

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA MATEMATIKY

Diplomová práce

Blanka Honegrová

Možnosti uplatnění kalkulátoru v primárním matematickém vzdělávání

Olomouc 2012

vedoucí práce: doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen
uvedených pramenů a literatury.

V Olomouci dne 27.11.2012

.....

vlastnoruční podpis

Mé upřímné poděkování patří panu doc. PhDr. Bohumilu Novákovi, CSc. za odborné vedení diplomové práce a poskytování cenných rad a paní Mgr. Monice Weilové za pomoc s jazykovou korekturou.

OBSAH

Úvod.....	5
1 TEORETICKÁ ČÁST	7
1.1 Tradiční vyučování matematice již nestačí.....	7
1.2 Historie kalkulátorů.....	9
1.2.1 Zavedení do škol u nás.....	9
1.2.2 Kurikulární dokumenty, které předcházely RVP	10
1.3 RVP jako dokument umožňující uplatnění nových metod a forem práce .	10
1.3.1 Rámcový vzdělávací program.....	10
1.3.2 Kalkulátory v Rámcovém vzdělávacím programu.....	11
1.3.3 Role kalkulátoru při rozvoji klíčových kompetencí.....	12
1.4 Kalkulátor a jeho místo ve vyučování matematice	14
1.4.1 Role kalkulátorů ve výuce.....	14
1.4.2 Zahraniční zkušenosti s využíváním kalkulátorů	17
1.4.3 Situace u nás.....	20
1.5 Příklady využití kalkulátorů v současných učebnicích	22
2 EMPIRICKÁ ČÁST	23
2.1 Sbírka úloh	23
2.1.1 Možnosti her s kalkulátorem dostupné na webových stránkách.....	47
2.2 Projekt průzkumu	49
2.2.1 Úvodní informace.....	49
2.2.2 Metody sběru dat.....	49
2.2.3 Cíle průzkumu.....	51
2.2.4 Charakteristika souboru respondentů	51
2.3 Výsledky průzkumného šetření.....	53
2.4 Interpretace výsledků	62
2.5 Závěrečná shrnutí	66
3 Závěr	67
Soupis bibliografických citací.....	69
Seznam příloh.....	73
Přílohy	74

Úvod

Jedním z nástrojů provázejících výuku dětí na základní a střední škole je již více než 30 let kalkulátor. Již od nejčasnějších počátků vzbuzovalo používání kalkulátoru ve školství dva protichůdné názory na jeho užití. Zatímco jeden názor tvrdil, zjednodušeně řečeno, že se děti nenaučí počítat z paměti, druhý naopak klade důraz na schopnost žáka problém chápat a řešit, nikoliv jen mechanicky spočítat. I odpůrci užití kalkulátoru ale připouštějí, že v určité malé části osnov má kalkulátor své místo pro urychlení mechanických výpočtů.

Užití kalkulátoru, stejně jako jakékoliv jiné výukové pomůcky, má na žáka takový vliv, jaký mu vtiskne interakce učitele a žáka. Kalkulátor sám je jen pomůcka a záleží na učiteli, zda umožní žákům, aby ji ve vyučování používali dobrým nebo špatným způsobem. Je tedy výzvou pro učitele, zda dokážou kalkulátor začlenit do vyučování tak, aby jeho užití bylo efektivní a umožnilo dětem samostatnější poznávání a hlubší chápání souvislostí.

Využívání kalkulátorů v matematice bude jistě i nadále diskutovanou otázkou v mnoha zemích na celém světě, zejména mezi učiteli, jež jsou ochotni měnit tradiční výuku. Tato diskuse není aktuální jen u nás, jak bude ukázáno dále, ale například i ve Velké Británii, kde v prosinci 2011 ministr školství Nick Gibb vyjádřil názor, že při přílišném užití kalkulátoru se na nich děti mohou stát závislé, a tudíž je třeba se podívat na podmínky jejich užívání během příští revize Národního výukového programu (Vasagar, 2011).

Tato diplomová práce se zaměřuje na možnost využití kalkulátoru na prvním stupni základní školy, shrnuje argumenty pro a proti využívání kalkulátoru ve vyučování, identifikuje některé zaběhlé stereotypy v myšlení vyučujících a nabízí způsob, jak učinit kalkulátor účinným nástrojem výuky jak z pohledu žáka, tak učitele. Práce si neklade za cíl detailní rozbor správnosti jednotlivých argumentů pro a proti, ale nabízí nespornou možnost oživení výuky za pomoci kalkulátoru bez jakýchkoliv negativních důsledků zmiňovaných oponenty kalkulátorů.

Cílem této práce je na základě prostudované odborné literatury a dostupných zahraničních zdrojů shrnout základní poznatky o možnostech využití kalkulačků v primárním matematickém vzdělávání včetně shrnutí argumentů zastávající se jejich využití. Dalším cílem je vypracovat sbírku příkladů pro práci s kalkulačkou a v rámci pedagogického průzkumu formou dotazníku zjistit názory učitelů a studentů učitelství na používání kalkulačků ve vyučování. Struktura diplomové práce odpovídá uvedeným cílům.

Úvod teoretické části je věnován možnostem netradičního vyučování matematiky včetně aktuálních názorů profesora Hejného na tuto problematiku. Dále je zařazeno stručné poučení o historii zavedení kalkulačků do našich škol a shrnuty poznatky o nové reformě českého školství založené na Rámcovém vzdělávacím programu (dále jen RVP) základního vzdělávání.

V následující kapitole jsou nastíněny možnosti využití kalkulačky ve vyučování a srovnání hlavních, a v odborné literatuře nejčastěji zmiňovaných, důvodů pro použití kalkulačky ve výuce.

Práce obsahuje shrnutí jak českých, tak i zahraničních názorů zastánců používání kalkulačků v primárním matematickém vzdělávání z doby současné i minulé. Část této práce, orientovaná na praktické zkušenosti ze zahraničí, je zaměřena především na poznatky z USA, Austrálie a Německa. Část zabývající se situací u nás je zaměřena především na projekt PhDr. Jany Cachové nazvaný „Od počítání na prstech ke kalkulačce“.

Empirická část obsahuje sbírku úloh pro práci s kalkulačkou a dotazník mapující názory učitelů a studentů učitelství na používání kalkulačků v primárním matematickém vzdělávání.

Cílem průzkumu je:

- zjištění, zda učitelé kalkulačku ve vyučování používají, jak často, v kterých předmětech a odkud čerpají náměty k úlohám;
- zjištění důvodů, proč a kdy učitelé kalkulačku do výuky zařazují, případně proč a kdy by ho tam zařadili učitelé budoucí a z jakého důvodu nikoli;
- zjištění, zda respondenti kalkulačku sami v životě používají, zda ho používají doma děti a zda se dotazovaní někdy setkali se zajímavými náměty či informacemi, které by je k používání kalkulačků vedly.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Tradiční vyučování matematice již nestačí

„Dítě je nejinteligentnější, když skutečnost, kterou má před sebou, v něm vyvolává vysoký stupeň pozornosti, zájmu, soustředění a pohroužení, stručně, když se velice zajímá o to, co dělá. Proto bychom měli učinit školní učebny a školní práci co nejvíce zajímavými a vzrušujícími, nejenom proto, aby byla škola příjemným místem, ale aby se děti chovaly ve škole inteligentně a zvykly si inteligentně se chovat. Výhrady vůči nudě ve školách jsou stejné jako vůči strachu. Nutí děti chovat se hloupě, některé z nich záměrně, většinou proto, že si nedokáží poradit. Pokud to trvá dost dlouho, jak tomu ve škole bývá, zapomenou na to, jaké to je se do něčeho ponořit tak, jak se kdysi pouštěly do všeho, s nasazením veškeré inteligence a smyslů. Zapomenou, jaké to je stavět se k životu a zkušenostem kladně a s rozhodností, myslet si a říkat: „Vidím to! Rozumím tomu! Dokážu to!“ (Holt, 2003).

