

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta

**POČÍTADLA (Abakus, Finger abacus aj.)
VE VÝUCE MATEMATICKÝCH OPERACÍ
NA PRVNÍM STUPNI ZŠ. NÁVRH
PRACOVNÍCH LISTŮ S VYUŽITÍM
POČÍTAČE.**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jana BŘEČKOVÁ

České Budějovice, duben 2011

Poděkování

Těmito řádky bych ráda poděkovala RNDr. Heleně Binterové, Ph.D. za odborné vedení, mnoho cenných rad, námětů a tipů, poskytnutou pomoc při zpracování diplomové práce a za věcné připomínky, které mi vždy pomohly.

Dále věnuji mé poděkování rodině a přátelům, kteří mě podporovali a motivovali po celou dobu mého vysokoškolského studia.

Také děkuji učitelkám ZŠ J. Š. Baara a ZŠ Dukelská v Českých Budějovicích.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

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 jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

Podpis

Anotace

V diplomové práci se zabývám vytvořenou interaktivní učebnicí pro 1. ročník základní školy, zaměřenou na numeraci s přechodem přes pětku a desítku s využitím interaktivní tabule a počítadel.

V úvodní části píší o znalostech, jež mají žáci se vstupem do prvního ročníku, matematice na počátku školní docházky, počítadlech, interaktivní tabuli, učebnici a interaktivní učebnici. Hlavní část je věnována manuálu k interaktivní učebnici, kde popisují prostředí, ovládání a jednotlivé příklady. Dále se zabývám výukou, která proběhla na dvou základních školách.

Závěr je věnován zpětné vazbě od učitelek v podobě dotazníku, mé sebereflexi a vyhodnocení úspěšnosti výuky na základě pracovních listů.

Annotation

In my thesis I am concerned with compiled interactive textbook designed for first-year primary school pupils. This textbook focuses on counting with transfer over 5 and 10 with the use of interactive white board and abacuses.

In the introductory part of my work I describe the knowledge pupils have when they start their first school year and I deal with Mathematics at the beginning of the first year, abacuses, interactive white boards, textbook and interactive textbook. The main part applies to interactive textbook manual in which I describe the environment, control and particular examples. I also refer to lessons that have been taught at two primary schools.

The conclusion consists of a feed-back obtained from teachers in the form of a questionnaire, my self-assessment, and evaluation of taught lessons and their effect on the basis of worksheets.

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. PŘEDŠKOLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ	8
2.1 POZNATKY A PŘEDSTAVY ŽÁKA O MATEMATICE NA POČÁTKU ŠKOLNÍ DOCHÁZKY	8
3. MATEMATIKA V 1. ROČNÍKU ZŠ	9
4. POČÍTADLA	10
5. INTERAKTIVNÍ TABULE – NÁSTROJ 21. STOLETÍ	12
5.1 DRUHY	12
5.2 OVLÁDÁNÍ	12
5.3 VÝHODY UŽÍVÁNÍ	13
5.4 NEVÝHODY UŽÍVÁNÍ	13
5.5 HOTOVÉ PŘÍPRAVY	13
6. UČEBNICE	14
6.1 INTERAKTIVNÍ UČEBNICE	15
6.2 STANOVENÍ CÍLE	16
6.3 CÍLOVÁ SKUPINA	16
6.4 POČÍTADLA VE VÝUCE MATEMATICKÝCH OPERACÍ NA PRVNÍM STUPNI ZŠ	16
6.5 UČEBNÍ POMŮCKY	18
6.5.1 <i>Interaktivní tabule</i>	18
6.5.2 <i>Tabule, modely, aj.</i>	19
6.5.3 <i>Učebnice matematiky</i>	19
7. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZV	24
7.1 CÍLE ZÁKLADNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	24
7.2 KLÍČOVÉ KOMPETENCE	24
7.3 MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE.....	25
7.3.1 <i>Číslo a početní operace</i>	25
8. MANUÁL K PRÁCI S INTERAKTIVNÍ UČEBNICÍ	26
8.1 ÚVOD	28
8.2 CHARAKTERISTIKA UČEBNICE	28
8.3 POŽADAVKY NA HARDWARE A SOFTWARE	29
8.4 POŽADAVKY NA ZNALOSTI UČITELE	29
8.5 VYUŽITÍ INTERAKTIVNÍ UČEBNICE	30
8.6 OVLÁDÁNÍ UČEBNICE	30
8.7 GRAFICKÁ STRÁNKA UČEBNICE	31
8.8 ČASOVÁ DOTACE	31
8.9 PROSTŘEDÍ UČEBNICE	31
8.10 POUŽITÉ SYMBOLY V UČEBNICI	34
8.11 MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY	34
8.12 KLÍČOVÉ KOMPETENCE ŽÁKŮ	35
8.13 PRŮVODCE KAPITOLAMI A PŘÍKLADY	35
8.13.1 <i>Úvod</i>	35
8.13.2 <i>Opakování do 5</i>	36
8.13.3 <i>Osvojení čísel 6 a 0</i>	37
8.13.4 <i>Numerace v oboru čísel 0 – 6</i>	40
8.13.5 <i>Opakování do 10</i>	43
8.13.6 <i>Alternativní numerace v oboru čísel 0 – 20</i>	47

9.	OVĚŘENÍ INTERAKTIVNÍ UČEBNICE A PRACOVNÍCH LISTŮ V PRAXI.....	53
9.1	VÝUKOVÝ EXPERIMENT	53
9.2	DOTAZNÍKY.....	61
9.2.1	<i>Vyhodnocení dotazníku.....</i>	<i>63</i>
9.3	SEBEREFLEXE.....	64
10.	ZÁVĚR.....	65
11.	SEZNAM LITERATURY	66
12.	PŘÍLOHY	71

1. Úvod

Nacházíme se teprve na počátku 21. století a již můžeme konstatovat, že současné moderní technologie, kterými jsme denně obkloповáni, nám ve značné míře ulehčují práci, kterou vykonáváme. Ať už se jedná o využití v zaměstnání či doma pro vlastní potřeby. Maněnová v publikaci [26] uvádí, že *„je velice důležité získávat jednoduše a včas přístup k obrovskému množství informací, které existují a neustále vznikají nové.“* ([26], s. 27).

Zaměříme se zejména na využití těchto technologií ve školství. Kupříkladu interaktivní tabule, která se stala velkým pomocníkem pedagogů při vyučování.

Proč právě matematika? Matematika má podle mého jasná pravidla, která vždy platí. Není to jako např. u českého jazyka, kde platí určitá poučka, která má zároveň také nějakou výjimku. Hejný, M., Kuřina, F. v publikaci [10] uvádí matematiku *„jako strukturu popsanou systémem axiomů, definic a vět provázaných důkazy.“* ([10], s. 103). Phillip A. Griffith ([6], s. 1) zdůrazňuje: *„Matematiku můžeme popsat jako pátrání po strukturách a pravidelnostech, které uspořádávají a zjednodušují svět.“* ([10], s. 111).

„Matematika je nejen krásná a zajímavá věda, která přináší radost a překvapení, ale je to i věda užitečná. Každý ví, že bez matematiky by nebylo moderní techniky.“ ([5], s. 9).

2. Předškolní vzdělávání

„První matematické představy se vytvářejí spolu s historií člověka.“ ([25], s. 7).

Děti přicházející do mateřské školy získávají různé zkušenosti a vědomosti již ze svého okolí během vývoje. Učitelky vedou děti k pozorování a objevování vlastností předmětů okolního světa. Již pětileté a šestileté děti používají při hře manipulaci s matematickými prvky. Zjišťují, kdo má více sladkostí, více hraček, méně šatů na panenku, menší kočárek, stejné auto, větší lopatku atd. [3].

„Rozvíjení základních matematických představ je samostatná složka rozumové výchovy v programu výchovné práce.“ ([3], s. 23).

2.1 Poznatky a představy žáka o matematice na počátku školní docházky

Žáci budoucího 1. ročníku ZŠ by měli mít základní představu o geometrických tvarech a rozpoznat tvary: čtvercové, kruhové, obdélníkové a trojúhelníkové. Měli by roztrždit množinu předmětů podle tvaru, velikosti, barvy, povrchu do skupin podle jejich vlastností. Dále uspořádat množinu podle zvolených pravidel (podle velikosti „větší-menší“ položením předmětů vedle sebe nebo na sebe, děje „předtím-potom“, času „dříve-později“, následnosti „před-za“, „hned před-hned za“ atd.). Popsat polohu dvou objektů prostřednictvím slov před, za, nad, pod, vpravo, vlevo, vedle atd. V neposlední řadě nesmíme zapomenout na řešení různých labyrintů, hledání správné cesty k cíli aj. logických her [3].

Před vstupem do 1. ročníku ZŠ by děti měly také umět přiřadit prvky do dvouprvkových až šestiprvkových množin, určit počet prvků v množině po přidání nebo ubrání některých z nich a porovnat čísla za pomoci číselné řady. Ovšem měly by také umět rozdělit soubor prvků na stejně velké skupiny a určit počet prvků v nově vzniklých skupinách [3].

3. Matematika v 1. ročníku ZŠ

„*Matematické vědomosti se od 1. ročníku budují v souladu s matematickou teorií a důraz se klade na rozvíjení logického myšlení žáků.*“ ([3], s. 24).

Na počátku školní docházky bychom u žáků měli rozvíjet vedle logického myšlení také **pojmotvorný proces**, který podle L. S. Vygotského a J. Piageta [9];

- je výsledkem konkrétní činnosti člověka a jeho komunikace s jinými lidmi,
- je součástí rozvoje celé psychiky člověka,
- utváří ve vědomí pojmy strukturálně, ve složitých sémantických sítích.

S tímto pojmotvorným procesem úzce souvisí i proces poznávací.

Publikace [9] uvádí, že **poznávací proces** má šest etap:

- motivaci,
- získávání zkušeností,
- tvorbu univerzálního modelu,
- vznik poznatků,
- krystalizaci,
- automatizaci.

Při samotném poznávacím procesu nesmíme opomenout, že je lehké jej deformovat. Postačí, že urychlíme etapu motivace nebo zkušenosti a problém je na světě. Pokud se tak stalo, zapomněli jsme na podstatnou věc, a to na rozvoj žákovského myšlení a budování představ. „*Formálnost poznání je největší neduh matematických znalostí žáků a studentů.*“ ([9], s. 24).

Žák se v matematice seznámí s čísly a jejich **třemi podobami**. Číslo je reprezentováno jako množství, operátor a adresa. S vystupováním čísla jako množství se setkává žák již od samého počátku svého vývoje. S číslem jako operátorem se setká v případě, kdy slyší příkaz nějaké změny: „Přidej 2,“ „Odeber 4.“ Číslo jako adresu poznává žák při určování pořadí. Touto podobou čísla je obklopen prakticky denně: čísla domů, poschodí, autobusů, v kalendáři napsané dny v měsíci, sedadla v kině, číslo na dresech hokejistů, fotbalistů, SPZ aut... [9].

4. Počítadla

„Na dejiny vývoja počítačích zariadení natrafíme dnes aj tam, kde by sme to vôbec neočakávali: v hračkárskych obchodoch.“ ([4], s. 15)

Kuličkové počítadlo, o kterém je řeč, není sice počítačí zařízení, ale toto označení používají i matematici. V současné době se jedná o hračku, ale když ji francouzský matematik Victor Poncelet (1788 – 1868) přivezl z Ruska do Evropy, znamenala velkou pomoc v počítání. Toto počítadlo je složeno ze čtyřúhelníkového rámu, ve kterém je deset vodorovně uchycených drátů a na nich je deset kuliček, které lze posouvat. Svůj původ má v římském nebo řeckém abaku [4].

Abakus, nejstarší počítačí pomůcka na světě, je známý v Indii, Číně, Rusku a Japonsku. Nejstarším důkazem abaku je Salamínská tabule (zřejmě ze 4. století př. n. l.), objevena roku 1846 na ostrově Salamína při vykopávkách. Jde o mramorovou tabuli, která je 1,5 m dlouhá a 0,75 m široká a jsou v ní vytesané početní kolony, číselné znaky a symboly mincí [4]. Původ slova abakus je podle [32] odvozen z řeckého slova abax, označující destičku pokrytou pískem, do nějž se psaly výpočty. V Řecku používal obyčejný lid ke krytí tabulky písek, kterým zatřepali, když dopočítali, a tak byla tabulka připravena pro další použití [30]. V Římě byl zhotoven ze dřeva nebo hlíny v podobě tabulky s osmi rovnoběžnými rýhami, které představovaly jednotky, desítky, stovky, tisíce, desetitisíce, statisíce a milióny. Do rýh se vkládaly kaménky, které se označovaly jako calculi, což dalo za vznik pozdějším názvům pro kalkulační stroj nebo kalkulovat [22]. V horní třetině byla každá rýha přerušena, což umožnilo použít méně kuliček, protože jedna kulička v horní třetině rýhy měla hodnotu pěti kuliček ve spodní části [4].

Počítání na prstech je ještě starší než abakus a že dříve toto počítání hrálo důležitou roli, můžeme dokázat v řeči. Například označení pro jednotky a čísla digits (angl.), doigts (franz.) jsou odvozené od slova digitus (lat. prst). V Římě bylo počítání na prstech velmi oblíbené a rozšiřovalo se do dalších zemí. První, kdo se pokusil tento způsob počítání sepsat, byl učenec Beda Venerabilis (673 – 735). Ve svém díle

O letopočtu (De temporum ratione) vysvětluje princip tohoto počítání. Nebýt něj, mohla být tato dovednost již dávno zapomenuta [4]. Prsty byly jsou a budou dobrou pomůckou pro počítání. Zřejmě proto, že je máme vždy s sebou. Na prstech nemusíme jen sčítat a odčítat, ale můžeme i násobit.

V Rusku se dodnes používá **sčot**, což je pozměněná počítací skříňka, která vznikla mezi 16. a 17. stoletím. Skládá se z rámu, ve kterém je deset rovnoběžných drátů a na nich deset kuliček. Řádky představují od zdola tisíciny, setiny, desetiny, čtyři kuličky se používají při počítání čtvrtin, další řádek představuje jednotky, desítky, atd. Prostřední dvě kuličky jsou pro přehlednost barevně odlišeny. V současné době existuje i zmenšený kapesní formát počítadla [32].

V Číně podle [33] se již od 13. století používá počítadlo **suan-pan**. Jde o rámeček s navlečenými korálky na drátech, rozdělený do dvou nestejně velkých částí. V horní části (= nebe) jsou dva korálky, které představují pět jednotek a každý z pěti korálků ve spodní části (= země) označuje jednu jednotku.

Japonci, uvádí [33], v 16. – 17. století upravili čínský suan-pan tak, aby jim vyhovoval. Odstranili po jednom korálku z horní i spodní části a počítadlo pojmenovali **Soroban**. Oproti ostatním počítadlům má větší počet sloupců, což umožňuje počítání s velkými čísly.

5. Interaktivní tabule – nástroj 21. století

„Interaktivní tabule je technicky poměrně jednoduché zařízení.“ ([29], s. 278).

Jde o velký snímač pohybu, tablet. Spadá do kategorie materiálních didaktických prostředků, které svým využitím zpestřují výuku, aktivizují žáky a pomáhají jim k lepšímu uspořádání učiva [29].

Interaktivní tabule patří spolu s dalšími materiálními pomůckami do skupiny didaktických prostředků, které jsou ve výuce využívány jako prostředek k dosažení výukových cílů [15]. Materiální didaktické prostředky jsou důležité z hlediska zásady názornosti, protože *„člověk získává 80 % informací zrakem, 12 % informací sluchem, 5 % informací hmatem a 3 % ostatními smysly.“ ([15] str. 115).*

5.1 Druhy

Rozšířenější interaktivní tabulí je dnes SMART Board, která pracuje na principu změny kapacity v místě, kam se předmět přiloží. Díky tomu ji můžeme ovládat čímkoli, třeba i rukou. Druhý typ pracuje na bázi elektromagnetické mřížky, která snímá signál z vysílače umístěného ve fixu. Tento druh ovládání je použit u interaktivních tabulí ACTIV Board a Interwrite, které vyžadují elektronický fix a spolu se SMART Board patří mezi nejrozšířenější tři typy interaktivních tabulí [26].

5.2 Ovládání

Před začátkem výuky s interaktivní tabulí musíme zkontrolovat obraz, zda je ostrý, jasný a neméně důležitá je kalibrace tabule, aby nám tužka psala tam, kde chceme. Ovládání tabule, zejména pak přesun objektů, vyžaduje určitý cvik, který rychle získáme. Používání tabule je po krátkém zaškolení jednoduché, což je důležité pro její využitelnost [29].

5.3 Výhody užívání

- je vhodná pro práci v menší skupině a menší učebně, tj. v dělených předmětech,
- posouvání po místnosti, pokud je připevněna na pojízdném stojanu,
- propojuje data mezi výukovým programem a činností žáka (učitele) na tabuli,
- zpestřuje výuku a aktivizuje žáky,
- pomáhá k lepšímu uspořádání učiva,
- napomáhá vnímat více smysly,
- usnadňuje motivaci žáků,
- fixuje osvojené vědomosti a dovednosti [29], [26].

5.4 Nevýhody užívání

- pro pohodlné sledování potřebujeme mít určitý zorný úhel, který ze zadních lavic není splnitelný,
- pokud je tabule přidělaná napevno, bývá většinou nízko, aby na ni všichni dosáhli, a pak žáci z poloviny lavic nevidí,
- ve třídě se 30 žáky vyjde na každého cca 1 minuta práce u tabule, což je málo,
- provoz tabule není příliš ekologický,
 - o samotná tabule má téměř nulovou spotřebu energie, ale běžící počítač a svítící dataprojektor už jí spotřebují víc,
 - o kvůli zatmění rozsvítíme světla v učebně,
 - o v důsledku toho, při využití všech tabulí, vznikne nárůst nákladů na elektrickou energii,
- nekompetentní učitel bez didaktických schopností nevyužije vše, co interaktivní tabule nabízí,
- učitel se snaží zpřístupnit tabuli všem žákům, což vede ke zpomalení výuky,
- upřednostnění virtuálního světa před reálným [29], [26].

5.5 Hotové přípravy

Pro méně dovedné pedagogy doporučuji využít internetový portál [34], kde najdete již hotové přípravy na Smart Board, stačí jen Stáhnout a pak Uložit nebo Otevřít.

6. Učebnice

„S pomocí knih se mnozí stávají učenými i mimo školu. Bez knih pak nebývá učený nikdo ani ve škole.“

Jan Amos Komenský

Jan Amos Komenský dobře věděl o čem mluví. Vždyť díky tomuto průkopníkovi vznikly učebnice tak, jak je známe dnes. Domníváme se, že vznikly z důvodu přehledného zdokumentování a uchování lidského vědění do formy, která by byla vhodná k šíření a snadná k zapamatování [35].

Učebnice lze charakterizovat různými způsoby, ale ve školní praxi se setkáme s těmito typy [15]:

- učebnice zaměřené na osvojení učiva - převažuje zde výkladový text, který je vhodně didakticky zpracován,
- cvičebnice, pracovní sešity a listy určené k procvičování učiva nebo samostatné práci žáků,
- čítanky, slabikáře.

Jelikož je v současné době na trhu mnoho nakladatelství, musí se učitel rozhodnout, která učebnice bude nejvhodnější a tu následně použít při výuce. Hlavní kritéria, která při výběru usnadní práci, jsou osnovy a kvalitní obsah, který však v některých oborech rychle zastarává [15].

Učebnice má několik funkcí [36] :

- poznávací a systemizační,
- upevňovací a kontrolní,
- motivační a sebevzdělávací (samostatné osvojení učiva),
- koordinační,
- rozvíjející, výchovná,
- orientační.

6.1 Interaktivní učebnice

V současném moderním světě se při vzdělávání žáků klade velký důraz na efektivnost, atraktivnost a praktičnost. S použitím interaktivní tabule ve výuce není nikterak těžké tyto podmínky splnit. Učitelům zjednoduší práci a žákům se práce s ní líbí. Problematikou interaktivních učebnic se mezi prvními začala zabývat nakladatelství Fraus, Nová škola Brno a postupně se jejich seznam rozšiřuje. Interaktivní učebnice není jen obrazem tištěné učebnice, protože obsahuje audio a video ukázky, různé animace a webové odkazy vztahující se k probíranému učivu. Nesmíme však opomenout, že základním kamenem je tištěná učebnice a interaktivní tabule pouze názorně zprostředkovává a zábavnou formou podává jinak nudné učivo [37].

Aby bylo vyučování s interaktivní učebnicí plnohodnotné, musí být dodrženy, stejně jako u tištěné učebnice, zásady přiměřenosti, názornosti, soustavnosti, aktivity, uvědomělosti, komplexního rozvoje žáků a propojení se zkušenostmi.

Jak jsem již výše uvedla, interaktivní učebnice pracuje v symbióze s tištěnou učebnicí. Pokud tomu tak není, může se z interaktivní výukové pomůcky, vlivem špatného užívání, stát projekční plátno, na které se žáci jen dívají. Onu interaktivitu učitelé žákům nezpřístupní, protože ji sami neovládají. Na druhou stranu existují učitelé, kteří novou technologii využívají. Díky ní však zahrnou žáky větším množstvím informací, než jaké by zprostředkovali klasickými výukovými prostředky, což opět vede žáky k pasivitě. Oba tyto extrémy vedou k frontálnímu verbalismu či encyklopedismu, od kterých se školská reforma snaží oprostit [38].

Hlavní náplní mé práce bylo vytvořit interaktivní učebnici a pracovní listy pro žáky 1. ročníku ZŠ zaměřenou na usnadnění numerace s přechodem přes pětku a přes desítku prostřednictvím Abaku a Finger abacu. Učebnici ověřit, sepsat závěry z výuky a porovnat výuku s interaktivní tabulí a bez ní, tedy s klasickými výukovými prostředky.

6.2 Stanovení cíle

1. Vytvořit interaktivní učebnici a pracovní listy zaměřené na počítání s přechodem přes pětku a desítku v 1. ročníku ZŠ.
2. Vytvořit pracovní listy k výuce s klasickými výukovými prostředky - bez interaktivní tabule.
3. Ověřit interaktivní učebnici a pracovní listy v obou třídách.
4. Sepsat hodnocení výuky v obou třídách.

Mým záměrem je vytvořit učební materiál, který bude užíván při výuce ať už jako součást výkladu, procvičování či opakování.

6.3 Cílová skupina

Interaktivní učebnice a pracovní listy jsou určeny žákům 1. ročníku ZŠ. Část zaměřenou na Abakus a Finger abacus můžeme využít ve 2. ročníku, kdy se žáci učí počítat do 100 a osvojují si první řady násobků, a také ve 3. ročníku při násobení a numeraci s velkými čísly.

6.4 Počítadla ve výuce matematických operací na prvním stupni ZŠ

V rámci svého výzkumu, který jsem provedla ve dvou prvních třídách základních škol, jsem vyučovala matematiku zaměřenou na počítání s přechodem přes pětku a desítku pomocí kuličkového počítadla a abaku. Pro lepší představu žáků o pětkové početní soustavě, ve které abakus pracuje, jsem použila mayskou a římskou číselnou soustavu.

Na našich školách používáme zejména **kuličkové počítadlo**, které pracuje v desítkové soustavě. Využívá se hlavně na začátku 1. ročníku ZŠ, kdy si žáci osvojují pojem množství a pomocí posunu kuliček znázorňují početní operace.

Na **abaku** lze jednoduše sčítat a odčítat pouhým posouváním kaménků v jednotlivých rýhách. Tyto rýhy představují řády jednotek, desítek, stovek, tisíců, desetitisíců, statisíců, miliónů, resp. kamének v nich položený přebírá tuto hodnotu. Video ukázky na [39] a [40] vysvětlují v anglickém znění princip počítání na abaku. První je zaměřena na japonské počítadlo Soroban v dětském provedení. Druhá ukázka porovnává Soroban a Suan-pan. Interaktivní tabule SMART Board má ve své galerii také abakus (počítadlo), v čínském provedení Suan-pan.

Při násobení dvouciferných čísel se abakus používá ke sčítání dílčích výpočtů. Nejprve z paměti vynásobíme jednotky, výsledek zaznamenáme na abaku, přičteme výsledek z násobení desítek jednotkami a nakonec přičteme výsledek z násobení desítek. Při dělení odečítáme postupně dělitele od dělence [22].

Počítat na prstech se učíme již od dětství. Prsty jsou pro nás nejpřirozenějším počítadlem, které je vždy a všude s námi, tak proč této výhody nevyužít? Toto počítání je univerzálním modelem malých přirozených čísel, jde o „prstový“ model [10].

Pomocí prstů můžeme sčítat a odčítat nejen do deseti, tak jak jsme zvyklí, ale také do sta (na pravé ruce jsou jednoty, palec je roven pěti a na levé ruce jsou desítky, přičemž palec je roven padesáti). Názorné vysvětlení najdete na [41], v anglickém znění. Kromě těchto dvou základních matematických operací můžeme ještě násobit.

Násobení devíti pomocí prstů vysvětluje instruktážní video ve slovenském jazyce [42] a prezentace v českém jazyce [43]. K osvojení násobilky čísel 6 až 9 opět použijeme prsty. Tentokrát je důležité, abychom bezpečně znali násobilku do pěti včetně, zde [44] se dovíte proč. S pamětním počítáním velké násobilky může být problém, ale proč si to opět neulehčit? Prezentaci s návodem na násobení jednociferného čísla dvouciferným a naopak najdete na [45] a nechybí ani násobení dvouciferných čísel dvoucifernými [46].

6.5 Učební pomůcky

Při výuce se nejčastěji používá verbální komunikace. Výzkumy však prokázaly, že náš mozek přebírá informace různými způsoby, a to z 87 % očima, z 9 % ušima a ze 4 % jinými smysly. Z toho tedy vyplývá doporučení: „Podávejte informace vizuální formou, je efektivnější.“ [28].

Výhody vizuálních pomůcek jsou podle Petty, G. [28]:

- upoutání pozornosti,
- změna ve výuce,
- pomoc při konceptualizaci,
- snazší zapamatování,
- projev zájmu žáků.

Je možné předat nevizuální informace vizuálně? Ano, možné to je. Postačí obrázek na stěně, který využijeme jako „myšlenkovou banku“ pro vizuální zobrazení informací. Tímto způsobem lze využít i mapy a číselné tabulky [28].

O. Obst uvádí, že učitel by měl mít neustálý přehled o učebních pomůckách, které jsou na škole k dispozici. Pokud jsou pomůcky nové, je důležité seznámit se s jejich manipulací a údržbou. Učitel si musí uvědomit, že *„práce s učebními pomůckami je pouze prostředkem, ne cílem výuky.“* ([15], s. 121). Využití materiálních didaktických prostředků je možné ve všech fázích výuky. Při manipulaci s pomůckami musíme dbát na bezpečnost, ochranu zdraví a hygienu [15].

6.5.1 Interaktivní tabule

S touto učební pomůckou jsem se poprvé seznámila na praxi, v rámci studijního oboru, a práce s ní se mi velmi zalíbila. Když jsem se rozhodovala nad tématem diplomové práce, věděla jsem, že při práci chci použít právě interaktivní tabuli a vytvořit učební materiál, který bude užitečný pro výuku ve školách.

Nejdříve jsem provedla malý průzkum týkající se použitých druhů interaktivních tabulí. Zjistila jsem, že většina škol v Českých Budějovicích používá SMART Board, a proto jsem se rozhodla vytvořit interaktivní učebnici kompatibilní s touto tabulí.

6.5.2 Tabule, modely, aj.

Jelikož jsem ve svém výzkumu nepracovala pouze s interaktivní tabulí, ale byla jsem i ve třídě s běžnou, křídovou, využívala jsem při výuce také vizuální didaktické pomůcky.

Ve třídě bez interaktivní tabule jsem se snažila některé činnosti a „hry“, které obsahuje software SMART Notebook, nahradit materiálními pomůckami. K realizaci jsem využila křídovou a magnetickou tabuli, kam jsem psala poznámky a příklady, kreslila obrázky a vytvářela pomocí magnetických modelů množiny, které pak nahradila magnetická čísla.

Dále žáci používali mazač tabulku s fixem, karty s čísly a tečkami, papírové peníze a počítadla. Do výuky jsem nosila hrací kostku o velikosti 20 cm, kterou žáci používali k procvičování počítání a míček plněný drobnými kuličkami, se kterým si házeli a dávali si navzájem příklady nebo vyjmenovávali číselnou řadu.

Pro výuku s abakem jsem vytvořila karty o velikosti A5 a A4, na kterých byla mayská a římská čísla, počítadla, princip počítání na Abaku a Finger abacu. Dále jsem použila kolečka a proužky z kartonu pro modelaci počítání s mayskými čísly a počítání na abaku.

6.5.3 Učebnice matematiky

Při sestavování interaktivní učebnice jsem prostudovala následující učebnice a pracovní sešity [1], [2], [7], [8], [11], [12], [13], [14], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [23], [24] a [31]. Některé mě inspirovaly natolik, že jsem příklady v nich uvedené, použila i ve svých pracovních listech. Příklady jsem předělala v programu Malování, jiné jsem oskenovala a upravila v programu Microsoft Office Picture Manager.

Matematika pro 1. ročník ZŠ, 1. a 2. část

Nakladatelství: SPN Praha a Scientia, s.r.o.

Autor: Kittler, J.

Rok vydání: 1993

Učebnice byly schváleny jako alternativní učební text pro 1. ročník ZŠ. Jsou zde úlohy výkladové, opakovací, procvičovací a také úlohy pro žáky se zájmem o matematiku. Obsahují zkrácené texty úloh, které jsou určeny pro učitele, protože žáci ještě neumějí číst matematický text. Ilustrace a grafická podoba učebnic je pouze dvoubarevná.

Počítáme do deseti.

Pracovní sešit k matematice pro 1. ročník ZŠ, 1. díl

Nakladatelství: Fortuna

Autor: Kárová, V.

Rok vydání: 1993

Počítáme do dvaceti.

Pracovní sešit k matematice pro 1. ročník ZŠ, 2. díl

Nakladatelství: Fortuna

Autor: Kárová, V.

Rok vydání: 1992

Tyto dva pracovní sešity obsahují úlohy výkladové, opakovací a procvičovací. Na konci druhého vydání jsou textové úlohy v plném znění, protože žáci již ovládají čtení delšího textu s porozuměním. Ilustrace a grafická podoba pracovních sešitů je na dobré úrovni.

Matematika sešit 1 a 2

Nakladatelství: Alter

Autor: Kolektiv

Rok vydání: 1993

Pracovní sešity se vydávají a používají dodnes. Obě paní učitelky, u kterých jsem prováděla výzkum, je používají. Obsahují úlohy výkladové, opakovací, procvičovací. Použité obrázky jsou jednoduché, barevné, znázorňující matematické operace. Sešity jsou přehledné a graficky dobře zpracované, jen mám výhradu ke grafickému znázornění slovních úloh. Někdy není hned na první pohled znám autorův záměr.

Matematika pro první třídu, 1. a 2. díl

Pracovní učebnice

Nakladatelství: Fortuna

Autor: Cihlář, J., Melichar, J.

Rok vydání: 1995

Pracovní učebnice obsahují úlohy výkladové, opakovací a procvičovací. Použité ilustrace vhodně navozují situace, které se ani slovy popisovat nemusí. Zadání úkolů má grafický charakter v podobě piktogramů, které jsou vysvětleny v úvodu. Slovní zadání má zde pouze doplňující úlohu. Součástí učebnic jsou přílohy k vystřižení, např. pexeso s čísly, příklady a tečkami nebo domino s početními příklady.

Svět čísel a tvarů

Matematika pro 1. ročník

Nakladatelství: Prometheus, s.r.o.

Autor: Hošpesová, A., Divíšek, J., Kuřina, F.

Rok vydání: 1996

Tato učebnice je vhodná pro výuku podle vzdělávacího programu obecná škola. Učebnice svým zpracováním vede žáky k osvojení si primárních znalostí, počítání do dvaceti. Zadání k úkolům jsou stručná, jasná, výstižná a určena zejména vyučujícímu. Líbí se mi vhodně zvolená úvodní část, ve které se žáci seznamují s čísly prostřednictvím říkanky, úryvku z pohádky, písničky, aj.

Svět čísel a tvarů, Matematika pro 1. ročník

Pracovní sešit 1, 2, 3

Nakladatelství: Prometheus, s.r.o.

Autor: Hošpesová, A., Divíšek, J., Kuřina, F.