Podle J. Robové (2003) je „... kalkulačka užitečný pomocník ve výuce matematiky v případě, že je používána racionálně (vím, kdy je rozumné ji použít a kdy naopak řešit problém klasickou metodou) a zodpovědně (za řešení problému jsem zodpovědný já a ne kalkulačka a vím, co mohu od kalkulačky očekávat)...“ (in Hošpesová, 2011, s. 50).

Jeden z argumentů proti používání kalkulátoru v primárním vzdělávání je snížení úrovně pamětního a písemného počítání. Jeden z hlavních důvodů této obavy je pravděpodobně to, že v běžném životě nám kalkulátor nejčastěji urychluje a usnadňuje výpočet. Nelze polemizovat o tom, že člověk snadno zpohodlní, pokud má nástroj, který za něj počítá. Kalkulátor však můžeme dětem nabídnout i jinak než jen jako pomůcku k urychlení mechanického výpočtu či ověření jeho správnosti.

Výpočty na kalkulátoru nikdy nemohou nahradit pamětní počítání. Matematika ale není jen o numerických výpočtech. Stejně významné jsou také problémové úlohy, úvahy, důkazy, logické přemýšlení, experimenty apod. Kalkulátor by neměl být brán jako brzda tradičního vyučování, ale spíš jako pomůcka, která zvyšuje jeho efektivnost (Květoň, 1986).

Jak uvádí Hejný (2012, s. 2) na prvním stupni se klade příliš důraz na nácvik sčítání, odčítání, násobení a dělení, písemně i z paměti. Jenže to děti nebaví, protože u toho intelektuálně nepracují. Pomalí žáci zase mají strach z neúspěchu. Učitelé by se neměli zaměřovat na to, aby děti co nejrychleji sčítaly a odčítaly, ale mají především sledovat, jestli je matematika baví.

Někteří učitelé namítají, že na většinu netradičních úloh a pomůcek ve vyučování nemají čas, pokud mají dosáhnout očekávaných výstupů v RVP. Neuvědomují si však, že pokud se děti naučí logicky uvažovat a úlohy řešit na základě pochopení principu, vzájemných vztahů, vlastních experimentů, úvah a díky nacházení souvislostí mezi počítáním a jevy z reálného světa, nepotřebují tolik příkladů k neustálému opakování a pilování stále stejných spojů a učení je rychlejší. Kreativní učitel může kalkulátor vnímat jako oživení svého vyučování, a ne jako práci navíc.

„Když se děti naučí přemýšlet a chápat, jde i to ostatní učení rychleji.“
(Hejný, 2012, s. 3).

A také jak říká americký učitel John Holt (1995, s. 127): *„... kdyby byla aritmetika považována za to, čím ve skutečnosti je – za území, které má být prozkoumáno, a ne za seznam pravidel, které je třeba se naučit – zvládly by ji děti, aspoň většina z nich, rychlostí, kterou bychom ani ve snu nepokládali za možnou...“.*

Děti by se měly naučit používat kalkulátor moudře a co nejefektivněji. Na druhé straně by měly být schopné v případě potřeby kdykoli z paměti nebo písemně výsledky kalkulátoru zkontrolovat.

Jak uvádí Skalková (in Uhlířová, 2004, s. 310) „je obecně známé, že ke smysluplnému vyučování musíme nejprve zaujmout žákovu pozornost k probírané látce. Je třeba nové poznatky předkládat tak, aby byly opravdu pro žáky přitažlivé a aby se je učili s chutí. Tím potom dochází k trvalejšímu uchování naučeného pro pozdější využití. Zejména v hodinách matematiky, která se později stává pro většinu žáků jen suchou vědou, je to nezbytné. Efektivní učení musí mít zdroj ve vnitřní motivaci žáka, která je aktivována pocitem nedostatku nebo přebytku. U žáků primární školy předpokládáme, že se jedná zejména o pocit nedostatku vědomostí a o touhu tento nedostatek uspokojit. Zvláště pro malé děti je tato touha typická.“

Ztotožňuji se s přesvědčením F. Kuřiny a M. Hejného (1998), že kvalita vyučování rozhodujícím způsobem závisí na kvalitě učitele, na míře jeho tvořivosti, pracovitosti, na jeho vztahu k matematice a žákům a zejména pak na schopnosti žákům porozumět.

1.2 Historie kalkulátorů

1.2.1 Zavedení do škol u nás

„Kalkulátory byly zavedeny poprvé do českých škol v roce 1979 a to v učebnici *Cvičení z matematiky pro 5.ročník základní školy* (Státní pedagogické nakladatelství Praha, str.102 – 115, SPN 51 – 90 – 15/1) autory Melichar, Červinka, Divíšek, Koman, byly to právě kalkulátory s aritmetickým systémem, které byly dodávány do českých škol pod značkou ELKA, šlo o bulharskou výrobu a kalkulátory tehdy sovětské výroby BZ –04..“ .. (Melichar, 2002, s. 2).

Jak uvádí Květoň (1986, s. 76) v roce 1985 vypracovalo ministerstvo školství DPKE - Dlouhodobý komplexní program elektronizace ve výchově a vzdělávání na léta 1986 – 1990 s výhledem do roku 1995. Díky tomu byly upraveny osnovy matematiky na základní škole z hlediska používání kapesních kalkulátorů od 5. ročníku. Do té doby se předpokládalo jejich používání až od 7. ročníku. Každá

základní škola měla být dle tohoto programu nejpozději do roku 1995 vybavena jedním kalkulátorem na 12 žáků.

Jak program dopadl, literatura neuvádí, a kolik kalkulátorů nakonec každá škola má, jsem nezjistila, ale informace, které mám k dispozici, neukazují, že by se kalkulátory do vyučování příliš dostaly.

1.2.2 Kurikulární dokumenty, které předcházely RVP

Od roku 1996 do roku 2007 byly v platnosti vzdělávací program Základní škola a vzdělávací program Národní škola, které zařazovaly práci s kalkulátorem již na první stupeň.

Vzdělávací program Základní škola počítal s užitím kalkulátoru jako běžné pomůcky k výpočtům v matematice od 6. ročníku. Na prvním stupni se děti mohly učit kalkulátor používat při provádění výpočtů s přirozenými čísly jako součást rozšiřujícího učiva.

Podle vzdělávacího programu Národní škola kalkulátory měly být zařazeny do vyučování již ve 4. ročníku základní školy.

.

1.3 RVP jako dokument umožňující uplatnění nových metod a forem práce

1.3.1 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání (dále jen RVP ZV) je charakterizován jako kurikulární dokument, který upravuje Národní program vzdělávání pro jednotlivé etapy předškolního, základního a středního vzdělávání.