Rok vydání: 1996

Pracovní sešity obsahují úlohy výkladové, opakovací a procvičovací. Obsahují vhodně zvolené a dobře graficky zpracované ilustrace. Použité obrázky jsou nevybarvené. Jednotlivé úlohy jsou očíslované a zadání k nim jsou psaná pod čarou.

Matematika pro 1. ročník ZŠ

Pracovní sešit 1, 2

Vydal: Matematický ústav AV ČR a Albra

Autor: Kittler, J.

Rok vydání: 2000

Sešity jsou vhodné pro výuku podle vzdělávacího programu obecná škola. Jsou modifikací již zmíněných pracovních sešitů (Kittler, J., 1993). Změnu shledávám zejména v grafické úpravě ilustrací, některé příklady byly inovovány, jiné nahrazeny zcela novými. Najdeme zde úlohy výkladové, procvičovací, opakovací, cvičení navíc, pro samostatnou práci a pro žáky se zájmem o matematiku.

Matematika 1, učebnice pro 1. ročník ZŠ, 1. a 2. díl

Nakladatelství: Fraus

Autor: Hejný, M., Jirotková, D., Slezáková-Kratochvílová, J.

Rok vydání: 2007

Nově vytvořené učebnice korespondující s požadavky RVP ZV na rozvíjení klíčových kompetencí žáků. Na konci každé učebnice jsou vypsány očekávané výstupy ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, zejména pak ze vzdělávacích oborů Číslo a početní operace; Závislosti, vztahy a práce s daty; Geometrie v rovině a v prostoru. Učebnice je barevná, ilustrovaná a doplněná fotografiemi dětí při činnostech. Dle mého názoru vypadá učebnice spíše jako časopis, který je volně k prodeji než učebnice, ve které mají žáci pracovat. Myslím si, že je zde mnoho impulzů k rozptýlení pozornosti. Zadání úkolů je krátké, jasné, výstižné a dodatečné poznámky k úkolům jsou psané ve spodní části učebnice.

Das Zahlenbuch

Mathematik im 1. Schuljahr

Nakladatelství: Ernst Klett Schulbuchverlag GmbH, Stuttgart

Autor: Wittmann, E., Miller, G., Fischer, M., Hoffmann, M., Jüttemeier, M.

Rok vydání: 1994

Učebnice se zdá být podobná našim, avšak po prostudování konstatuji, že v leccem je přeci jen jiná. Zjistila jsem, že píše jinak některé číslice (např. 9 píše jako malé g; u 0 píše dolní zátrh). Další rozdíl, který jsem zpozorovala, je ve znázornění. Používají dva způsoby: jedním jsou kolečka (puntíky) a druhým jsou čárky, které seskupují po pěti. Zadání jsou stručná, výstižná a ve spodní části učebnice jsou doplňující informace. Učebnice je přehledná, dobře graficky zpracovaná a doplněná o barevné ilustrace.

7. Rámcový vzdělávací program pro ZV

V roce 2007 vyšla nová strategie ve vzdělávání zdůrazňující klíčové kompetence, kterých by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání. Spolu s těmito kompetencemi byly stanoveny i cíle základního vzdělávání [47].

7.1 Cíle základního vzdělávání

Zde uvádím jen pár bodů z celkového výčtu, který je na [47]. Žáci podle těchto stanovených cílů:

- si osvojí strategii učení, což je bude motivovat pro celoživotní vzdělávání,
- jsou podněcováni k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů,
- jsou vedeni k všestranné, účinné a otevřené komunikaci,
- rozvíjí schopnost spolupráce,
- uplatňují svá práva a naplňují své povinnosti,
- se učí aktivně rozvíjet a chránit své fyzické, duševní a sociální zdraví,
- jsou vedeni k toleranci a ohleduplnosti a učí se žít společně s ostatními lidmi.

7.2 Klíčové kompetence

Hlavní náplní a účelem vzdělání je vybavit žáky vědomostmi, dovednostmi, schopnostmi a postoji tak, aby byli připraveni na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti. Tyto klíčové kompetence si žáci osvojují již od předškolního vzdělávání a vytváří je po celý život.

V etapě základního vzdělání jde o kompetence [47] :

- k učení,
- k řešení problémů,
- komunikativní,
- sociální a personální,
- občanské,
- pracovní.

7.3 Matematika a její aplikace

Tato vzdělávací oblast je založena na aktivních činnostech, které se následně využijí v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti, díky kterým se stáváme v praktickém životě matematicky gramotnými [47].

Vzdělávání směřuje k **rozvíjení klíčových kompetencí** tím, že vede žáka k [47]:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí, vzdáleností a orientace,
- rozvíjení paměti žáků numerickými výpočty a osvojení si nezbytných matematických vzorců a algoritmů,
- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh),
- rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), jeho vyhodnocování a použití.

7.3.1 Číslo a početní operace

Vzdělávací oblast určená pro 1. stupeň ZŠ a její očekávané výstupy v 1. období .

Žák [47]:

- používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků,
- čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti,
- užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose,
- provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly,
- řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace.

Učivo [47]:

- obor přirozených čísel,
- zápis čísla v desítkové soustavě,
- vlastnosti početních operací s přirozenými čísly,
- písemné algoritmy početních operací.

8. Manuál k práci s interaktivní učebnicí

Interaktivní tabule SMART Board

Software SMART Notebook 10

Vypracovala: JANA BŘEČKOVÁ

Vydáno: duben 2011

OBSAH

8.1	ÚVOD	28
8.2	CHARAKTERISTIKA UČEBNICE	28
8.3	POŽADAVKY NA HARDWARE A SOFTWARE	29
8.4	POŽADAVKY NA ZNALOSTI UČITELE	29
8.5	VYUŽITÍ INTERAKTIVNÍ UČEBNICE	30
8.6	OVLÁDÁNÍ UČEBNICE	30
8.7	GRAFICKÁ STRÁNKA UČEBNICE	31
8.8	ČASOVÁ DOTACE	31
8.9	PROSTŘEDÍ UČEBNICE	31
8.10	POUŽITÉ SYMBOLY V UČEBNICI	34
8.11	MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY	34
8.12	KLÍČOVÉ KOMPETENCE ŽÁKŮ	35
8.13	PRŮVODCE KAPITOLAMI A PŘÍKLADY	35
8.13.1	Úvod	35
8.13.2	Opakování do 5	36
8.13.3	Osvojení čísel 6 a 0	37
8.13.4	Numerace v oboru čísel 0 – 6	40
8.13.5	Opakování do 10	43
8.13.6	Alternativní numerace v oboru čísel 0 – 20	47

8.1 Úvod

Tento manuál je určen uživatelům interaktivní učebnice. Poskytuje komplexní informace týkající se práce s učebnicí. Seznámí uživatele s provozními požadavky, prostředím a ovládáním učebnice.

8.2 Charakteristika učebnice

Interaktivní učebnice je určena vyučujícím na 1. stupni ZŠ, resp. pro 1. ročník ZŠ. Avšak část zaměřenou na Abakus a Finger abacus je možné použít i ve vyšších ročnících např. při počítání s velkými čísly či násobení velkých čísel (viz kapitola 6.4).

Je zpracována v souladu se vzdělávacím programem pro základní školy.

Tématem učebnice je počítání s přechodem přes pětku a desítku s využitím interaktivní tabule a abaku.

V učebnici je velké množství příkladů, které je možné použít jak v části výkladové, tak procvičovací i opakovací. Většina z nich je znázorněna reálnými obrázky, které žákům pomáhají s přechodem od konkrétního k abstraktnímu. Některé úkoly obsahují správné řešení a jiné jsou rozšířeny pro žáky se zájmem o matematiku.

První kapitola je zaměřena na opakování již naučených znalostí do čísla pět. Druhá se věnuje osvojení čísel šest a nula. Třetí navazuje a rozšiřuje vědomosti o oblast početních operací s čísly šest a nula. Čtvrtá část vede k opakování a fixaci znalostí v oboru čísel nula až deset. Pátá kapitola informuje o početních operacích v pětkové soustavě a poskytuje možnost manipulace s dříve využívaným počítadlem Abakus. Podrobnější informace naleznete v metodické příručce, která je součástí dokumentu.

8.3 Požadavky na hardware a software

Záleží na vybraném druhu interaktivní tabule. Každý výrobce a tabule má jiné požadavky. Níže uvedený seznam je kompatibilní s interaktivní tabulí řady 600 [48]:

- procesor Pentium II, 450 MHz (doporučeno 700 MHz),
- 256 MB RAM (doporučeno 512 MB),
- OS Windows 2000, XP, Vista,
- aktivní připojení k internetu,
- upgradovaný internetový prohlížeč (např. Internet Explorer® 6.0 a vyšší),
- Microsoft® DirectX® 8.1 a vyšší,
- Adobe Flash Player 8.0 a vyšší,
- 180 MB volného prostoru na disku (840 MB pro plnou instalaci s galeriemi),
- volný USB port.

Interaktivní učebnice je vytvořena v programu SMART Notebook 10.

Na HDD zaplní místo o velikosti 23 MB.

8.4 Požadavky na znalosti učitele

Učitel musí:

- umět ovládat počítač, internet a interaktivní tabuli,
- být proškolen o bezpečnosti práce s tabulí, kalibraci pera a využití ve výuce,
- znát používaný software a mít přehled o funkcích programu,
- se seznámit v interaktivní učebnici s prostředím, ovládáním a jednotlivými příklady
- seznámit žáky s interaktivní tabulí, poučit je o chování u tabule, informovat o bezpečnosti práce a objasnit práci s interaktivní učebnicí

8.5 Využití interaktivní učebnice

Učebnici je možné využít v kterékoli části vyučovací jednotky (úvodní, hlavní, závěrečné). Můžeme ji zařadit do jakékoli fáze procesu výuky (motivace, expozice, fixace, diagnóza, aplikace). Lze ji použít při výukové metodě slovní (vysvětlování), názorně-demonstrační (práce s obrazem) a dovednostně-praktické (manipulování).

V motivační fázi umožní učebnice učiteli lépe motivovat žáky, aktivizovat je a udržet jejich pozornost. V expoziční fázi pomůže učebnice učiteli předat znalosti žákům a ti si je osvojí zábavnou formou. K fixaci učiva obsahuje učebnice příklady procvičovací i opakovací s využitím interaktivních prvků. Některé příklady a úkoly mohou být použity v diagnostické fázi, protože poskytují učiteli zpětnou vazbu na probrané učivo. Na aplikační fázi je myšleno nejen ve slovních úlohách, ale i v graficky znázorněných příkladech, ke kterým žáci vymýšlí příběh.

8.6 Ovládání učebnice

Jak je již výše uvedeno, učebnice je vytvořena pro interaktivní tabuli SMART Board, takže učitel bude při práci využívat nástroje, které jsou uzpůsobeny k práci s ní. Jelikož tabule funguje na principu změny kapacity, tzn. že v místě, kam se předmět přiloží, tam se objeví kurzor, můžeme tabuli ovládat i prsty. Z toho vyplývá, že prvním nástrojem, který může učitel využít, jsou prsty. Druhým nástrojem jsou pera umístěna na spodní liště tabule. Třetím nástrojem je guma, houba.

Učitel musí u žáků dbát na to, aby používali pouze jeden nástroj v danou chvíli. Pokud se vyjmou dva nástroje, ze senzorů umístěných pod nimi, reaguje tabule na ten poslední zdvižený. Například když žák bude mazat špatně napsané slovo a zapomene houbu odložit zpět na své místo, drží ji v ruce, bude tabule reagovat na houbu i přesto, že se tabule dotýká pero.

8.7 Grafická stránka učebnice

Obrázky tvoří nedílnou součást učebnice, zastupují názornost a mnohost. Využívala jsem galerii, jíž disponuje SMART Board, pro kresbu a dokreslení program Malování a Zoner Calisto. Jelikož jsem chtěla co nejvíce přiblížit realitu, použila jsem obrázky i z následujících internetových odkazů [49] - [128].

8.8 Časová dotace

Téma	Časová dotace (v hod.)
Opakování do 5	2
Osvojení čísel 6, 0	2
Numerace v oboru čísel 0 - 6	5
Opakování do 10	3
Alternativní numerace v oboru čísel 0 - 20	3

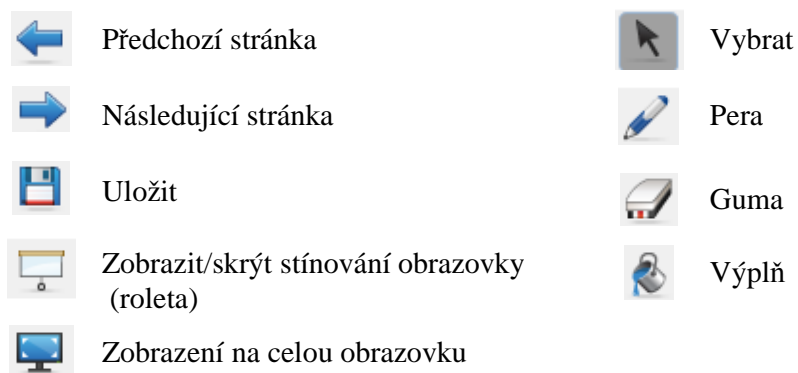
8.9 Prostředí učebnice

Při otevření souboru MATEMATIKA 1 se zobrazí úvodní strana, která už sama o sobě může být motivací pro žáky (obr. 1).



Obr. 1 – Pracovní plocha SMART Notebook, verze 10.0.187.1

Při práci s interaktivní učebnicí bude učitel používat z panelu nástrojů (obr. 2) následující tlačítka:



Obr. 2 – Panely nástrojů

Pokud učitel zobrazí stránku na celou obrazovku, objeví se panel (obr. 3), který umožňuje posun na strany předchozí, následující a ikona pro ukončení zobrazení na celou obrazovku, tzn. že se přepne do původního zobrazení, jako je tomu na obr. 1.



Obr. 3 – Panel při zobrazení na celou obrazovku

Druhá strana uvádí, komu je interaktivní učebnice určena a na jaké učivo zaměřena. Třetí strana podává informace o použitých symbolech v pracovních listech a čtvrtá strana obsahuje hlavní menu (obr. 4). Zde učitel vybírá kapitoly, kliknutím na puntík či text, které chce využít při výuce.

Přechod mezi jednotlivými stranami v učebnici je možný pomocí tlačítek na panelu nástrojů (obr. 2, 3) nebo pomocí kurzorových šipek na klávesnici, doprava a doleva.

V pravé části stran jsou obrázky, ikony, které mají jak informační tak odkazovací funkci. Např. ikona domečku odkazuje při kliknutí na hlavní menu, kde má učitel možnost volby jiné kapitoly. Více o použité symbolice v kapitole 9.5

Chce-li učitel před ukončením práci žáků uložit, klikne na tlačítko Soubor, vybere možnost Uložit jako... Rozpracovaný úkol je tak uchován pro další použití, a zároveň je originální verze zachována. Při opětovném použití učebnice doporučuji otevřít uloženou žakovu verzi. Po skončení práce v této verzi pak stačí jen zvolit tlačítko Uložit (obrázek diskety na panelu nástrojů).

Pro ukončení programu zvolí učitel ikonu Zavřít, bílý křížek v červeném poli nacházející se v pravém horním rohu.

Interaktivní učebnice a pracovní listy



Obr. 4 – Hlavní menu, výběr kapitol

8.10 Použité symboly v učebnici

Ikona	Charakteristika
	Zapamatuj si Příklady, které jsou důležité k osvojení pro další postup v učivu.
	Popřemýšlej Příklady, které vyžadují od žáků samostatné uvažování
	Správné řešení Po kliknutí odkazuje na správné řešení příkladu.
	Pro bystré hlavy Příklady pro žáky se zájmem o matematiku.
	Internetový odkaz Kliknutím odkáže na stránky vztahující se k tématu.
	Hlavní menu Po kliknutí odkazuje na výběr učiva v hlavní nabídce.

8.11 Mezipředmětové vztahy

V interaktivní učebnici a pracovních listech Matematika 1 je možné využít vědomosti a činnosti z oblastí výchovy tělesné, výtvarné, pracovní, dále pak přírodovědy a českého jazyka.

8.12 Klíčové kompetence žáků

Kompetence k učení jsou v učebnici rozvíjeny prostřednictvím příkladů, které jsou sestaveny dle konkrétnosti, návaznosti a obtížnosti, což vede žáky k pochopení, propojení a třídění informací, jež použijí v praktickém životě.

Kompetence k řešení problémů. Učebnice obsahuje příklady, nad jejichž řešením musí žáci přemýšlet a zvažovat, jaký postup zvolí. Ne vždy první řešení, které je napadne, je to správné.

Kompetence komunikativní je rozvíjena příklady, které vedou žáky k diskusi nad různými způsoby řešení.

Kompetence sociální a personální. V učebnici jsou příklady různé obtížnosti, a tak žáci slabší i ti se zájmem o matematiku budují svou sebedůvěru.

Kompetence občanské jsou rozvíjeny při dodržování pravidel pro práci s interaktivní tabulí, poskytnutí pomoci spolužákům a spoluprací ve skupině.

Kompetence pracovní. Žáci využívají při řešení získané znalosti, zkušenosti a bezpečně používají nástroje a vybavení.

8.13 Průvodce kapitolami a příklady

8.13.1 Úvod

První, úvodní stranu může učitel využít k diskusi s žáky o večerníčcích a plynule tak přejít na určování počtu, hledání stejně početných množin a rozdílů mezi nimi. Např. Motýl Emanuel a Maková panenka, Křemílek a Vochomůrka, Bob a Bobek, jsou stejně početné.

Na druhé straně je napsané téma učebnice, komu je určena, kdy a kým vznikla.

Třetí strana uvádí rozcestník použitých symbolů, které se objevují v pravém horním a dolním rohu. Symboly mají informativní charakter, pouze ikony pro návrat do hlavního menu a pro správné řešení jsou odkazovací.

Čtvrtá strana zobrazuje interaktivní tabuli s kapitolami, které se při kliknutí odkáží na vybrané učivo.

8.13.2 Opakování do 5

„Kde všude je pětka?“ Strana má v pravém horním rohu symbol pro přemýšlení a je věnovaná asociacím, které žáky napadnou v souvislosti s jakoukoli podobou čísla pět. Číslo autobusu, číslo na dresu fotbalisty, hokejisty, pět květin v místnosti, pět pastelek v penálu, aj. Cvičení rozvíjí kompetenci komunikativní a k učení.

„Vybarvi políčka.“ Žáci vybarvují tolik políček, kolik ukazují prsty na ruce. V pravém horním rohu symbol pro přemýšlení, protože políček je více než prstů. Žáci při počtu pěti prstů vybarví všechna políčka v domnění, že je jich pět. Cvičení rozvíjí kompetenci k řešení problémů.

„Doplň tečky.“ V pravé části jsou naklonované tečky, které se umísťují na kostku podle předem určeného počtu. Jako pomůcku můžeme použít hrací kostku.

„Seřad' domečky.“ V každém strašidelném domě je různý počet duchů. Úkolem žáků je seřadit domečky podle jejich četnosti. V pracovních listech jsou duchové k vystřižení a nalepení do připravených kolonek. Záleží na učiteli, zda zvolí seřazení sestupné či vzestupné. Cvičení rozvíjí kompetence pracovní.

„Pořadí sportovců.“ Žáci do vyznačených políček napíší, v jakém pořadí doběhli atleti. Pro lepší představu žáků doporučuji realizaci závodu. Učitel dbá na správné psaní čísel, protože by se u žáků mohla objevit čísla psaná zrcadlově obráceně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Doplň <, >, =.“ Žáci si nejprve zjistí velikost porovnávaných množin a do vyznačených políček píší znaménka rovnosti, nerovnosti. Cvičení rozvíjí kompetenci k učení.

„Doplň, nakresli obrázky.“ V pravém horním rohu je symbol pro přemýšlení, protože žáci doplňují libovolný počet naklonovaných obrázků z pravé části tak, aby platila předepsaná znaménka. Cvičení rozvíjí kompetence k řešení problémů a učení.

„Housenka Julča.“ Žáci do posledního bříška housenky doplní výsledek. Podle potřeby je možné housenku upravit pomocí programu Malování. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Příklady podle obrázků.“ Znak v pravém horním rohu naznačuje přemýšlení žáků. Úkolem je napsat příklad na základě obrázků v levé části. Při počítání obrázků je důležité na každý kliknout, protože jsou animované. Třetí jablko „zmizí“ a zůstane jen ohryzek (snědlo se). Banány, trs dvou banánů „přiletí“, při kliknutí (naznačují přidání do nákupního košíku). Černé kočky „přijdou“ k bílým. Poslední dva kopečky zmrzliny z kornoutů zmizí. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Kroužkování 5.“ Žáci pastelkou zakroužkují pět obrázků v každé řadě a ty, které přebývají, spočítají a zapíšou do kolonky. Tím se žáci připraví na další učivo, které následuje po opakování. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Slovní úloha.“ Žáci si mezi sebou vypráví, kdo má jaká zvířata a kolik. Učitel vypráví, jaká zvířata má doma a vychází z této úlohy. Žáci příklad znázorní pomocí teček, koleček a na základě tohoto zjištění napíšou příklad. Jako odpověď zapíšou výsledek a odpoví celou větou. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a občanské.

„Destičky na procvičení.“ Soutěž zaměřená na rozvoj a procvičení rychlého počítání. Učitel klepne na libovolnou destičku, která se skryje a objeví se příklad. První žák, který řekne správný výsledek, může svému družstvu přičíst bod na tabulce, stiskem tlačítka +. Učitel může změnit názvy skupin pomocí dvojkliku a přepsáním stávajícího. Také může mazat body, tlačítkem -, pokud skupiny budou porušovat jím určená pravidla. V pracovních listech je cvičení zaměřené na procvičování. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a občanské.

8.13.3 Osvojení čísel 6 a 0

„Kde všude je šestka?“ Strana má v pravém horním rohu symbol pro přemýšlení a je věnovaná asociacím, které žáky napadnou v souvislosti s jakoukoli

podobou čísla šest. Číslo autobusu, číslo na dresu fotbalisty, šest pastelek v penálu, aj. Cvičení rozvíjí kompetenci komunikativní a k učení.

„Psaní číslice 6.“ Strana věnovaná osvojení psaní číslice šest, která se skládá ze dvou oválů. Psaní se cvičí dvěma psacími prvky. Před psaním je důležité uvolnit horní končetiny počínaje ramenním kloubem, konče prsty. Pro fixaci tvaru číslice žáci několikrát obtáhnou zvětšené podoby a pro usnadnění psaní dodržení proporcí využijí pomocné linky. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Obtáhni a vybarvi.“ Cvičení je zaměřené na optickou diferenciaci. Žáci obtáhnou pastelkou tvary čísel, vybarví a stejnou barvou označí i rámeček vpravo. Motivovat žáky můžeme následovně. Pastelka je kouzelná hůlka, která neviditelná a začarovaná čísla odčaruje. Cvičení rozvíjí kompetence k řešení problémů a pracovní.

„Kdo hledá, najde.“ Zdánlivě odpočinková činnost, která cvičí pozornost, soustředění, paměť, orientaci v rovině a pěstuje předvídavost. Žáci pastelkami značí cestu od bubliny k šedivému kolečku, kam vepíše číslo z výchozí množiny. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

„Řekni a napiš.“ Úkolem žáků je klepnout na interaktivní kostku, po jejím zastavení říct a napsat číslici, která se zobrazí. Žáci v lavici se mohou zkusit mezi sebou prostřednictvím malé hrací kostky a číslici napsat fixem na tabulku nebo ukázat číslo na papírové kartičce. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, občanské.

„Pracuj s číslem.“ Žák klepne na interaktivní kostku, která mu ukáže výchozí číslo, s nímž bude podle instrukcí učitele dále pracovat. Učitel má na výběr ze tří možností, avšak musí dbát na dosavadní znalosti žáků. V pracovních listech je cvičení na doplnění čísel. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Psaní číslice 0.“ Strana věnovaná osvojení psaní číslice nula, jejíž tvar vychází ze stejného oválu jako při psaní číslice 6. Před psaním je důležité uvolnit horní

končetiny počínaje ramenním kloubem, konče prsty. Pro fixaci tvaru číslice žáci několikrát obtáhnou zvětšené podoby a pro usnadnění psaní dodržení proporcí využijí pomocné linky. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Počítáme s nulou.“ Učitel může s žáky vést debatu na téma nula. Zda se s ní v praktickém životě setkávají a v jaké podobě. V běžné mluvě se nula moc nepoužívá, spíše řekneme: „Nic tam není. Nic nemám. Je to prázdné.“ Ve větě uijeme jeden nebo dva záporny. Uvedené příklady vymodelujeme a postupně po jedné ubíráme. Žáci pozorují, zda dojde ke změně, když se v příkladu objeví číslo 0. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Spoj balónky s čísly.“ Žáci spojí množiny balónků s odpovídajícím číslem. Ke zbývajícím číslům balónky dokreslí. Kompetence pracovní, k řešení problémů a učení.

„Doplň číslo.“ Pod jednotlivé množiny obrázků žáci napíší do rámečku číslo. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Přiřad' obrázky.“ V pravé části jsou naklonované obrázky, které žáci tahem přiřadí k číslům v levé části. V pracovních listech žáci obrázky nakreslí. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Doplň a porovnej.“ Žáci mohou k porovnání použít znázornění, přetažením naklonovaných geometrických tvarů ve spodní části strany. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Spojovačka 0 - 6.“ Úkolem je spojit čísla vzestupně, od 0 do 6. Žáci mohou ve volné chvíli obrázků vybarvit. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

„Číselné řady.“ Učitel nebo žák odsune destičku, která skrývá neúplnou číselnou řadu. Každá deska ukrývá jinou obtížnost. Chybějící čísla lze doplnit ústně,

kartičkou s číslem, napsat ho na tabulku nebo dopsat na tabuli. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Seřad’.“ Zábavnou formou podané řazení čísel vzestupně. Po kliknutí v aplikaci na Start se zobrazí kuličky s čísly, jež se tažením přemístí na požadované místo v určitém čase. Aplikaci je možné editovat, vypnout čas, změnit pořadí, aj. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, občanské a pracovní.

„Porovnávání.“ Žák si klepnutím na destičku, která zmizí, sám určí příklad k porovnávání. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, občanské a pracovní.

8.13.4 Numerace v oboru čísel 0 – 6

„Rozklad čísla 6.“ V pravém horním rohu je symbol pro zapamatování, žáci si prostřednictvím tohoto cvičení osvojí jednotlivé spoje, které usnadní nácvik sčítání a odčítání.

„Sčítání.“ Strana je zaměřena na upevnění osvojených znalostí z předešlého cvičení. Ve spodní části jsou dva druhy skleniček, pomocí nichž žáci znázorňují příklady. Pokud mají žáci již spoje osvojené, znázorňovat je nenutíme. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Doplň příklady.“ Cvičení je motivováno zdobením vánočního stromu do celkového součtu určeného hvězdou. Ve spodní části jsou naklonované ozdoby s čísly, které posunutím vytvoří příklad.

„Procvičuj sčítání.“ Příklady lze použít v procvičovací části hodiny individuální či skupinovou formou. Rozvíjí se kompetence občanské, pracovní a komunikativní.

„Kouzelné kaňky.“ Symbol v pravém horním rohu značí přemýšlení žáků. Jsou zde tři druhy příkladů, první sloupec obsahuje příklady na dopočítávání, které je

ukázáno v učení na str. 43 Dopočítávání. Žáci si správný výsledek zkontrolují tím, že klepnou na kaňku, která jim ho ukáže. Druhý sloupec je určen k doplnění znaménka. Poslední sloupec obsahuje početní chyby, které žáci červenou pastelkou opraví a zdůvodní. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problému a pracovní.

„Slovní úloha.“ Učitel debatuje s žáky o lesních zvířatech. Úloha označuje počet zvířat, která myslivec viděl při obhlídce lesa. Žáci příklad znázorní, napíší, do odpovědi napíší výsledek a odpoví celou větou. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a občanské.

„Odčítání.“ Cvičení je zaměřené na postupné odčítání. Žáci postupují podle vzoru a osvojí si tak odčítání do 6, které ještě procvičují při manipulaci s předměty ve třídě. Cvičení rozvíjí kompetenci k učení.

„Znázorní odčítání.“ Cvičení zaměřené na upevnění osvojených znalostí z předešlého cvičení. Ve spodní části je sklenička, s jejíž pomocí žáci znázorňují příklady, stejně jako v uvedeném vzoru. Pokud mají žáci již spoje osvojené, znázorňovat je nenutíme. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Dopočítávání.“ Symbol v pravém horním rohu znázorňuje přemýšlení. Dopočítávání se používá při písemném odčítání. Žáci získají povědomí, že příklady můžeme řešit různým zápisem. Cvičení zobrazuje „bubliny“, které obsahují naklonované obrázky. Pomocí nich žáci doplní požadovaný počet, který následně zapíší. V pracovních listech je ještě jeden příklad, který slouží k ověření osvojení.

„Procvičuj odčítání.“ Příklady lze použít v procvičovací části hodiny individuální či skupinovou formou. Rozvíjí se kompetence občanské, pracovní a komunikativní.

„Kouzelné kaňky.“ Symbol v pravém horním rohu značí přemýšlení žáků. Jsou zde tři druhy příkladů, první sloupec obsahuje příklady na dopočítávání. Žáci si správný výsledek zkontrolují tím, že klepnou na kaňku, která jim ukáže správný výsledek.

Druhý sloupec je určen k doplnění znaménka. Poslední sloupec obsahuje početní chyby, které žáci červenou pastelkou opraví a zdůvodní. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problému a pracovní.

„Slovní úloha.“ Příklad vychází z praktického života žáků. Ráno, než odejdou do školy, je na misce 6 jablek. Když se odpoledne vrátí, jsou na misce už jen 2. Kolik jablek se snědlo během dne? Příklad k vyřešení může být na dopočítání $6 - _ = 2$ a na odčítání $6 - 2 = _$. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a občanské.

„Vypočítej.“ Příklady mohou sloužit k fixaci znalostí, pro méně nadané žáky za použití znázornění, k opakování nebo k ověření, bez použití znázornění. Znázornění je umožněno naklonovanými skleničkami umístěnými ve spodní části. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, sociální a personální.

„Příklady s kostkami.“ Žáci mají za úkol vymyslet čtyři příklady, které jsou navozeny dvěma hracími kostkami. Mohou postupovat podle vzorového příkladu. Cvičení rozvíjí kompetence k učení.

„Příklady se sovou.“ Cvičení obsahuje dvě interaktivní kostky, se kterými žáci pracují podobně jako v předchozím příkladu. Mohou padnout dvě 6, ty žáci sečíst ještě neumí, proto vytvoří příklad, který dokáží vypočítat. V tomto případě to bude příklad $6 - 6 = 0$. Pokud padne 5 a 6, je možné, že žáci vymyslí $5 - 6$. Příklad neoznačujeme jako špatný, pouze v současné době jako neřešitelný. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, komunikativní, sociální a personální a pracovní.

„Vybarvi stejné příklady.“ Úkolem žáků je vybarvit dvojice příkladů se stejnými výsledky. Dvojice je tvořena příkladem na sčítání a odčítání. V pracovních listech si žáci výsledky buď pamatují nebo si je napíší, ukazují na prstech. Na interaktivní tabuli je možné výsledek vybarvit stejnou barvou jako příklad. Cvičení je možné použít v procvičovací části hodiny. Rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Doplň čtyřlístky.“ Nejdříve doporučuji nechat žáky přemýšlet nad postupem řešení. Úkolem je zjistit, jaké číslo doplní do kolečka uprostřed čtyřlístků. Číslo zapíše a doplní zbylé sčítance tak, aby číslo ve středu bylo výsledkem. Příklady můžeme ztížit například tím, že v Malování vymažeme jeden příklad a žáci tak budou muset vymyslet vlastní. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů, sociální a personální.

„Rybička.“ Cvičení může být pojato jako opakovací. Žáci vypočítají příklad, výsledek najdou v obrázku a vybarví, vše pouze jednou barvou, doporučuji zelenou. Problém se zde skrývá ve vybarvování různými pastelkami, v nevybarvení výsledku a chybném počítání. Žáci zde musí vymyslet postup tak, aby na žádné číslo nezapomněli nebo nevybarvili celý obrázek. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů, sociální a personální a pracovní.