Vyučovací předmět matematika je v RVP ZV (2008) charakterizován jako vzdělávací oblast Matematika a její aplikace. Tato část základního vzdělávání by měla být založena především na aktivních činnostech, které by měly žáky vést k užití

matematiky v reálných situacích. Měla by poskytnout vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě. Klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům v matematice a také na osvojení vzájemných vztahů mezi některými pojmy a jejich další užití.

Jak uvádí Brant (2008, s. 2) při stanovení vzdělávacího obsahu autoři RVP ZV vycházeli z tradičního pojetí respektující didaktickou a logickou stavbu oboru, se snahou o jeho obohacení o netradiční tematické a metodické prvky. *„Došlo k redukci učiva a jeho odlehčení, aby se vytvořil časový prostor pro procvičování učiva, uplatnění nových metod a forem práce i pro zvýšení jeho přitažlivosti a aplikovatelnosti. Pojetí vzdělávací oblasti v RVP ZV tedy nespočívá v podstatné změně obsahu, ale v důrazu na dosažení očekávaných výstupů a klíčových kompetencí.“*

RVP ZV učitelům umožňuje, aby si sami zvolili obsah i metody práce, aby do vyučování vložili více ze svých zkušeností a svých postojů a aby cítili radost ze své práce.

1.3.2 Kalkulátory v Rámcovém vzdělávacím programu

V RVP ZV (2008) se v charakteristice vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace uvádí: „Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách.“ Ve vzdělávacím obsahu oboru Matematika a její aplikace je účelné používání kalkulatoru uvedeno jako očekávaný výstup tematického okruhu Číslo a proměnná až na druhém stupni. To však nevylučuje jeho dřívější používání.

Očekávané výstupy jsou formulovány tak, aby školy dostaly určitý stupeň volnosti pro jejich další rozpracování a konkretizaci prostřednictvím školního vzdělávacího programu. Tvořivému učiteli je tak umožněno, aby ve vyučování využíval pomůcky, jako je kalkulator, již v hodinách matematiky na prvním stupni. Podmínkou jeho využití je, že nenaruší realizaci cílového zaměření, očekávaných výstupů a zároveň jejich použitím přispěje k naplnění klíčových kompetencí.

„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace má výrazně dovednostní a činnostní charakter. Role učitele spočívá především v efektivním zaměstnání žáků v době vyučování, kdy žáci řeší samostatně nebo skupinově úlohy a problémy, vyhledávají a vyvozují na základě vlastní činnosti nové poznatky a zdůvodňují je. Žáci se učí efektivně pracovat s kalkulátorem při numerických výpočtech (vyučující rozhoduje, v kterých situacích je jeho využití ve třídě vhodné) a poznávají výhody moderních technologií při grafickém projevu nebo při zpracování dat. Moderní technologie by měly být využívány (podle možnosti a vybavenosti škol) již na 1. stupni - vedle kalkulátorů také vhodné výukové programy. Zpestření výuky a její propojení s jinými obory lze docílit zadáváním školních projektů, kde se žákům matematika ukáže jako důležitý nástroj k uplatnění v různých oborech, informacemi o současném využití a významu matematiky a poznámkami z dějin matematiky, do jejichž vyhledávání a zpracování mají být žáci aktivně zapojeni.“ (Brant, 2008, s. 2).

1.3.3 Role kalkulátoru při rozvoji klíčových kompetencí

Klíčové kompetence představují podle RVP ZV (2008) souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.

Smyslem a cílem vzdělávání podle RVP ZV je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a připravit je tak na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti. Osvojování klíčových kompetencí je proces dlouhodobý a složitý, který má svůj počátek v předškolním vzdělávání, pokračuje v základním a středním vzdělávání a postupně se dotváří v dalším průběhu života.

Úroveň klíčových kompetencí, kterou žáci dosáhnou na konci základního vzdělávání, nelze ještě považovat za ukončenou, ale získané klíčové kompetence tvoří neopomenutelný základ žáka pro celoživotní učení, vstup do života a do pracovního procesu.

Klíčové kompetence nestojí vedle sebe izolovaně, různými způsoby se prolínají, jsou multifunkční, mají nadpředmětovou podobu a lze je získat vždy jen jako výsledek celkového procesu vzdělávání. Proto k jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají.

Ve vzdělávacím obsahu RVP ZV je učivo chápáno jako prostředek k osvojení činnostně zaměřených očekávaných výstupů, které se postupně propojují a vytvářejí předpoklady k účinnému a komplexnímu využívání získaných schopností a dovedností na úrovni klíčových kompetencí.

V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány: kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní.

Z praktické zkušenosti lze odvodit, že při správném přístupu učitele může kalkulátor ve výuce na 1. st. ZŠ sloužit jako prostředek k účinnému a komplexnímu využívání a rozvoji schopností a dovedností na úrovni všech šesti klíčových kompetencí, a to zejména kompetence k učení a kompetence k řešení problémů.

Jednotlivé kompetence zdůrazňují především rozvoj osobnosti žáka, jeho intelektu, schopnost řešit, formulovat a prezentovat vlastní myšlenky a v neposlední řadě vážit si času, což je při efektivním využívání kalkulátoru umožněno.

Podle RVP ZV na konci základního vzdělávání žák v rámci:

Kompetence k učení

- vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie;
- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.

Kompetence k řešení problémů

- samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy;

- ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů.

Ve výuce matematiky jsme se systematickým začleněním kalkulátoru v rámci 1. až 3. ročníku zatím nesetkali. V rámci zavádění vzdělávacího oboru Informační a komunikační technologie však některé školy zavádějí výpočetní techniku jako podporu výuky různých předmětů již od 1. ročníku. Žáci se tak ve škole seznamují s počítačem mnohem dříve než s kalkulátorem.

1.4 Kalkulátor a jeho místo ve vyučování matematice

1.4.1 Role kalkulátorů ve výuce

Existuje několik úhlů pohledu na možnosti zařazení kalkulátoru do vyučovacího procesu. Dokonce ani odborníci se neshodnou v tom, zda jej používat či nikoli. Existuje řada argumentů pro jeho využití a nejméně stejně dlouhá řada argumentů proti. Je vždy na každém učiteli, na kterou stranu se přikloní, a hlavně kolik času je ochoten nebo schopen věnovat přípravě na vyučování.

P. Květoň (1986, s. 86) uvádí jako hlavní důvody pro používání kalkulátorů ve vyučování na ZŠ tyto:

1. *V praktickém životě stále více lidí používá kalkulátory. Proto je třeba, aby se s nimi žáci naučili pracovat již ve škole.*
2. *Kalkulátor odstraňuje zdlouhavé písemné výpočty a tím obecně likviduje strach z numerických výpočtů.*
3. *Žáci se s použitím kalkulátorů pouštějí do řešení složitějších úloh než dříve bez nich.*
4. *Zvyšují zájem o matematiku.*
5. *Pozornost může být více soustředěna na formulaci úloh a nalezení postupu řešení. Vlastní výpočet se stává snadnou záležitostí.*

6. *Získávají čas pro důkladnější osvojení matematické látky.*
7. *Používání kalkulátorů zesiluje mezipředmětové vztahy.*
8. *Tím, že umožňují provádět v matematice experimenty a na jejich základě pak vyslovovat hypotézy, rozvíjejí kalkulátory induktivní myšlení žáků.*

O 25 let později se o shrnutí argumentů pro zavedení kalkulátorů do vyučování pokusili autoři experimentální sondy „Od počítání na prstech ke kalkulačce“.