„Přiřadit do tabulky.“ Tabulka obsahuje ve spodní části příklady, které žáci posunutím přiřadí do kolonky s výsledkem. Učitel může příklady i výsledky změnit pomocí tlačítka Edit. Tlačítko Check slouží ke kontrole, správné výsledky zaškrtně zelenou fajfkou, špatné červeným křížkem. Reset vrátí vše do původního stavu, Solve zobrazí celé řešení. Cvičení může být zařazeno do opakovací či procvičovací části hodiny a rozvíjí kompetence k učení, pracovní a občanské.

„Spirály.“ Úkolem je přiřadit příklady k výsledkům umístěných ve spirálách. Pokud žáci špatně zařadí, spirála příklad vyhodí. Cvičení má procvičovací charakter a rozvíjí kompetence k učení, pracovní a občanské.

8.13.5 Opakování do 10

„Kde všude je desítka?“ Strana má v pravém horním rohu symbol pro přemýšlení a je věnovaná asociacím, které žáky napadnou v souvislosti s jakoukoli podobou čísla deset. Pastelky v penálu, dopisní známka, prsty na ruku, nohou aj. Cvičení rozvíjí kompetence komunikativní a k učení.

„Zacvič si.“ Interaktivní kostka zobrazí číslo, které žákům určí počet cviků, které mají udělat. Např. dřepy, poskoky, dupání, tleskání... Nebo můžeme s žáky zahrát hru Molekuly. Žáci vytvoří skupiny podle čísla zobrazeného kostkou. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a občanské.

„Ukaž.“ Geometrické tvary, které se setmí při kliknutí, zobrazí čísla od 7 do 10. Pracujeme zde stejně jako v předchozím cvičení.

„Pravítko.“ Vlivem častého používání vymizela z pravítka některá čísla a tudíž se s ním teď špatně pracuje. Úkolem žáků je správně dopsat číselnou řadu.

„Dynamit.“ Cvičení zaměřené na odpočítávání, které je u nás spojeno zejména s příchodem nového roku. V Americe používají odpočítávání např. při startu raketoplánu. Zde je odpočítávání dynamitu, který se používá při demolici budov. Kliknutím na zažehnutou zápalnou šňůru se aktivuje odpočet. Žáci, spolu se zobrazením čísla, nahlas odpočítávají.

„Řada čísel.“ Cvičení zaměřené na doplňování číselné řady. Kliknutím na písmeno se zobrazí neúplná řada, kterou mohou žáci doplnit různým způsobem. Seřadit kartičky s čísly na lavici, napsat chybějící čísla fixem na tabulku, napsat je na interaktivní tabuli. Číselné řady jsou jak sestupně, tak vzestupně a v každém řádku chybí různý počet čísel. Učitel může zadání změnit pomocí tlačítka Edit nebo vše vymazat, k čemuž slouží Reset.

„Princeznička na bále, poztrácela korále.“ I takto může vypadat zadání a motivace ke cvičení, které je pouze v pracovních listech. Žáci pastelkami nakreslí tolik korálků, kolik udává číslo. Jak navlékat korálky ukazuje vzorový příklad. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Bubliny.“ Kliknutím na Start se objeví již známé bubliny, které se posunutím umístí na svou správnou pozici. Ve spodní části je tlačítko Clue, což je nápověda, která ukáže, zda se čísla budou seřazovat sestupně či vzestupně. Tentokrát zde není časový

odpočet, protože číselné řady jsou neúplné a může začínat od kteréhokoli čísla. Číslo 10 nelze zapsat do jedné bubliny, takže se skládá ze dvou čísel 1 a 0. Učitel může cvičení upravit pomocí tlačítka Edit. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, sociální a personální.

„Spojovačka 0 – 10.“ Úkolem je spojit čísla vzestupně, od 0 do 10. Žáci mohou ve volné chvíli obrázek vybarvit. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

„Porovnávej s žábou.“ Cvičení jsou motivovaná žábou, která při kliknutí otevře pusku a zobrazí příklad na porovnávání. Jelikož není možné vpisovat do pole, v němž jsou příklady zobrazeny, doporučuji modelovat znaménka rukama (jako čáp otevírá zobák, rovnost naznačují žáci upažením). Příklady lze obměňovat kliknutím na dvě šipky, které jsou v levém horním rohu. Otevře se editační okno, v němž můžeme změnit nejen příklady, ale také Charakter, motivující obrázek, kde vybíráme ze žáby, knihy, krabice a glóbu. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a zároveň si žáci zacvičí.

„Psaní číslice 10.“ Strana věnovaná osvojení psaní číslice deset. Skládá se ze dvou číslic, které již žáci umí napsat. Před psaním je důležité uvolnit horní končetiny počínaje ramenním kloubem, konče prsty. Pro fixaci žáci několikrát obtáhnou zvětšené podoby a pro usnadnění psaní dodržení proporcí využijí pomocné linky. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a pracovní.

„Opakování + -.“ První tři příklady jsou zaměřené na dopočítávání. První bublina má v sobě 3 kolečka, přičemž jich má mít 7. Žáci tedy dokreslí 4 a zároveň vyplní i příklad $3 + _ = 7$. Druhá bublina říká, že má mít 8 obrázků, ale má jich pouze 5. Žáci dokreslí chybějící počet a napíšou celý příklad, tj. $5 + 3 = 8$. V pracovních listech je tato bublina prázdná, aby si sami znázornili libovolný příklad a zapsali ho. Třetí obrázek sluníčko má mít 10 paprsků, ale má jen 4. Opět žáci dokreslí a napíšou příklad $4 + 6 = 10$. K obrázkům ve spodní části žáci napíšou příklad a vymýšlí slovní úlohy, aby odpovídaly znázornění. V pracovních listech záleží na vybarvení obrázků jablek a hrušek, protože od toho se pak odvíjí příklad. Když vybarví 2 hrušky žlutě, 3 zeleně,

pak bude slovní úloha znít: Maminka koupila 2 žluté hrušky, 3 zelené a 5 jablek. Kolik kusů ovoce koupila? Příklad pak bude vypadat následovně: $2 + 3 + 5 = 10$ a odpověď: Maminka koupila 10 kusů ovoce. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, komunikativní, občanské a pracovní.

„Početní pyramidy.“ Tyto pyramidy se skládají ze základny obsahující tři sčítance, jež se podle barevného vzoru sečtou a výsledek, součet, se napíše o patro výš. V prvním patře součty dvou předchozích příkladů přeměníme na sčítance, a tím nám vznikne druhé patro, střecha, která je jejich součtem. Pyramidám ve druhém řádku chybí více čísel. Je to proto, aby žáci do základny napsali sčítance jaké chtějí, ale součet je neměnný. Procvičují tak rozklad čísel na sčítance. Žáci debatují, jaká čísla zvolili a zda byla zvolena správně. Poslední pyramida je oproti předchozím těžší. Žáci si musí zvolit odlišný postup než doposud. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problému, komunikativní, sociální a personální.

„Početní pyramidy – sova.“ Práce na cvičení probíhá v podobném duchu jako předchozí, s tím rozdílem, že zde chybí více čísel. Výsledky se nachází na následující straně, kam žáky přesměruje odkaz, k tomu účelu sloužící. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů, občanské a pracovní.

„Počítání s vláčkem.“ Početní řetěz, který je motivován vlakovou soupravou. Žáci počítají příklady individuálně a výsledek napíše fixem na tabulku nebo ukáží kartičku s číslem. Učitel provede s žáky kontrolu mezivýpočtů a tím žáci, kteří určili špatně výsledek, zjistí, kde chybovali.

„Otázky a odpovědi.“ Cvičení je pouze na interaktivní tabuli, ale je možné ho transformovat do hry Riskuj, kde jsou okruhy otázek např. sčítání, odčítání a bodové ohodnocení. V tomto interaktivním kvízu je deset otázek a jen jedna správná odpověď, jež se označí zelenou šipkou. Příklady lze upravit pomocí tlačítka Edit v levém horním rohu. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, občanské a pracovní.

„Odkrytí obrázku.“ Úkolem žáků je v pracovních listech vybarvit příklady s výsledky rovnými 10. Kontrola může probíhat ve spolupráci s interaktivní tabulí, kde se na příklady klikne. Pokud žáci počítali správně, objeví se obrázek značící číslo 11. Cvičení slouží jako motivace a příprava žáků na numeraci ve druhé desítce. Rozvíjí kompetence k učení, občanské a pracovní.

„Vyvození čísel 11 – 20.“ Učitel napíše na tabuli číselnou řadu začínající 10, konče 20. Žáci nejprve čtou číselnou řadu vzestupně, pak sestupně a poté ji odříkávají zpaměti. Když ovládají tuto teoretickou činnost, ověří si ji v praxi na cvičeních. Všechny obrázky žáci pastelkou seskupí do 10ti prvkové množiny a zbylé obrázky nechají volně, ty představují druhou n -prvkovou množinu. Na volný řádek, který je pod obrázky, žáci napíší příklad např. $10 + 3 = 13$. Počítáním po jedné zjistili 10 prvků, k nimž postupným přičítáním přidali 3 prvky, a tak se dostali k součtu těchto dvou množin. Dva až tři příklady se vypracují na interaktivní tabuli, přičemž žáci v lavici pracují stejně do pracovních listů. Zbylé příklady žáci vypracovávají individuálně do pracovních listů a na tabuli se provede kontrola. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Spojovačka 0 – 20.“ Úkolem je spojit čísla vzestupně, od 0 do 20. Žáci mohou ve volné chvíli obrázek vybarvit. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

8.13.6 Alternativní numerace v oboru čísel 0 – 20

„Směna peněz.“ Cvičení vychází z praktického života. Pro lepší názornost si žáci představí, že mají v kasičce nastřádané peníze o různých hodnotách. Mají za úkol vybrat pouze jednorunové, pětikorunové a desetikorunové mince. Pro následující manipulaci budou potřeba pouze tyto tři druhy, stejně jako v následujících cvičeních. Žáci si na stůl připraví papírové peníze v hodnotě 1 Kč = 10 ks a 5 Kč. Učitel jim bude klást otázky typu: „Kolik pětikorunových mincí vznikne z jednorunových? Jak pomocí těchto mincí zaplatit 14 Kč?“

Mayská čísla. Motivací pro počítání v této soustavě může být následující. Mayové, indiáni, si zapisovali počet zvířat, která ulovili na obživu kmene. Protože neuměli psát čísla, tak jako je píšeme dnes, zapisovali je jako puntík (= 1) a čárky (= 5). Pouze za pomoci těchto dvou znaků dokázali znázornit počet a posléze i s čísly operovat. V pracovních listech jsou pro učitele připravené k tisku a užití v hodině kartičky s mayskými čísly od 0 do 20. Při osvojování znalostí doporučuji manipulaci s kartónovými kolečky, knoflíky (= tečky) a kartónovými, papírovými proužky (= čárky).

„Mayská čísla 0 – 10.“ Tato strana uvádí základní číslovky od nuly do desítky. Žáci pro vyvození mohou použít výše zmíněné mince. Při kliknutí na vlevo dole umístěný glóbus budete odkázáni na webové stránky s převodem do dvacítkové mayské soustavy. V pracovních listech je cvičení s kartičkami na doplnění mayských čísel. Rozvíjí se kompetence k učení, řešení problému a pracovní.

„Zapiš.“ Cvičení slouží k upevnění znalostí z předchozí strany a k ověření, do jaké míry žáci pochopí myšlení v jiné než desítkové soustavě. Náповědou jim můžou být znaky, ve spodní části, které jsou naklonované. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problému.

„Mayská čísla 11 – 20.“ Do cvičení žáci vepisují jak čísla arabská, tak mayská. Ta zobrazují pomocí naklonovaných částí, z kterých se skládají. K modelaci mohou žáci použít mince, které mají na lavici. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k řešení problému a občanské.

„Sčítání.“ Princip spočívá v seskupování teček a čárek. Cvičení na interaktivní tabuli slouží k vysvětlení postupu - ukázkové příklady, v pracovních listech na procvičení a **„Sčítání – pracovní listy“** v interaktivní podobě ke kontrole. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

„Odčítání.“ Princip spočívá v seškrtní stejného počtu prvků. Cvičení na interaktivní tabuli slouží k vysvětlení postupu - ukázkové příklady, v pracovních listech na procvičení a **„Odčítání – pracovní listy“** v interaktivní podobě ke kontrole. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

Římská čísla. Jelikož se žáci s římskou číselnou soustavou setkávají v průběhu školní docházky, jsou následující cvičení určena k seznámení s podobou a principem vyvození. Pracuje se zde s čísly od 1 do 20. V této číselné soustavě nyní počítat nebudeme, ale v následujících ročnících můžeme ukázat počítání v řádcích a mezerách na počítadle tzv. Liny.

„Římská čísla 1 – 5.“ Strana zobrazuje římsky psané číslo na kartičce a k němu znázorňující množství. Úmyslně je zakryté políčko s číslem IV, které slouží ke zdůvodnění, proč se tak píše. Po kliknutí zakrytí zmizí.

„Římská čísla 6 – 10.“ Strana zobrazuje římsky psané číslo na kartičce a k němu znázorňující množství. Úmyslně je zakryté políčko s číslem IX, které slouží ke zdůvodnění, proč se tak píše. Po kliknutí zakrytí zmizí.

„Zapiš.“ Cvičení slouží k upevnění znalostí z předchozí strany a k ověření, do jaké míry žáci pochopí myšlení v jiné než desítkové soustavě. Náповědou jim můžou být znaky, ve spodní části, které jsou naklonované. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problému.

„Římská čísla 11 – 16, 17 – 20.“ Cvičení rozvíjí již osvojené znalosti z oblasti římských čísel od 1 do 10. Na ukázkou je zde pár příkladů, které ukazují, jak postupovat. V pravém horním rohu je symbol, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. V pracovních listech je cvičení s kartičkami na doplnění římských čísel. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problému.

„Počítadla.“ S žáky vedeme debatu na téma počítadla. Jaká znají, jak vypadají, jak se s nimi pracuje. K povídání učitel použije karty s druhy počítadel, která se dnes používají. Počítadlům je věnována 4. kapitola, včetně internetových odkazů jak s nimi pracovat.

Finger abacus (Prstové počítadlo). Někdo počítání na prstech zavrhuje, protože může označovat neznalost matematických spojů při numeraci, ale osobně si myslím, že se není zač stydět. Počítání na prstech je známé již od středověku, kdy takové počítání bylo naprosto běžné. Ne všichni lidé si mohli dovolit pořídit počítadlo nebo pomůcku počítání ulehčující, a tak vymysleli Finger abacus. Jak na prstech násobit, je popsáno v internetových odkazech ve 4. kapitole.

„Finger abacus 1 – 5.“ Zde se žáci seznámí s jiným označením pro zobrazení množství prstů. Je běžné, že se prsty označují od palce (= 1), malíček (= 5). V tomto případě pravá ruka označuje jednotky, levá desítky. Potom tedy ukazováček na pravé ruce (= 1), palec na téže ruce (= 5), ukazováček na levé ruce (= 10), palec (= 50). Pro jednodušší představu je zde opět připodobnění peněz. Žáci používají pro osvojení naklonované mince, které jsou ve spodní části.

„Finger abacus 6 – 10.“ Postupuje se zde stejně jako v předchozím případě. Vlevo dole je glóbus, který po kliknutí odkáže na internetové stránky v anglickém jazyce.

„Finger abacus 10 - 90.“ Zde je ukázka počítání po desítkách, které se provádí na levé ruce. Vlevo dole je glóbus, po kliknutí odkáže na internetové stránky, kde je možné vepsat jakékoli číslo od 1 do 99 a prsty se zobrazí do požadovaného čísla.

„Vybarvi prsty.“ Cvičení, totožné s pracovními listy, zaměřené na fixaci osvojených znalostí. Žáci pastelkou vybarví prsty podle čísla umístěného pod rukama. První příklad provede učitel s žáky na interaktivní tabuli, zbylé dva vypracují žáci individuálně. Kontrola se provede pomocí symbolu umístěného v pravém horním rohu, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problému.

„Napiš číslo.“ Cvičení, stejné s pracovními listy, zjišťuje opačným způsobem, než v předchozím cvičení, znalosti žáků. Jsou zde označené prsty a žáci do kolonek napíší číslo, které znázorňují. První příklad provede učitel s žáky na interaktivní tabuli, zbylé dva vypracují žáci individuálně. Kontrola se provede pomocí symbolu umístěného v pravém horním rohu, který při kliknutí odkáže na správné řešení, uvedené na následující straně. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problému.

„Sčítání.“ Postupuje se zde stejně jako při běžném počítání na prstech, postupně žáci zdvihají prsty, až napočítají daného sčítance. Součet vybarví pastelkami. Tři příklady v interaktivní učebnici slouží k vysvětlení postupu, čtyři příklady v pracovních listech jsou k procvičení a jejich řešení je v interaktivní učebnici. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Odčítání.“ Postupuje se zde stejně jako při běžném počítání na prstech, postupně žáci ohýbají prsty, až odpočítají daného menšitele. Rozdíl vybarví pastelkami. Tři příklady v interaktivní učebnici slouží k vysvětlení postupu, čtyři příklady v pracovních listech jsou k procvičení a jejich řešení je v interaktivní učebnici. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Sčítání a Odčítání se sovou.“ Zadání jsou ve formě vybarvených prstů, které znázorňují sčítance resp. menšence, menšitele. Do rámečků žáci napíší výsledek. Odpovědi mohou žáci psát fixem na tabulku nebo ukázat kartičku s číslem. Cvičení je pouze na interaktivní tabuli a rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a občanské.

„Abakus – popisky.“ Princip počítání na abaku je popsán ve 4. kapitole, resp. internetový odkaz v anglickém jazyce jej popisuje. Peníze představují zástupce řádů, jež abakus obsahuje. Sloupce reprezentují řády jednotek, desítek, stovek, tisíců a desetitisíců. Kuličky ve spodní části (= 1), v horní části (= 5).

„Abakus – znázorní.“ Kliknutí na kuličku ji odsune k předělu mezi horním a dolním sloupkem a zároveň se zobrazí číslo, vlevo od tlačítka Reset. Vlevo od počítadla jsou vypsána čísla, která žáci znázorňují, ale učitel si může vymyslet vlastní.

Důležité je, aby se žáci seznámili s principem ovládní abaku, protože později v něm budou počítat.

„Kuličkové počítadlo – vybarvi.“ Cvičení, které se nachází pouze v pracovních listech, představuje dvě desítky kuliček počítadla, s nimiž se žáci nejpozději setkávají na začátku školní docházky. Úkolem žáků je vybarvit přesně tolik kuliček, kolik určuje číslo napsané vpravo na řádku. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Abakus – vybarvi.“ Cvičení, nacházející se pouze v pracovních listech, představuje zástupce dvou řádů počítadla Abakus. Žáci vybarví kuličky, které by se posunuly na počítadle v interaktivní učebnici. Čísla jsou záměrně stejná jako v předchozím úkolu za účelem pozorování rozdílu v zobrazení. Kontrolu správnosti řešení můžeme provést na interaktivní tabuli. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Sčítání, odčítání.“ V učebnici procvičují žáci manipulaci s abakem. V pracovních listech jsou tři cvičení, která mohou sloužit k zpětné vazbě, zda si žáci osvojili počítání, v čem chybovali a proč. Kontrola těchto cvičení může proběhnout na abaku v interaktivní učebnici. Cvičení rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů a pracovní.

„Přehled psaní čísel.“ Vyplněná tabulka shrnující, jak se zapisují čísla v různých číselných soustavách. První tabulka obsahuje čísla od 1 do 5, druhá od 6 do 10. Hned za ní následuje **„Doplňovačka“**, jež se nachází i v pracovních listech a slouží k procvičení. Pokud ji učitel umístí před, pak bude mít charakter opakovací a vyplněný přehled bude sloužit ke kontrole. Cvičení rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů.

Na konci pracovních listů nalezne učitel přílohy, jež se vztahují k učivu. Seznam příloh je uveden v obsahu. Přílohy učitel vytiskne, rozstříhá dle potřeby a užije jako učební pomůcky, sloužící k podpoře názornosti ve výuce vybraného tématu.

9. Ověření interaktivní učebnice a pracovních listů v praxi

Zadání znělo, vytvořit, odučit a porovnat výuku mnou vytvořených výukových materiálů ve třídě využívající interaktivní tabuli a ve třídě s křídovou a fixovou tabulí. Všechna cvičení jsem s učitelkami konzultovala a následně s žáky vypracovala.

V následujících bodech se zaměřím, vzhledem k množství příkladů, pouze na ty, které žáky překvapily, působily problémy při řešení nebo je naopak motivovaly k podání lepšího výkonu než při běžné výuce.

9.1 Výukový experiment

Experimentování se chápe jako „objevování něčeho nového postupným zkoušením.“ ([27] s. 18). Experimentem je tedy nějaká aktivní činnost, určitá praxe, jíž člověk záměrně působí na objekty. Základním rysem experimentu je cílevědomost, umělost, vymezenost podmínek, možnost opakování a kontrolovatelnost [27].

Základní škola J. Š. Baara v Českých Budějovicích

- Školní rok: 2010/2011
- Třída: 1. A s interaktivní tabulí
- Časová dotace: 15 hodin
- Počet žáků: 20
- Paní učitelka: Mgr. Lenka Ďurišová
- Pomůcky: notebook, software SMART Notebook, interaktivní tabule
SMART Board, pracovní listy, fix + tabulka, karty s čísly,
papírové peníze, počítadla, míček, karty na mayská a římská
čísla, finger abacus

Průběh výuky experimentu

S paní učitelkou jsem se znala již z praxí, které jsme absolvovali v rámci studijního oboru. Když jsem přemýšlela, ve které třídě experiment aplikovat, rozhodla jsem se pro ni a souhlasila.

Scházela jsem se s ní vždy pár dní před výukou a konzultovaly jsme použití metod a forem výuky s užitím pomůcek. Pracovní listy s interaktivní učebnicí se jí velmi líbily. Jak po stránce grafické, tak didakticky zpracované. Po výuce jsme provedly krátké zhodnocení.

Žákům se výuka s interaktivní tabulí velmi líbila a vždy se těšili na další hodinu, kterou budu vyučovat. Žáci byli aktivní, pracovití a projevovali velký zájem o práci s interaktivní tabulí.

Níže popíši pár vybraných příkladů, úspěšnost, postřehy a řešení žáků.

„Příklady podle obrázků.“ Cvičení u žáků mělo velký úspěch, protože se jim líbily animované obrázky. S motivačním komentářem, který jsem u každého příkladu uvedla, tak animace dokreslila řečené.

„Destičky na procvičení.“ Soutěž mezi dvěma týmy, dívek a chlapců, měla obrovský úspěch, takže když byl na konci hodiny čas, hra se zopakovala.

„Kdo hledá, najde.“ Někteří žáci se při označování cestiček „zamotali“, takže rychle ztráceli motivaci dál pokračovat. Tato skutečnost mě přivedla na myšlenku, že jsem zřejmě vytvořila, pro některé žáky, těžké cvičení.


„Spojovačka 0 - 6.“ Byla jsem překvapená, že se s touto činností někteří žáci dosud nesetkali. I přes vysvětlení postupu jsem se setkala se špatným spojováním (všechna čísla byla spojena s nulou). Vybrala jsem jednoho žáka, který měl spojovačku hotovou, aby na tabuli ukázal ostatním správný postup. Pak jsme společně určovali, co daný obrázek představuje. Chvilí před zvoněním, žáci obrázek vybarvili. Jednalo se o ptáka, takže se mezi vybarvenými objevili papoušci, kanárci, kosové aj.

„Seřad.“ Seřazování kuliček s čísly se žákům velmi líbilo. Tuto činnost znají z českého jazyka, kde seřazují kuličky s písmenky podle abecedy nebo z písmenek skládají slova. Žáci byli rozděleni do dvou skupin, které soutěžily proti sobě. Byli motivováni časovým odpočtem, protože skupina, která seřadila kuličky za krátký čas, byla bodově lépe ohodnocena. Vyhrála skupina s větším počtem bodů.


„Slovní úloha – Doma bylo...“ Slovní úloha spočívala v dopočítání, bylo ji možné řešit dvěma způsoby, $6 - _ = 2$ a $6 - 2 = _$. Většina žáků správně příklad znázornila a k vypočítání použila první zmíněný příklad, ale výsledek napsalo pár žáků špatně. Od paní učitelky jsou totiž zvyklí, že výsledek je vždy za znaménkem =. Řešení žáka Štěpána (obr. 5)


14. Doma bylo...

RÁNO



VEČER





Vypočítej: $6 - 4 = 2$

Řekni odpověď: 2

Obr. 5 – Řešení Štěpána z 1. A


„Vybarvi stejné příklady.“ Toto cvičení činilo žákům problémy. Zřejmě se dosud s podobným zadáním nesetkali, protože i přes nejednu ukázkou postupu na interaktivní tabuli dopadlo řešení následovně. Pouze 3/9 chlapců a 4/11 děvčat měli všechny příklady správně. Ostatní buď nepochopili zadání nebo udělali chyby.

„Rybička.“ Zadání znělo, vybarvit pouze jednou (zelenou) barvou všechny výsledky příkladů. Pouze 1/9 chlapců a 1/11 dívek vybarvili výsledky různými barvami.

Zřejmě postupovali podle jim známějšího pravidla, vybarvit jednou barvou stejná čísla (obr. 6).

19. Vypočítej a vybarvi.

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

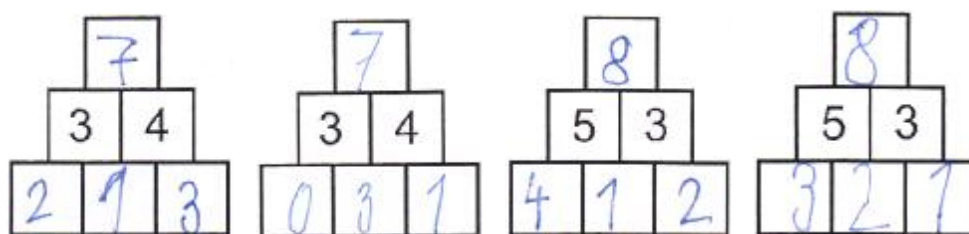


Obr. 6 – Řešení Adama z 1. A

„Spirály.“ Žákům se přiřazování příkladů líbilo, zejména byli překvapeni, když příklad umístili ke špatnému výsledku. Potom jsem však musela ohlídat úmyslné špatné přiřazování, protože žáci chtěli vidět spirálovité odmítnutí příkladu.

„Porovnávej s žábou.“ Žáci si s žábou zacvičili, což se jim líbilo, bylo to zpestření ve vyučování.

„Početní pyramidy.“ Cvičení nabízí žákům možnost úvahy nad tvorbou vlastních příkladů. Níže (obr. 7) uvádím pár řešení, která žáci vymysleli.



Obr. 7 – Vybraná řešení žáků

Mayská čísla. Zápis čísel v pracovních listech mělo správně 9/11 dívek, jednu chybu měly 2/11 dívek. Z chlapců mělo správně vyplněno 4/7, jednu chybu měli 2/7 a čtyři chyby měl 1/7.

Sčítání a odčítání mayských čísel. Správně vypočítané příklady v pracovních listech mělo správně 6/11 dívek. Dvě chyby měla 1/11 dívek, tři chyby měla 1/11, čtyři chyby měly 2/11 dívek a 1/11 vůbec nepochopila princip počítání. Správně vypočítané příklady měl pouze 1/7 chlapců, jednu chybu měli 2/7, dvě chyby měl 1/7, čtyři chyby 1/7 a zbývající 2/7 nepochopili jak počítat.

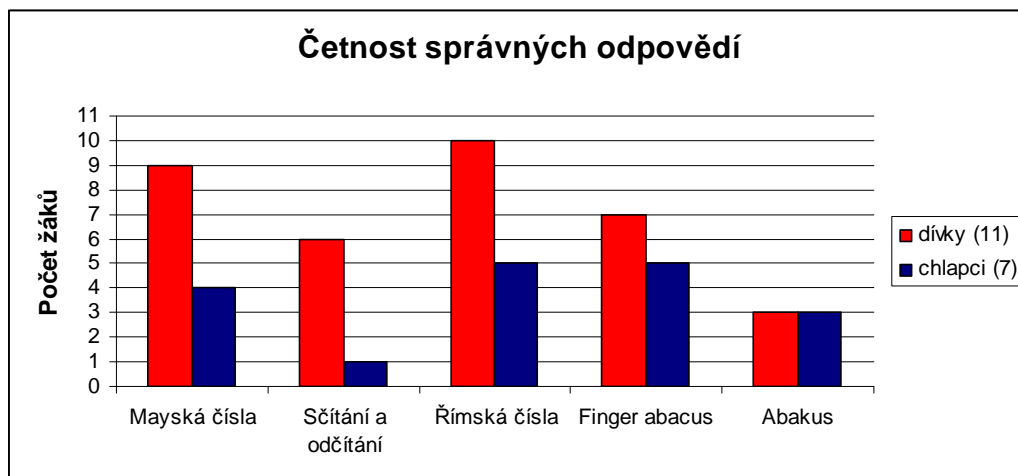
Římská čísla. Zápis čísel v pracovních listech mělo správně 10/11 dívek, jednu chybu měla 1/11. Správně zapsaná čísla mělo 5/7 chlapců a 2/7 měli špatně jeden zápis.

Finger abacus. Správně určený počet a vybarvené prsty mělo 7/11 dívek, jednu chybu měla 4/11 děvčat. Správně vyplněno mělo 5/7 chlapců, tři chyby měli 2/7.

Abakus. Správně vybarvený počet kuliček u jednoho příkladu měly 3/11 dívek a 3/7 chlapců. Špatně vybarveno mělo 8/11 dívek a 4/7 chlapců.

Doplňovačka. Jediný žák ze třídy, Matouš, vyplnil tuto doplňovačku a správně.

Následující graf (obr. 8) znázorňuje z počtu 18 žáků úspěšnost při řešení.



Obr. 8 – Graf znázorňující úspěšnost dívek a chlapců

Základní škola Dukelská v Českých Budějovicích

- Školní rok: 2010/2011
- Třída: 1. A s křídovou tabulí
- Časová dotace: 15 hodin
- Počet žáků: 18
- Paní učitelka: Mgr. Iva Miklíková
- Pomůcky: pracovní listy, fix + tabulka, karty s čísly, papírové peníze, počítadla, míček, karty na mayská a římská čísla, finger abacus, hrací kostka, magnetické modely, čísla, kartónová kolečka

Průběh výuky experimentu

Paní učitelku jsem oslovila na základě doporučení paní ředitelky, jelikož na tuto základní školu jsem se během praxí nedostala. Při prvním setkání působila paní učitelka velmi přísně a zpočátku nebyla moc ráda za to, že jsem si ji vybrala, ale již při první výuce změnila názor. Obávala se, že její výuku budu zdržovat, ale dohodly jsme se tak, že jsem prakticky navázala na výuku v pracovním sešitě.

Scházela jsem se s paní učitelkou vždy pár dní před výukou a konzultovaly jsme použití metod a forem výuky s užitím pomůcek. Pracovní listy se jí líbily a dokonce si je nechala pro další použití. Po výuce jsme provedly krátké zhodnocení.

Žákům se výuka s pracovními listy a se zvolenými učebními pomůckami líbila. Zejména práce s hrací kostkou o velikosti 20 cm měla velký úspěch, což bylo podnětem pro paní učitelku k její koupi. Žáci byli aktivní, pracovití, ale hlučnější.

Níže popíši pár vybraných příkladů, úspěšnost, postřehy a řešení žáků.

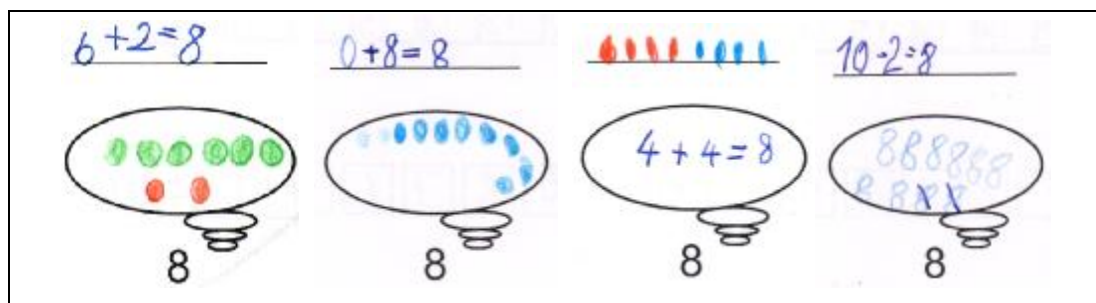
„*Kdo hledá, najde.*“ Oproti předchozí třídě, zde nebyl problém hledat cesty. Většina žáků měla cvičení správně a nevyptávali se tak jako v předchozí třídě.