- „ 1. *Svět čísel není omezen první dvacítkou. Omezením vytváříme umělou překážku.*
2. *Matematika může být hlouběji spjata se světem dítěte.*
 3. *Kalkulátor je užitečná hračka.*
 4. *Jakmile se dítě naučí číst čísla (i „velká“), může řešit řadu úloh.*
 - *Uspořádání (Do které třídy budu chodit za 5 let?).*
 - *Přemísťování (V autobuse jelo 12 lidí, 9 přistoupilo, vystoupilo).*
 - *Změny (Mám 20 Kč, utratil jsem).*
 5. *Aplikacím matematiky překáží neznalost spojů – to zvládá kalkulátor*
 6. *Využijme kalkulačky k nácviku počítání z paměti ($3 + 7$, $3 \cdot 7$...), např. tak, že žák soutěží s kalkulačkou, zda bude rychlejší než ona.*
 7. *Práce s kalkulačkou může sloužit jako vhodná motivace.*
 8. *Kalkulátor dává dětem možnost sebekontroly, podporuje jejich samostatnost.*
 9. *Škola, která využívá ve vyučování běžně dostupnou výpočetní techniku, jde s dobou.*“ (Hošpesová, 2011, s. 58).

Dále jsou velmi stručně shrnuty názory některých zastánců používání kalkulátorů v primárním vzdělávání ze zahraničí:

1. *Kalkulátory umožňují žákům strávit méně času u nudných výpočtů a ponechávají více času na pochopení a řešení problémů.*
2. *Pomáhají žákům rozvíjet lepší smysl pro čísla.*
3. *Umožňují studentům studovat matematické koncepty, které by nemohli zkoušet, pokud by museli provádět související výpočty sami bez pomoci kalkulátoru.*
4. *Umožňují žákům, kteří odmítají matematiku, ať už z nudy nebo frustrace, zlepšit jejich chápání matematiky a udělat jim matematiku lákavější.*

5. Kalkulátor pomáhá zjednodušit úkoly, a zároveň žákům pomáhá určit nejlepší způsoby řešení problémů.
6. Dává studentům více důvěry v jejich schopnosti.

Hlavní argumenty pro použití kalkulačků ve vyučování jsou si velmi podobné, ať už je srovnáváme z pohledu časového nebo geografického.

Podle Květoně (1986, s. 87) můžeme ve vyučování matematice rozlišit trojí použití kalkulačků:

- a) „jako výpočetní pomůcky, tzn. použití k výpočtům všude tam, kde je to vhodné a možné;
- b) jako badatelské pomůcky umožňující žákům objevovat nové (pro žáky) poznatky;
- c) jako metodické pomůcky umožňující výuku některých témat novým způsobem (s použitím kalkulačků).“

Kalkulátor jako badatelská pomůcka

„Můžeme říci, že ve vyučování matematice se stále ještě přeceňují metody, které orientují žáky k přejímání hotových poznatků a podceňují se metody, které otevírají žákům prostor pro samostatné hledání, řešení problémů, které podporují prvky vlastní tvořivosti žáků, jakož i ta skupina metod, která se orientuje na praktické činnosti a experimentování žáků“ (Květoň, 1986, s. 145). Tato myšlenka, kterou před více než 25 lety formuloval Květoň, bohužel platí dodnes. Přestože se v poslední době hodně mění přístup k vyučování v matematice, stále převažuje vyučování zaměřené na prostý nezáživný dril...a jak říká profesor Hejný (2012, s. 1) „dnešní škola ničí přirozené matematické nadání.“

„Do značné míry je škola místem, kde se děti naučí být hloupé. Hloupé děti se mohou ve světě chovat chytře, ale jakmile vstoupí do školy, znovu zhloupnou. Je to škola sama, nudná, zstrašující, odříznutá od jakékoli opravdové zkušenosti nebo skutečného smyslu, která z nich hlupáky dělá.“ (Holt, 2003, s. 127, s. 185).

Jak uvádí Květoň (1986) pokud něco žák objeví sám, pak si to lépe zapamatuje a jeho vztah k takto získaným poznatkům je citovější. Základem takovýchto metod je indukce. V matematice existuje řada problémů, kde by se dalo vhodně procvičovat induktivní myšlení, ale není to možno pro početní náročnost. Použití kalkulačků nám to však umožňuje.

„Induktivní objevování matematických faktů pomocí kalkulačků se provádí při tzv. početních experimentech, což je nová a pro žáky zajímavá forma práce. V průběhu početního experimentu žáci dělají nutné výpočty, sestavují grafy provádějí různá měření a potom studují získané výsledky s cílem je zobecnit a objevit zákonitosti vyjadřující nějaký matematický poznatek“ (Květoň, 1986, s. 145).

Jak dále Květoň (1986) zdůrazňuje, tento početní experiment nenahrazuje přesný důkaz a jeho cílem je pouze přivést žáky k nalezení nějakého matematického faktu a udělat ho žákům dostupnější a srozumitelnější.

Kalkulačka také dětem umožňuje soustředit se na pochopení a studium matematických představ, místo trávení času zdlouhavými výpočty. U odborné veřejnosti se lze setkat s názorem, že kalkulačka pomáhá rozvíjet smysl pro čísla a umožňuje dětem získat větší jistotu ve své matematické schopnosti.

Děti mohou dostat příklady, kdy se musí rozhodnout jak danou úlohu řešit. Zda je v dané chvíli vhodnější, nebo rychlejší zvolit kalkulačku, nebo zda je efektivnější zvolit pamětní počítání. Vybrat si správný postup, může v tomto případě znamenat pochopení, analyzování a efektivní vyřešení problému.

1.4.2 Zahraniční zkušenosti s využíváním kalkulačků

Ve světě probíhají výzkumy s využíváním kalkulačků v primární matematice již velmi dlouho a velmi živé diskuze se čas od času objevují nejen v odborných časopisech věnujících se vzdělávání a matematice, ale občas i napříč politickou scénou. Výzkumné skupiny z různých částí světa svými projekty dokazují, že používání kalkulačky v primárním školství nejen že nepoškozuje pamětní počítání a řešení matematických problémů, ale naopak tyto dovednosti podporují.

USA

Za zmínku jistě stojí situace v USA. Jedním z větších výzkumů byla studie z roku 1986, kdy Hembree a Dessart analyzovali 79 studií o používání kalkulačků v primárním vyučování. Každá ze studií zahrnovala jednu skupinu studentů, kteří kalkulačků používali a proti tomu skupinu studentů bez kalkulačků.

Po srovnání výsledků zjistili následující:

- děti, které používají kalkulačků v kombinaci výukových stylů, neztrácejí dovednosti písemného počítání,
- děti, které používají kalkulačků při testech, mají vyšší skóre v základních početních dovednostech i při řešení problémů,
- při použití kalkulačků se zlepšují dovednosti písemného počítání, bez ohledu na počítačskou úroveň žáků,
- děti, které používají ve třídě kalkulačků, mají lepší postoj k matematice, než děti, které je nevyužívají .