„*Slovní úloha – Doma bylo...*“ Po zkušenosti s předchozí třídou jsem s paní učitelkou konzultovala, jaký zvolit příklad. Sama mi doporučila použít příklad $6 - 2 = \underline{\quad}$, protože je prý pro ně jednodušší na pochopení.

„Rybička.“ Všichni žáci postupovali správně a tak se jim zobrazil obrázek rybičky. Pouze jedna dívka vybarvila celý rámeček červenou barvou. Během práce jsem ji sledovala a nejdříve vybarvovala výsledky jak bylo zadáno, ale před koncem hodiny z ničeho nic vybarvila celý obrázek. Když jsem se jí zeptala, proč to tak udělala, že předtím pracovala správně, rozbřečela se.

„Spojovačka 0 – 10.“ Při vyhodnocování jsem se setkala se špatným spojením u 4/10 chlapců mezi čísly 1 – 4 a 6 – 9.

„Opakování + -.“ V pracovních listech je prázdná bublina, která má mít výsledek 8. Úkolem žáků bylo zobrazit a napsat příklad. Ukázky řešení jsou uvedeny níže (obr. 9). Ve spodní části na příklady s jablky a hruškami žáci vymýšleli slovní úlohy, zobrazení a příklad. Míša vymyslel slovní úlohu: „Maminka šla na nákup a do košíku dala dvě hrušky žluté, tři zelené a pět jablek. Kolik koupila ovoce?“ Janek vymyslel slovní úlohu: „Ve fotbalovém zápase jedno družstvo koplo celkem 8 míčů na branku, ale 4 brankář chytil. Kolik brankář pustil gólů?“



Obr. 9 – Řešení žáků

Mayská čísla. Správný zápis čísel v pracovních listech měla 1/6 dívek, 5/6 dívek chybovalo jedenkrát. Správně vyplněné měli 4/10 chlapců, jednu chybu mělo 5/10 chlapců a 1/10 měl chyby tři.

Sčítání a odčítání mayských čísel. Správně vypočítané příklady neměla ani jedna dívka, 3/6 dívek měly tři chyby, 3/6 dívek měly pět chyb. Z chlapců taktéž neměl nikdo správně vypočteno, 2/10 chlapců měli jednu chybu, 2/10 dvě chyby, 2/10 tři chyby, 2/10 čtyři chyby a 2/10 chyb pět.

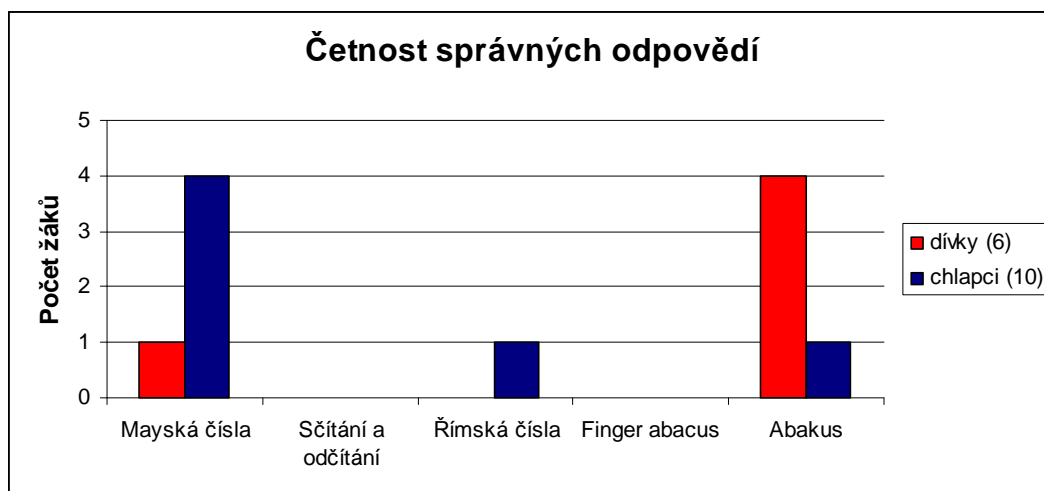
Římská čísla. V této třídě jsem z časových důvodů a na přání paní učitelky látku vynechala. Pouze jeden žák, Janek, s velkým zájmem o matematiku mě požádal, zda by si čísla mohl vyplnit, že je umí. Vše zapsal správně.

Finger abacus. Žádná dívka neměla správně určený počet prstů a vybarveno. 1/6 dívek nebyla přítomna, 3/6 dívek měly dvě chyby a 2/6 dívek nebyly schopny samy určit. Z chlapců nebyl taktéž nikdo úspěšný, 1/10 chlapců měl jednu chybu, 3/10 měli dvě chyby, 2/10 měli čtyři chyby a 4/10 nebyli schopni sami určit a vybarvit.

Abakus. Vybarvit určený počet kuliček na počítadle zvládly 4/6 dívek u jednoho příkladu a 1/6 dívek neměla dobře ani jeden příklad, i přesto, že jsem jeden příklad ukázala na tabuli a 1/6 dívek nebyla přítomna. Z chlapců měl 1/10 vše správně, 2/10 chlapců měli správně tři příklady, 4/10 chlapců měli správně pouze jeden ukázkový příklad a 3/10 chlapců nevyplnili nic.

Doplňovačka. Jediný žák ze třídy, Janek, vyplnil tuto doplňovačku a správně. Patří mezi nejchytřejší žáky ze třídy. Na první hodinu, kdy se probírala mayská čísla a počítání s nimi chyběl. Během velké přestávky jsem mu vysvětlila princip počítání. Ještě před začátkem hodiny vyplnil všechna cvičení, která mu chyběla.

Následující graf (obr. 10) znázorňuje z počtu 16 žáků úspěšnost při řešení.



Obr. 10 – Graf znázorňující úspěšnost dívek a chlapců

9.2.1 Vyhodnocení dotazníku

Hodnocení učitelek bylo z velké části velmi kladné. V uzavřených otázkách č. 1 - 14 vybíraly učitelky ze tří možností, prostor pro vlastní poznámky měly v otevřené otázce č. 15.

V otázkách 1 – 10, 12 - 14 shodně zakroužkovaly variantu *a*, přičemž otázka č. 5 umožňovala specifikaci učebních pomůcek (obr. 11).

5. Využití pomůcek při výuce:

a. ano

b. ne

Pokud ANO, jaké byly použity: *knihy, kostky, míček, počítač, IT, banky a účetnictví, pulser, papírové tabulky + fix*

Obr. 11 – Učební pomůcky použité na ZŠ J. Š. Baara

Otázka č. 11 byla vyhodnocena odlišně. Paní učitelka Ďurišová, ze ZŠ J. Š. Baara, na část hodiny odcházela, třeba jen za dveře, čímž mi dala příležitost k ohlídání si kázně žáků. Pokud byla přítomna, do hodin mi nijak nezasahovala. Sama říkala, že: „Být ve třídě sama a zvládnou ji, Vám dá mnohem víc, než kdybych tu byla.“ Zakroužkovala variantu *b*.

Oproti tomu paní učitelka Miklíková, ze ZŠ Dukelská, byla přítomna na každé hodině. Seděla vzadu v lavici, poslouchala a pozorovala žáky, jak pracují. Je pravdou, že její žáci byli méně ukáznění, pomaleji pracovali a podle mého soudu se s nimi obtížněji pracovalo než s předchozí třídou. Hodnocení (obr. 12) se vztahuje k aktivitě, kterou žáci svým chováním narušili.

11. Musela jsem do výuky nějakým způsobem zasáhnout:

a. ano

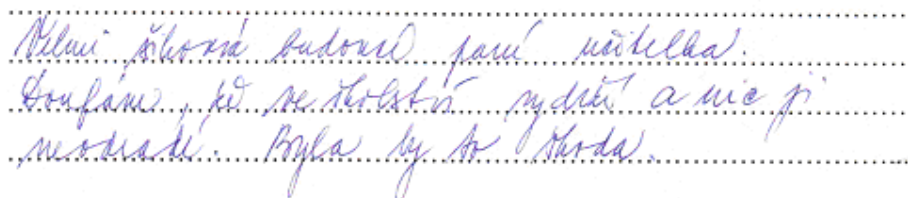
b. ne

Pokud ANO, proč a jak: *Z DŮVODU NEKÁZNĚ ŽÁKŮ, DOHLUVA*

Obr. 12 – Hodnocení paní učitelky ze ZŠ Dukelská

Otázka č. 15 umožňovala učitelkám napsat a zhodnotit cokoli, co je v souvislosti s proběhlou výukou evokovalo. Paní učitelka Ďurišová napsala (obr. 13) a paní učitelka Miklíková hodnotila (obr. 14).

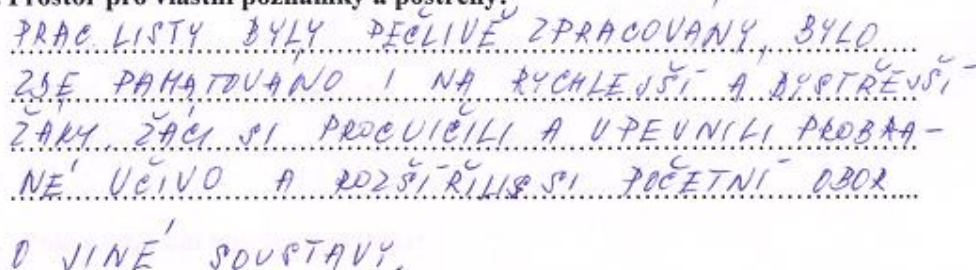
15. Prostor pro vlastní poznámky a postřehy:



Měli přehled budovu paní učitelka.
Soufám, je se školství pydět a mě p'
... možná. Byla by to škola.

Obr. 13 – Hodnocení paní učitelky Ďurišové ze ZŠ J. Š. Baara

15. Prostor pro vlastní poznámky a postřehy:



PRAC LISTY BYLY DEKLIVĚ ZPRACOVÁNY, BYLO...
ZSE PAMATOVANO I NA RYCHLEJŠÍ A DYSTREJŠÍ
ŽAKY ŽACI SI PROCVIČILI A UPEVNILI PRŮBA-
NE' UČIVO A ROZŠÍŘILI SI POČETNÍ OBOZ
O JINÉ SOUSTAVY.

Obr. 14 – Hodnocení paní učitelky Miklíkové ze ZŠ Dukelská

9.3 Sebereflexe

Ač témata, výklady a cíle hodin byly v obou třídách stejné, byly jediné, co je spojovalo. Průběh hodin, chování, reakce a řešení žáků, bylo odlišné.

Nejlépe se mi učilo na ZŠ. J. Š. Baara, ve třídě s interaktivní tabulí. Zřejmě proto, že můj výklad dokresloval jen to, co žáci měli možnost pozorovat na tabuli. Práce s tabulí je motivovala, líbila se jim a byli v očekávání, co dalšího jsem pro ně připravila. Největší úspěch měly kvízové otázky, příklady skryté pod animovanou destičkou, jejichž znění si odkrývali žáci sami a finger abacus, který každému ukazovali a pyšnili se tím, že dokáží na prstech ukázat číslo 90.

Přípravy na tabuli ve druhé třídě, ZŠ Dukelská, byly ve spěchu, protože na jejich přípravu jsem měla pouze přestávku, tj. 10 minut. Nebyly v takové kvalitě, jakou jsem si představovala, ale magnetická čísla a modely, které měla paní učitelka, mi pomohly.

10. Závěr

Realizací výukového experimentu byly zjištěny následující závěry. Žáci si nové učivo osvojili a prohloubili již získané znalosti. Rozšířili si povědomí o nové početní soustavě a nový způsob počítání na prstech. Seznámili se s dalšími druhy počítadel, která se i v současné době používají.

Na začátku tvorby interaktivní učebnice jsem se inspirovala učebnicemi a pracovními sešity, které jsem již výše zhodnotila. Postupem času jsem více využívala flash aplikace, které obsahuje program SMART Notebook. Právě tyto aplikace a animace obrázků měly u žáků velký úspěch. Po všechny hodiny byli v očekávání, jaké hry jsem pro ně připravila. Výuka probíhala v klidné a přátelské atmosféře. Vždy jsem se do této třídy těšila. Odejít po skončení hodiny z této třídy byl velký problém, protože mě obstoupil hlouček dětí, které mě odmítaly pustit.

Tvorba pracovních listů se odvíjela od interaktivní učebnice. Flash aplikace jsem se snažila přepracovat tak, aby byly využitelné i ve třídě bez interaktivní tabule. U žáků měla největší úspěch velká hrací kostka, se kterou chtěli všichni pracovat a počítat. Další oblíbenou pomůckou byl míček plněný kuličkami, který si žáci mezi sebou házeli a já je nemusela vyvolávat. Výuka probíhala v klidné atmosféře. Ta však pominula ve chvíli, kdy se pracovalo mimo lavice. Této situace využili chlapci, jichž je více než děvčat, ke zlobení, pošťuchování a jinému druhu vyrušování.

Výukový experiment potvrdil, že interaktivní tabule je rozhodně přínosem ve výuce. Jak výše uvedené grafy prokazují, žáci s interaktivní tabulí si lépe osvojili zcela novou látku, než žáci s klasickými výukovými prostředky.

Mou snahou bylo vytvořit výukový materiál, který by současnou výuku obohatil o nové, ale v minulosti využívané způsoby numerace.

11. Seznam literatury

- [1] Cihlár, J., Melichar, J.: *Matematika pro první třídu*, 1. díl, Praha: Fortuna, 1995.
- [2] Cihlár, J., Melichar, J.: *Matematika pro první třídu*, 2. díl, Praha: Fortuna, 1995.
- [3] Divíšek, J. a kol.: *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*, Praha: SPN, 1989.
- [4] Glade, H., Manteuffel, K.: *Na začiatku bol abakus*, Bratislava: SÚV SZM, 1981.
- [5] Görkeová, L., Ilgner, K. a kol.: *Zajímavá matematika*, Praha: Albatros, 1983.
- [6] Griffith, P.A.: Mathematics at the Turn of the Millenium. *The Mathematical Monthly*, 107, 2000, č. 1
- [7] Hejný, M., Jirotková, D., Slezáková-Kratochvílová, J.: *Matematika 1, učebnice pro 1. ročník ZŠ*, 1. díl, Plzeň: Fraus, 2007.
- [8] Hejný, M., Jirotková, D., Slezáková-Kratochvílová, J.: *Matematika 1, učebnice pro 1. ročník ZŠ*, 2. díl, Plzeň: Fraus, 2007.
- [9] Hejný, M. a kol.: *Teória vyučovania matematiky 2*, 2. vydání, Bratislava: SPN, 1990.
- [10] Hejný, M., Kuřina, F.: *Dítě, škola a matematika*, Praha: Portál, 2001.
- [11] Hošpesová, A., Divíšek, J., Kuřina, F.: *Svět čísel a tvarů, Matematika pro 1. ročník*, Praha: Prometheus, 1996.
- [12] Hošpesová, A., Divíšek, J., Kuřina, F.: *Svět čísel a tvarů, Matematika pro 1. ročník*, Pracovní sešit 1, Praha: Prometheus, 1996.
- [13] Hošpesová, A., Divíšek, J., Kuřina, F.: *Svět čísel a tvarů, Matematika pro 1. ročník*, Pracovní sešit 2, Praha: Prometheus, 1996.
- [14] Hošpesová, A., Divíšek, J., Kuřina, F.: *Svět čísel a tvarů, Matematika pro 1. ročník*, Pracovní sešit 3, Praha: Prometheus, 1996.
- [15] Kalous, Z., Obst, O.: *Školní didaktika*, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001.
- [16] Kárová, V.: *Počítáme do deseti, Pracovní sešit k matematice pro 1. ročník ZŠ*, 1. díl, Praha: Fortuna, 1993.
- [17] Kárová, V.: *Počítáme do dvaceti, Pracovní sešit k matematice pro 1. ročník ZŠ*, 2. díl, Praha: Fortuna, 1992.
- [18] Kittler, J.: *Matematika pro 1. ročník ZŠ*, 1. část, Praha: SPN, 1993.

- [19] Kittler, J.: *Matematika pro 1. ročník ZŠ, 2. část*, Praha: SPN, 1993.
- [20] Kittler, J.: *Matematika pro 1. ročník ZŠ, Pracovní sešit 1*, Praha: MÚ AV ČR, 2000.
- [21] Kittler, J.: *Matematika pro 1. ročník ZŠ, Pracovní sešit 2*, Praha: MÚ AV ČR, 2000.
- [22] Koval, V.: *Kamarádi čísla*, Praha: SPN, 1969.
- [23] Landová, V., Staudková, H., Tůmová, V.: *Matematika 1*, Praha: Alter, 1993.
- [24] Landová, V., Staudková, H., Tůmová, V.: *Matematika 2*, Praha: Alter, 1993.
- [25] Luhan, E.: *Kapitoly z dějin matematiky 1. část*, Č. Budějovice: Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích, 1985.
- [26] Maněnová, M.: *ICT a učitel 1. stupně ZŠ*, Brno: Computer Press, 2009.
- [27] Maňák, J.: *Experiment v pedagogice*, Brno: MZK – Pedagogická knihovna, 1994.
- [28] Petty, G.: *Moderní vyučování*, Praha: Portál, 2002.
- [29] Roubal, P.: *Počítač pro učitele*, Brno: Computer Press, 2009.
- [30] Snape, Ch., Scott, H.: *Puzzles, mazes and numbers*, Cambridge: University Press, 1995.
- [31] Wittmann, E. Ch., Müller, G. N., Berger, A., Fischer, M., Hoffmann, M., Jüttemeier, M.: *Das Zahlenbuch. Mathematik im 1. Schuljahr*, Lipsko: Klett, 1995.
- [32] <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/xdavidov.html>
- [33] http://jaromirmatucha.ic.cz/historie_pc/abakus.html
- [34] www.veskole.cz
- [35] <http://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Debnice>
- [36] <http://eklima.upol.cz/docs/vyuka.pdf>
- [37] <http://vyuka.jazyku.cz/l.php?id=280>
- [38] <http://ondrej.neumajer.cz/?item=interaktivni-tabule-vzdelavaci-trend-i-modni-zalezitost>
- [39] <http://www.youtube.com/watch?v=wD5ALPHQuC0&feature=related>
- [40] <http://www.youtube.com/watch?v=CvsnftXXKdw>
- [41] http://scienceblogs.com/goodmath/2006/10/no_abacus_handy_use_your_hands.php

- [42] <http://www.jaksetodela.cz/video/471/jak-jednoduse-nasobit-na-prstech>
- [43] <http://dum.rvp.cz/materialy/stredoveka-nasobilka-deviti.html>
- [44] <http://dum.rvp.cz/materialy/stredoveka-mala-nasobilka.html>
- [45] <http://dum.rvp.cz/materialy/stredoveka-velka-nasobilka-deviti.html>
- [46] <http://dum.rvp.cz/materialy/stredoveka-velka-nasobilka.html>
- [47] http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf
- [48] http://skolab.cz/produkty_dilci/technika-pomucky/tabule-interaktivni-tabule/interaktivni-tabule-rada-600.html

OBRÁZKY POUŽITÉ V INTERAKTIVNÍ UČEBNICI

- [49] <http://info-koktejl.cz/hudba-film-kultura/ceska-nej/nas-hrdina-vecernicek/>
- [50] <http://omalovanky-k-vytisknuti.ic.cz/omalovanky/41104200.2.jpg>
- [51] <http://vysivka.blog.cz/0906/makova-panenka-a-motyl-emanuel>
- [52] <http://blog.3tecky.cz/28-vecernickove-postavy>
- [53] http://www.mubrno.cz/e_shop/products/category
- [54] <http://pohadky.kx.cz/clanek-2-bob-a-bobek.html>
- [55] <http://tercik12.blog.cz/0807/krtecek-a>
- [56] <http://czpohadka.blogspot.com/2010/02/krtecek-radio.html>
- [57] <http://www.detsky-web.cz/online-pohadky>
- [58] <http://malovanezdi.cz/node/40>
- [59] <http://www.pokojik.cz/nalepka-krtecek-zluta/d-69602/>
- [60] <http://www.priroda.cz/pozadi.php?detail=17>
- [61] <http://www.volny.cz/travnickovi/rozcestnik.html>
- [62] <http://www.itabule.cz/?itemid=29>
- [63] <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/s/2000/0032/32znak.html>
- [64] <http://vlast.cz/platidla-ceske-republiky/>
- [65] <http://obchod.budfit.info/posilovaci-pomucky>
- [66] <http://astoriedcareer.com/story-prompts/>
- [67] <http://www.clker.com/clipart-23604.html>
- [68] http://www.activityvillage.co.uk/haunted_house_coloring.htm
- [69] <http://www.sokolvraneadvltavou.cz/index.php?obsah=behnadeje>
- [70] <http://www.salon-slunecnice.cz/>

- [71] <http://kovky-holka.blog.cz/0803>
- [72] <http://www.omalovanky-pro-deti.cz/omalovanky-auta/moderni-auto.html>
- [73] <http://partyshop.co.nz/zen/balloons-helium-163/>
- [74] <http://www.stockphotos.ro/simple-balloons-line-art-image7266678.html>
- [75] <http://obrazky.obj.cz/?cat=4>
- [76] <http://www.viviente.cz/banan/>
- [77] <http://web-revolucionar.blogspot.com/2009/11/symbolika-barev-aneb-proc-treba-prave.html>
- [78] http://old.nepomuk.cz/zpravy/zpravy_2002/zpravy_03_2002.htm
- [79] <http://www.i-creative.cz/2008/10/01/pracovni-listy-nacvik-psani-cisel/>
- [80] <http://www.lucylearns.com/coloring-page-of-a-shamrock.html>
- [81] <http://malirske-sablony.ic.cz/fauna-4-malirske-sablony-c-9.html>
- [82] <http://www.grafika.cz/art/vektory/corel-delfin2.html?tisk=on>
- [83] http://scienceblogs.com/goodmath/2006/10/no_abacus_handy_use_your_hands.php
- [84] <http://translate.google.cz/translate?hl=cs&langpair=en|cs&u=http://www.wikihow.com/Count-to-99-on-Your-Fingers>
- [85] <http://translate.google.cz/translate?hl=cs&langpair=en|cs&u=http://www.cs.iupui.edu/~aharris/chis/chis.html>
- [86] <http://coloringpagesforkids.info/cat-coloring-page/>
- [87] <http://www.detskeomalovanky.cz/647/houba-muchomurka/>
- [88] <http://lilipomme.canalblog.com/archives/2010/09/10/19030705.html>
- [89] <http://www.faqs.org/photo-dict/phrase/468/peas.html>
- [90] <http://www.squasharena.li/index.php?stranka=fresh-napoj>
- [91] <http://wiki.rvp.cz/index.php?title=Kabinet/Obrazky/0.0.0.Kliparty/Ovoce&file=7715>
- [92] <http://vins.blog.cz/1103/prochazka-po-italskych-vinicich>
- [93] http://mclib.elkhart.com/number_one1.htm
- [94] <http://free-and-green.blog.cz/0909/jablko>
- [95] <http://www.elektricke-ohradniky.cz/pro-jeleny.php>
- [96] http://www.4to40.com/coloring_designs_patterns/trace.asp?id=147
- [97] http://www.grafika.cz/art/vektory/cd_tvary.html
- [98] <http://www.lenulka15.estranky.cz/clanky/kocka/kocka-angorska.html>
- [99] <http://trishamad.blog.cz/0802/skolni-zralost>

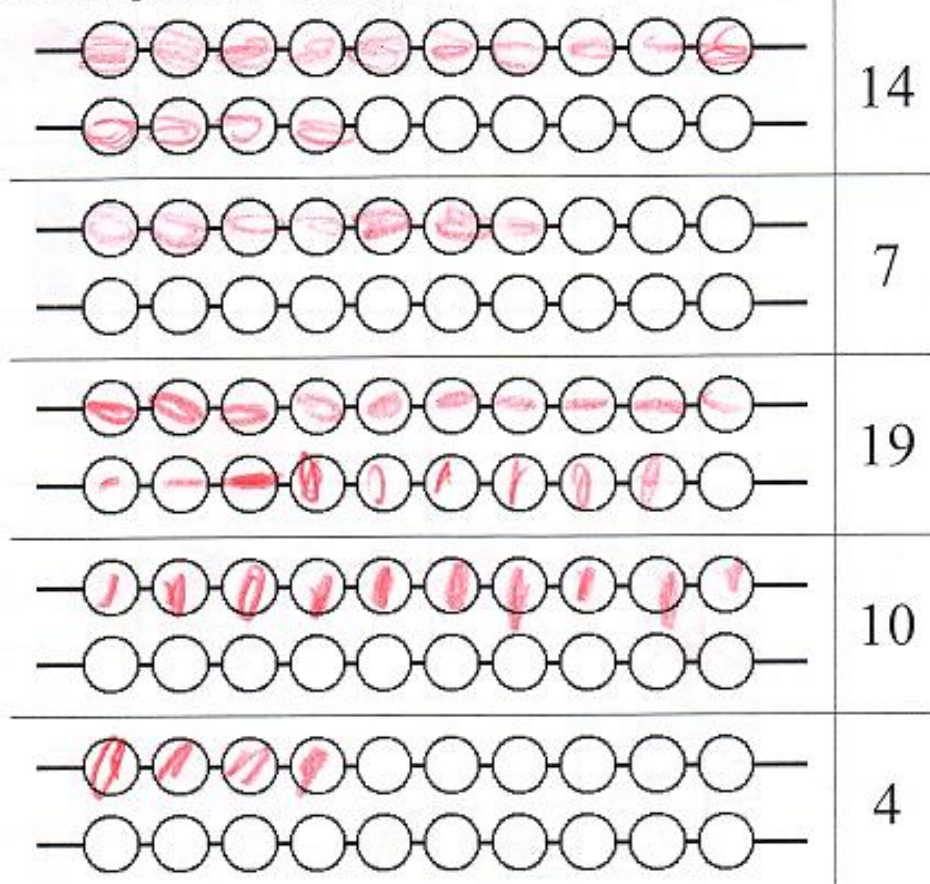
- [100] http://old.nepomuk.cz/zpravy/zpravy_2002/zpravy_03_2002.htm
- [101] http://www.gartenspaziergang.de/t_amsel_4.html
- [102] http://shop.dela.cz/index.php?main_page=product_info&products_id=36322
- [103] <http://www.kreativni-stranky.wz.cz/sablony-zviratek.html>
- [104] <http://www.celysvet.cz/omalovanka?c=182>
- [105] [http://gastrosuper.cz/stolovani/podnosytacky/podnosytackynerez/miskanerezhra_nata26x23v7lisovany\[2065566\]?ItemIdx=43](http://gastrosuper.cz/stolovani/podnosytacky/podnosytackynerez/miskanerezhra_nata26x23v7lisovany[2065566]?ItemIdx=43)
- [106] <http://botany.cz/cs/lilium-bulbiferum/>
- [107] <http://www.schulbilder.org/malvorlage-lilie-i11716.html>
- [108] http://domo-elektro.cz/P2A1B1C0D309E0_ZMS-4-Kompletni-smes-pro--pripravu-oriskove-zmrzliny-
- [109] <http://www.dobre-hracky.cz/index.php?view=3674>
- [110] <http://www.domaci-napady.cz/index.php?s=mot%C3%BDI>
- [111] <http://www.detske-dekorace-lunami.cz/samolepici-dekorace-obrazky-morsky-svet-musle/d-70489/>
- [112] <http://obrazky.superia.cz/nastroje/nuzky.php>
- [113] <http://www.i-creative.cz/2008/12/02/vanocni-pracovni-listy-pro-deti/>
- [114] <http://www.vanocni-darky-vanoce.cz/vanocni-ozdoby/>
- [115] http://www.grafika.cz/art/photoshop/vanocni_ozdoba.html
- [116] http://www.osel.cz/index.php?obsah=6&akce=showall&clanek=2211&id_c=86329
- [117] <http://www.supercoloring.com/pages/feet/>
- [118] <http://fyzmatik.pise.cz/stahni-si/032011/>
- [119] <http://www.esdesign.de/shop/index.php?cPath=16>
- [120] <http://fotoblog.in/clanek/273>
- [121] <http://www.domaci-napady.cz/2007/page/3/>
- [122] http://www.mazlicci.cz/psi_plemena/bernsky_sala_nicky_pes.html
- [123] <http://potisky-tricek.reklamtisk.cz/index.php?p=productsMore&iProduct=26>
- [124] <http://www.converter.cz/prevody/rimska-cisla.htm>
- [125] <http://www.kvety-margareta.sk/umele-kvety.html>
- [126] <http://www.keywordpictures.com/keyword/vlacek/>
- [127] <http://old.vyvrhel.net/obrazek/81/znamka-10-kc>
- [128] http://www.detskestranky.cz/clanek/748-vybarvete_si_zelvu.htm

12. Přílohy

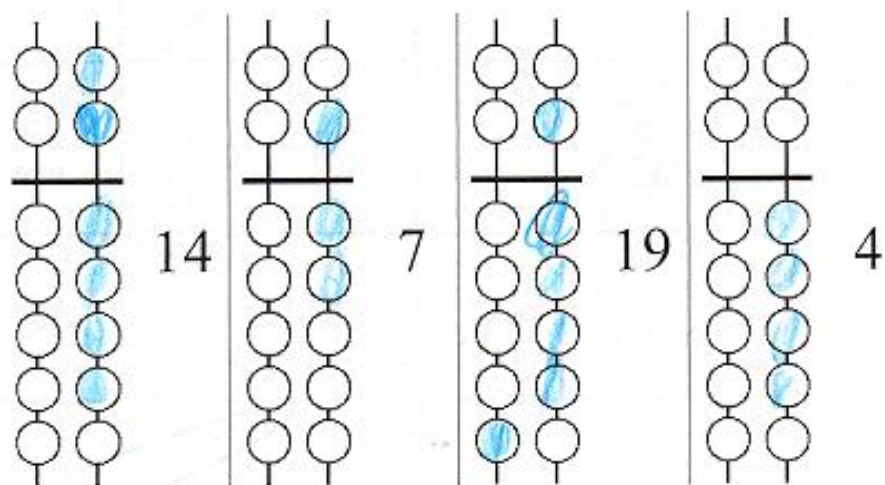
1. Vyplněný pracovní list zaměřený na porovnání zobrazení mezi kuličkovým počítadlem a abakem. Vypracoval Janek ze ZŠ Dukelská.
2. Vyplněný pracovní list zaměřený na zapsání mayských čísel a počítání s nimi. Vypracoval Matouš ze ZŠ J. Š. Baara.
3. Fotografie pořízené z výuky na ZŠ Dukelská.

Příloha 1

Kuličkové počítadlo - vybarvi.

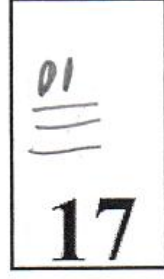
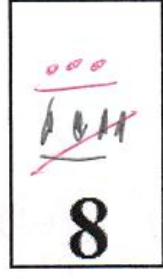


Abacus – vybarvi.



Příloha 2

Mayská čísla - napiš.



poznámka: \bullet 1 — 5

Vypočítej.

$\bullet \bullet \bullet$	+	$\bullet \bullet \bullet \bullet$	=	$\bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$
$\text{—} \bullet$	+	$\bullet \bullet$	=	$\bullet \bullet \bullet$
$\text{—} \text{—}$	+	$\text{—} \bullet \bullet \bullet \bullet$	=	$\text{—} \text{—} \bullet \bullet \bullet$
$\text{—} \bullet \bullet$	+	$\text{—} \bullet \bullet \bullet$	=	$\text{—} \bullet \bullet \bullet \bullet$
$\text{—} \bullet \bullet \bullet \bullet$	-	$\bullet \bullet$	=	$\text{—} \bullet \bullet$
$\text{—} \text{—} \bullet \bullet \bullet \bullet$	-	$\text{—} \bullet$	=	$\text{—} \text{—} \bullet \bullet \bullet$
$\text{—} \bullet$	-	$\text{—} \bullet$	=	—
$\text{—} \text{—} \bullet \bullet \bullet$	-	$\text{—} \bullet \bullet \bullet \bullet$	=	$\text{—} \text{—} \text{—} \bullet$

Příloha 3