Národní rada učitelů matematiky NCTM (2000), která stanovuje doporučení pro učitele matematiky v USA a Kanadě, v roce 1989 rozpracovala „Kurikulum a Standardy pro školní Matematiku“. Jedním z kontroverzních návrhů bylo, aby kalkulačků byly k dispozici všem studentům po celou dobu výuky. NCMT také poukázala na to, že by se každé dítě mělo naučit řešit problémy nejen pamětním počítáním, pomocí písemných výpočtů, ale také pomocí kalkulačků. NCTM tvrdí, že děti potřebují zvládnout všechny tyto metody, mají-li pochopit a používat matematiku.

V roce 2000 NCMT ve svých Principech a Standardech pro školní matematiku zastává názor, že technologie je pro výuku a učení matematiky zásadní, zvyšuje kvalitu vyučování a kalkulačků mohou a měly by být používány ve všech třídách (tedy od 1. ročníku). Zároveň však musí být u dětí podporováno pamětní počítání, odhady, řešení problémů a kritické myšlení. Kalkulačků by neměly plně nahradit výuku početních algoritmů – měly by ji vhodně doplnit. Výuka by měla být vedena učitelem proškoleným v používání kalkulačků ve školní praxi.

AUSTRÁLIE

V Austrálii bylo oficiálně povoleno a doporučeno používání kalkulačků ve vyučování už v roce 1987. Za povšimnutí jistě stojí výzkum „Kalkulačků v primární

matematice” (Calculators in Primary Mathematics) probíhající v letech 1989 až 1993 v australských mateřských a základních školách. Jednalo se o dlouhodobý průzkum účinků zavedení kalkulaček do vyučování primární matematiky s kvantitativním i kvalitativními metodami výzkumu. Výzkum byl financován Australskou radou pro výzkum, Univerzitou Deakin a Univerzitou v Melbourne. Do projektu se zapojilo více než 60 učitelů a na 1000 žáků. Všem dětem účastnícím se experimentu byl dán vlastní kalkulátor, který mohli kdykoli použít. Učitelům byla poskytnuta profesionální a systematická podpora během celého výzkumu. Nedostali pouze hotové návody, jak s dětmi pracovat a jak používat ve vyučování kalkulátor, ale učitelé se taky sami aktivně podíleli na přípravě vyučování a podle situace ve třídě si tvořili úlohy vlastní. Na školách, které se projektu účastnily, se kalkulátory používají i nadále a učitelé kalkulátor vnímají jako další aspekt vyučování a ne jako práci navíc. Smyslem projektu bylo poskytnout dětem bohaté prostředí pro matematické experimentování, a ne je učinit závislými na kalkulátoru.

„Projekt byl založený na modelu změny učitele, který předpokládá, že hlavní motivací učitele ke změně je touha po dosažení lepších studijních výsledků žáka a že změnám v chování učitele ve třídě musí předcházet změny v názorech a postojích.”(Guskey, 1986, s. 7-10).

Hodně zajímavé a inspirující na projektu bylo, že učitelé dětem neříkali žádná pravidla a poučky, ale ony na ně na základě řešení úloh přicházely samy a posléze si na kalkulátoru ověřovaly, zda jsou jejich odhady správné. Velmi časté byly úlohy založené na samotném experimentování s kalkulátorem a na objevování matematických zákonitostí. Motivací jim často byly projekty a problémové úlohy, které podporovaly samostatné poznávání a tvořivou práci. Děti v mateřských školách často pracovaly s hračkami a z úloh následně vytvářely obrázky.

V současných vzdělávacích standardech pro primární vzdělávání v Austrálii je stanoveno, že žáci mohou používat kalkulátory jako učební pomůcku již od 1. třídy a jak je kalkulátoru při vyučování používáno, záleží na učiteli.

Za zmínku jistě stojí i studie Lalila Arvonene a Janette Bobis (Arvonene, 1985), které dělaly průzkum mezi 89 žáky tří škol v Sydney o jejich vztahu k používání kalkulátorů v primárním vzdělávání. Průzkum měl dvě části: kvalitativní a kvantitativní s dotazníkem a rozhovorem. Zahrnoval 40 dětí, které ve vyučování

běžně používají kalkulátor a 48 studentů, kteří ho nepoužívají. Výsledky dotazníku uvádím v příloze 4. Obecně většina žáků hlasovala ve prospěch používání kalkulátoru v primárním matematickém vzdělávání a rozpoznala v ní prostředek usnadňující každodenní život.

NĚMECKO

V Německu probíhají diskuse a zajímavé projekty zabývající se používáním kalkulátoru v primární matematice již od roku 1978 (projekty (Arens e.a. 1978, Meissner 1978, Lange e.a. 1983, Meissner 1986, Shuard 1991, Fey 1992, Ruthven 1999, De Moore e.a. 2001, Meissner 2006a, aj.) a výzkum se dále rozvíjí. Využitím kalkulátoru ve vzdělávání se již dlouhá léta zabývá Prof. Dr. Hartwig Meissner, narozený v roce 1938, pracující na Westf. Wilhelms-University Muenster, který spolupracuje s kolegy nejen z Německa, ale také z USA, Austrálie, Maďarska, Japonska, Norska, Mexika, Vietnamu a dalších zemí. Jeden z jeho posledních projektů zahrnující devítileté děti nesl název „Použij kalkulátor, aby ses na něm stal nezávislým“. Pro děti byly navrženy speciální aktivity pro kalkulátory. Jeden z úkolů byl: „Kdo je rychlejší“ a děti právě díky používání kalkulátoru v těchto úlohách brzy zjistily, že hodně úloh budou raději řešit bez kalkulátoru, protože kalkulátor by je zdržoval. Prof. Meissner klade velký důraz na spontánní a intuitivní aktivity a děti si podle něj díky kalkulátorům mohou vybudovat silnější smysl pro čísla. Některé jeho úlohy umožňují dětem objevovat mnoho matematických vlastností intuitivně i díky odhadům a testováním. I přes četné výzkumy v Německu stále převládá písemné počítání a používání kalkulátoru v jednotlivých vzdělávacích plánech není zahrnuto.

1.4.3 Situace u nás

Zhruba po 40 letech vývoje se staly kalkulátory běžnou součástí našeho každodenního praktického života. Najdeme je téměř v každé domácnosti a v každém mobilním telefonu.

V našich školách kalkulátor jako pomůcku k usnadnění výpočtů používají většinou žáci od 2. stupně ZŠ. Žákům s diagnostikovanou dyskalkulií je většinou

umožněno používat kalkulátor již od prvního stupně při nácviku složitějších algoritmů výpočtů. Podrobněji se využitím kalkulátorů při nápravách poruch učení zabývá Blažková a kol. (2000).

Na prvním stupni kalkulátor cíleně používá opravdu jen minimum učitelů. Situaci se snaží změnit i autoři experimentální sondy, zaměřené na novou koncepci matematiky. Sonda, která byla založena na podnětném využití kalkulátorů ve vyučování matematiky proběhla pod vedením PhDr. Jany Cachové, PhD. ve školním roce 2009/2010 v pěti prvních třídách primární školy. Jak uvádí autoři projektu: „*Naším cílem je, aby si děti učinily správné představy o číslech a jejich užití, získaly dobrý vhled do struktury přirozených čísel a početní dovednosti minimálně na stejné úrovni jako děti, které kalkulačky nepoužívají.*“ (Cachová, 2009, s. 7).

Koncepce tohoto projektu nazvaného „Od počítání na prstech ke kalkulačce“ se od podobných koncepcí odlišuje tím, že vyrůstá z principů tzv. didaktické struktury aritmetiky (Hošpesová, 2011, s. 6) spočívající na těchto principech: “

1. *Všechna přirozená čísla můžeme vytvořit postupným přičítáním čísla 1 k číslu 1. Tento princip mohou někteří žáci znát z tradičního počítání na prstech, z krokování (ke každému počtu kroků můžeme přidat další krok, tah ve hře typu Člověče, nezlob se můžeme o jeden krok prodloužit, ...).*
2. *V množině přirozených čísel můžeme počítat po deseti (10, 20, 30, ...), po stech (100, 200, 300, ...), po tisících (1000, 2000, 3000, ...), ..., což umožňuje zapsat libovolné přirozené číslo pouze pomocí deseti číslic 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Např. 7823 znamená $7 \times 1000 + 8 \times 100 + 2 \times 10 + 3$. Idea tohoto přístupu je zhmotněna v bankovkách.*
3. *Libovolná dvě přirozená čísla můžeme sečíst s jednoznačným výsledkem. Součet vyjadřuje počet prvků sjednocení dvou disjunktních množin.*
4. *Libovolná dvě přirozená čísla můžeme znásobit s jednoznačným výsledkem. Představa, s níž je budováno násobení přirozených čísel, vychází z názorné a jazykovým citem podpořené definice násobení “jako opakovaného sčítání”, tedy ve smyslu $3 \times 4 = 4 + 4 + 4$.*

A jak autoři uvádí: „Všechny uvedené didaktické principy můžeme v rozsahu kalkulačky jednoduše ověřit.“

Autoři projektu se rozhodli experimentálně ověřit hypotézu, že kalkulátor může již v první třídě dětem sloužit jako pomůcka, pomocí níž mohou hlouběji poznávat přirozená čísla a počítání s nimi a že účelná a systematická práce s kalkulátorem přispěje k hlubšímu porozumění aritmetice a k zvýšení kalkulační gramotnosti našich žáků (Hošpesová, 2011).

Experiment nemohl dát zdůvodněnou odpověď na otázku, zda žáci experimentálních tříd rozumí matematice lépe. Ale pomocí srovnání s kontrolní skupinou je možno na základě údajů minimálně potvrdit, že žáci, kteří pracovali s kalkulátory, nepočítali na konci školního roku hůře než žáci vyučováni bez jejich pomoci. A hlavně všechny žáky v experimentálních třídách matematika baví a vyučování s kalkulátory je rozhodně neznechutilo a neodradilo od práce (Hošpesová, 2011).

1.5 Příklady využití kalkulátorů v současných učebnicích

V současné době si učitelé víceméně na základě domluvy s vedením školy mohou vybrat, jakou učebnici budou v hodinách používat. V některých našich učebnicích se dnes již objevují příklady využívající kalkulátory. Např. v učebnicích pro 3. ročník ZŠ autorů Hejný, Jirotková z nakladatelství Fraus můžeme najít příklady, jejichž výsledky si děti mají ověřit na kalkulátoru, nebo v učebnici Matematika pro 4. ročník ZŠ autorů Blažková a kol. nakladatelství Didaktis najdeme celek nazvaný počítání s kalkulátorem, zaměřený na poznání základních funkcí kalkulátoru a jeho využití při kontrole výpočtů. Partie o využití kalkulátoru ve vyučování najdeme i v dalších učebnicových řadách jako Prodos apod. Díky RVP učitelé mohou do vyučování zařazovat i úlohy a témata, které čerpají jinde než v běžných učebnicích.

2 EMPIRICKÁ ČÁST

2.1 Sbírka úloh

Sbírka úloh není záměrně uspořádána dle věku, protože praktická zkušenost ukazuje, že vhodné je nabídnout žákům kalkulačtor hlavně v případech, kdy je žák připraven a inspirován k samostatné činnosti, nebo kdy to aktuální situace dovoluje či přímo vyžaduje bez ohledu na věk. Praxe ukazuje, že pro tvořivého učitele může být velkým přínosem seznámit se s typy příkladů a možnostmi využití kalkulačtoru ve vyučování. Tyto příklady by měly být spíše inspirací než jakousi „závaznou“ sbírkou úloh. Je zejména na učiteli, aby si příklady tvořil sám na základě inspirace sbírky, případně aby si ve vhodné chvíli příklad našel a použil. Nejúčinnější variantou ovšem stále zůstává situace, kdy si příklady dovedou vytvořit žáci sami na základě motivace učitele.

Následující příklady mohou být také využity jako motivační možnosti pro žáky, kteří jsou při hromadných úlohách hotovi dříve než jejich spolužáci a bez rozšiřující nabídky učitele by se mohli nudit případně vyrušovat ostatní při práci.

Zábavná forma práce s kalkulačtorem

„Seznamujeme-li žáky (zejména základní školy) s výpočty na kalkulačtoru, pak je vhodné neomezovat se pouze na strohé procvičování základních matematických operací, ale používat zábavnější formu.“ (Květoň, 1986, s. 138).

KALKULÁTOR PÍŠE (Květoň, 1986, Melichar, 2002)

Pomůcky: kalkulačtor, papír, tužka.

Postup: Při otočení kalkulačtoru o 180° lze na kalkulačtoru zapisovat slova. Některé číslice dávají některá písmena. Konkrétně jde o dvojice:

0 – O, 1 – I, 2 – Z, 3 – E, 4 – h, 5 – S, 7 – L, 8 – B a 9 – G.

Např. pokud je na displeji zapsáno číslo 537, po otočení na displeji přečteme slovo LES.

Nejdříve mohou děti vymyslet slova obsahující potřebná písmenka např. OSEL, ESO, SELE, LOSOS, ZLO, LIS, BIOLOGIE, HESLO, ZELI, IDOL, LEZE, ZLOBI atd. Potom si slova přetransformují do čísel a následně mohou hledat početní výkony, jejichž výsledkem je číslo, které po otočení dá slovo. Cílem je, aby si děti příklady vymýšlely samy.

Variace:

- Diktát na kalkulačce – jeden hráč diktuje slova, která lze napsat na displeji, a druhý hráč je na kalkulačce zapisuje pomocí příslušných číslic. Každé slovo se musí dvakrát přetransformovat, jednou pořadí a po druhé převádíme písmena na číslice.
- Hádanky s kontrolou ve formě příkladu. Karty, které mají na jedné straně hádanku, jejímž výsledkem je slovíčko, které má žák uhodnout. Jako kontrola slouží příklad z druhé strany karty, jehož výsledkem je číslo, které, pokud zapíšeš do kalkulačce a otočíš o 180°, tak ho můžeš na displeji přečíst. viz Příloha 2
- Česko-anglický slovník – najít slova v angličtině obsahující potřebná písmenka a vymyslet příklady, jejichž výsledkem je anglické slovíčko. Např. hello 0,7734
- Které slovo z daných dvojic představuje větší číslo: SEL a LES, SOL a LOS, BOS a SOB, LEZE a SELE, OSEL a BOLI.
- Napiš tři různé příklady na sčítání, jejich součtem je číslo, které přečteme jako slovo OBILÍ.
- Napiš pět různých příkladů na odčítání, jejichž rozdílem je číslo, které přečteme jako slovo OSEL.
- Napiš příklad na sčítání, odčítání, násobení a dělení. Všechny příklady musí mít za výsledek číslo, které přečteme jako slovo SOL.

Poznámky: Pokud slovo končí písmenkem O, vypomůžeme si desetinnou čárkou
ZLO – 0,72.

DESKOVÁ HRA (Transum Software, 2012)

Hra pro dva hráče

Pomůcky: dvě barevné pastelky, kalkulátor, desková hra.

Postup: Hráči se střídají. Ten, který je na řadě, se snaží zobrazit na displeji kalkulátoru jedno z čísel v tabulce pouze použitím tlačítek zobrazených v rámečku. Pokaždé musí být použito tlačítko x.

Můžete použít pouze tato tlačítka: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 x =

Pokud se hráči podaří zobrazit na kalkulátoru číslo, které si vybral, vybarví políčko svou barvou.

42	63	72	0	90	56
48	16	35	60	9	70
20	1	64	40	22	18
27	36	50	25	12	10
91	15	21	45	54	28
32	24	80	21	30	49

Vítězí ten hráč, který jako první vybarví 4 sousedící políčka v kterémkoli směru.

Variace:

- Hrací plocha může mít různé podoby – např. pyramidy, oválu apod.
- Místo násobení můžeme použít i jiné matematické operace

POKAŽENÉ TLAČÍTKO (Transum Software, 2012)

Pomůcky: kalkulačka, papír, příklady.

Postup: Jedno tlačítko na kalkulačce je pokažené. Když ho zmáčkneš, dostaneš jiné číslo. Z následujících příkladů zkus přijít na to, které tlačítko je pokažené. Každá tabulka s příklady platí pro jiný kalkulačka, takže nemusí být pokažené stejné tlačítko.

$109 + 389 = 498$ $499 - 440 = 9$ $319 + 31 = 350$ $1435 - 868 = 1067$ $354 + 169 = 528$	$981 + 338 = 1326$ $1087 - 657 = 7430$ $626 + 189 = 1515$ $1800 - 998 = 7802$ $429 + 530 = 959$	$180 + 343 = 1223$ $797 - 122 = -25$ $639 + 969 = 1608$ $961 - 10 = 888$ $70 + 697 = 767$
--	---	---

Variace: Můžeme použít různě složité příklady s různými pokaženými tlačítky dle věku a schopností dítěte. Příklady by neměly být tak těžké, aby si s nimi žák neporadil, ale ani tak snadné, aby byl výsledek patrný na první pohled.

ODPADLÁ ČTVERKA (Transum Software, 2012)

Pomůcky: kalkulačka, papír, tužka, přelapka.

Postup: Přelap si na kalkulačce tlačítko 4 a představ si, že ti upadlo. Jak na kalkulačce vypočítáš následující příklady? Podaří se ti to?

$$59\,994 + 8003$$

$$65400 + 252$$

$$345 - 325$$

$$559 - 254$$

$$255 \times 34$$

Variace: Je možno vymyslet příklady na variantu kteréhokoli pokaženého tlačítka. A nemusí být pokažené jen číslice, můžou být nefunkční třeba i znaménka operací. Variace na tuto hru je možno hrát online na počítači např. http://www.transum.org/Software/SW/Starter_of_the_day/starter_June2.ASP

POKAŽENÝ KALKULÁTOR (Transum Software, 2012)

Pomůcky: kalkulátor, papír, tužka.

Postup: Představ si, že kalkulátor je rozbitý a jediná tlačítka, která fungují, jsou +, -, 2, 5. Pomocí těchto tlačítek zapiš příklady, jejichž výsledkem budou čísla 1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 51, 130 apod.

Variace: Možných variant je spousta Pokažená můžou být různá tlačítka a výsledků, které mají zapsat žáci, je taky možno vymyslet mnoho. Existuje taky řada online aplikací s touto hrou, různých úrovní obtížnosti, které jsou u dětí velmi oblíbené.

CHYBĚJÍCÍ ČÍSLICE (Transum Software, 2012)

Pomůcky: kalkulátor, papír, tužka.

Postup: S pomocí kalkulátoru najdi chybějící číslice v rámečcích.

$$\begin{aligned} 12 \times 2 \square &= 32 \square \\ 637 \times 1 \square &= 6 \square 70 \\ 5 \square 5 \times \square 79 &= 30 \square 765 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \times 3 \square 2 &= 26 \square 82 \\ \square 43 \times 2 \square 3 &= 17 \square 119 \\ 1 \square 73 \times \square 12 &= 10 \square 9776 \end{aligned}$$

PORAZÍM KALKULÁTOR (Bruce, 2011)

Hra pro 3 hráče

Pomůcky: kalkulátor, papír, tužka, kartičky (příloha1).

Postup:

- o Tři děti sedí ve skupině, jeden s kalkulátorem, jeden bez kalkulátoru a jeden jako rozhodčí - zapisovatel, který má kartičky s příklady (příloha 1).
- o Rozhodčí náhodně vybere z balíčku kartičku s příkladem a ten přečte nahlas a kartu ukáže. Dítě, které má kalkulátor musí celý algoritmus vložit do kalkulátoru a NESMÍ říct výsledek dokud se neobjeví na displeji kalkulátoru. Žák bez kalkulátoru může odpovědět hned jakmile příklad vyřeší z paměti.
- o Zapisovatel rozhodne kdo byl rychlejší a zapíše mu bod.
- o Vítězí ten kdo jako první získá 10 bodů.
- o Postupně si všichni vymění role.

Variace:

- Hraje celá třída rozdělená na dvě družstva – jedno bez kalkulačků, druhé s kalkulačkami – sčítá se skóre celého družstva.
- Děti si vytvoří vlastní kartičky.
- Kartičky by měly být přizpůsobeny věku, znalostem a dovednostem žáků. Např. pro žáky 3. třídy již kartičky uvedené v příloze 1 nejsou vhodné a měly by být nahrazeny většími čísly (např. $100 + 47$, 356×0 , $800 - 500$, $943 : 1$ atd.).

Poznámky: Úvaha na závěr společně s dětmi:

Kdo byl ve většině případů rychlejší?

Která strategie je nejúčinnější?

Jaké pocity si měl během hry? Pomáhaly ti, nebo spíše překážely?

Jak si můžeme budovat více jistoty?

Smyl hry a obměny dle věku:

Smyslem hry je dětem ukázat, že existují příklady, v nichž je velmi neefektivní při výpočtu používat kalkulačku a při jejich výpočtu je mnohem rychlejší využít pamětné počítání. Také tato hra dětem může ukázat, že i kalkulačka může být někdy spíše na obtíž, než aby pomohla. Krom toho hra pomůže procvičit základní početní algoritmy, a pokud jsou kartičky zaměřeny například jen na násobení, je možné procvičovat v rámci právě probíraného učiva násobiku apod.

Návaznost na hru:

V některé z hodin následujících po této hře by bylo vhodné použít náročnější soutěž založenou na nutnosti rozhodnout se, zda je výhodnější postup pamětného počítání, nebo využití kalkulačky. Každý žák dostane sérii úloh, z nichž některé je výhodnější počítat na kalkulačce, jiné z paměti. Žák by měl před výpočtem zvážit, zda kalkulačku použije nebo ne (např. 532×86 , 100×68 , $820 - 20$, $456 : 12$ atd.). Úlohy je možné dětem zprostředkovat pomocí hry, v níž barevně zatrhuje, zda je lepší použít kalkulačku nebo ne.

PŘEMÝŠLEJ, KDY KALKULÁTOR POUŽÍT A KDY NE (Květoň, 1986)

Pomůcky: kalkulátor, tužka, tabulka s příklady.

Postup: Vypočítej a přemýšlej, kdy je rychlejší použít kalkulátor a kdy ne. Jestliže $a \cdot b = 441$ a $b = 21$, jaká je hodnota a ? Čemu se rovná $a + b$?

Doplňte tabulku a vždy přemýšlejte, zda je rychlejší použít kalkulátor nebo počítat z paměti.

a	b	a . b	a + b
	21	441	
5		500	
123	36		
	65	1495	
5		15	
47			66

Procvičování desítkové soustavy:

HRA S ČÍSLY (Gibbs, 2012)

Pomůcky: kalkulačka, papír, tužka.

Postup:

- Zapište na displeji libovolné čtyřciferné číslo. Kolik desítek má zapsané číslo?
- Zapište na displej všechny trojciferná čísla, která obsahují jen číslice 5, 1, 7 přitom
 - a) každá číslice se může v zápisu objevit jen jednou
 - b) číslice se mohou opakovat
- Zapište největší trojciferné číslo, které má
 - a) na místě desítek číslici 0
 - b) na místě stovek číslici 8
- Každé číslo přečtěte.

V čísle 216 197 odstraň číslici 6. Znamená to odečíst 60 000. Jak odstraníš na kalkulátoru z čísla 35 267 číslici 2? Jaké číslo musíš odečíst.

Použití kalkulatoru k procvičování odhadů z paměti

Kalkulátory se velmi úspěšně dají používat při procvičování odhadů z paměti. Princip je ten, že nejdřív se provede odhad a potom výpočet na kalkulatoru; na základě tohoto výsledku se provede další (přesnější) odhad a nový výpočet na kalkulatoru, atd. až se dostane přesný výsledek, nebo výsledek s požadovanou přesností.“

(Květoň, 1986, s. 142)

POKUS - OMYL (Květoň, 1986)

Pomůcky: pracovní list s příklady, kalkulator.

Postup: Podíváme se na příklad a provedeme odhad, který zapíšeme. Poté provedeme výpočet na kalkulatoru. Na základě tohoto výsledku provedeme další (přesnější) odhad a nový výpočet na kalkulatoru. Pokračujeme, dokud nedostaneme přesný výsledek, nebo výsledek s požadovanou přesností.

$$10 \times \square = 550$$

odhad	výsledek (na kalkulatoru vypočítaný výsledek násobení odhadu s daným číslem)
-------	--

- | | |
|----------|-------|
| 1. _____ | _____ |
| 2. _____ | _____ |
| 3. _____ | _____ |
| 4. _____ | _____ |

$$12 \times \square = 780$$

odhad	výsledek (na kalkulatoru vypočítaný výsledek násobení odhadu s daným číslem)
-------	--

- | | |
|----------|-------|
| 1. _____ | _____ |
| 2. _____ | _____ |
| 3. _____ | _____ |
| 4. _____ | _____ |

$$17 \times \square = 612$$

odhad

výsledek (na kalkulačce vypočítaný výsledek násobení odhadu
s daným číslem)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Variace: Místo operace násobení můžeme použít i jiné operace úměrně probírané látce.

Použij kalkulačku a najdi symbol, který má být vepsán do každého čtverečku, aby následující výrazy byly pravdivé. Jak vám odhad pomohl rozhodnout, které znaménko je potřeba použít?

$$(19 \square 74) \square 21 = 1\,385$$

$$(77 \square 12) \square 226 = 1\,150$$

apod.

Smysl hry: Při prvním seznámení s prací s odhadem potřebují žáci více pokusů. Při dalších příkladech množství pokusů klesá – žáci dělají přesnější odhady, získávají větší cit pro čísla.

HÁDEJ PAK OVĚŘUJ (Květoň, 1986)

Pomůcky: kalkulátor, pracovní list s příklady, tužka.

Postup: Která znaménka (> , < , =) je třeba dosadit do ☐ tak, aby příslušný vztah byl správný?

Použij kalkulátor ke kontrole správnosti.

$$15 \times 25 \quad \square \quad 15 \times 26$$

$$32 \times 99 \quad \square \quad 32 \times 100 - 32$$

$$759 - 325 \quad \square \quad 769 - 325$$

$$5 \times 39 \times 80 \quad \square \quad 5 \times 40 \times 60$$

HÁDANKY NÁSOBENÍ (Gibbs, 2012)

Pomůcky: kalkulátor, příklady, tužka, papír.

Postup: Jedná se o práci ve dvojicích nebo ve skupině. Můžete bez použití kalkulátoru rozhodnout, který výsledek je správný? Než vyberete správnou odpověď, prodiskutujte svou volbu ve skupině, v níž pracujete. Teprve když všichni souhlasí, zkontrolujte svou odpověď na kalkulátoru.

Všimněte si, jak řešily příklad Anička a Petra a zkus postupovat podobně:

$$19 \times 31 = \quad 319 \quad \text{nebo} \quad 589 \quad \text{nebo} \quad 899 \quad \text{nebo} \quad 1219$$

Anička: „Zkusme odhadnout, který výsledek je správný nejprve z hlavy a potom ho ověřit na kalkulátoru.“

Petra: „Myslím, že bychom mohly zkusit počítat s čísly, která se snadno násobí, abychom mohly odhadnout výsledek.“

Anička: „Hledat výsledek, který je blízko správné odpovědi, ale není úplně přesný. To je dobrý nápad! Které číslo můžeme použít místo 19?“

Petra: „Zkusíme počítat s 20 místo 19. S 20 se bude snadněji násobit a je to číslo blízké 19.“

Anička: „A místo 29 zkusme počítat s číslem 30“.

Petra: „Takže když budeme násobit 20×30 dostaneme číslo blízké 19×29 a můžeme se rozhodnout, které číslo vybrat.“

Anička: „Můžu vynásobit 20×30 z hlavy. 2×3 je 6 a budou tam 00 na konci. Takže 20×30 je 600.“

Petra: „Teď se podívejme, které číslo z nabízených možností je nejbližší 600.“

Anička: „Souhlasím s tím najít nejbližší číslo. Je to 589. Na kalkulátoru ověříme jaký je správný výsledek.“

Podobně zkuste rozhodnout, který výsledek je správný u následujících příkladů.

19 x 41 =

229 nebo **499** nebo **779** nebo **999**

.....

32 x 18 =

126 nebo **226** nebo **336** nebo **576**

.....

11 x 59 =

229 nebo **499** nebo **779** nebo **999**

.....

38 x 21 =

198 nebo **469** nebo **798** nebo **1 058**

.....

49 x 31 =

849 nebo **949** nebo **1 039** nebo **1 239**

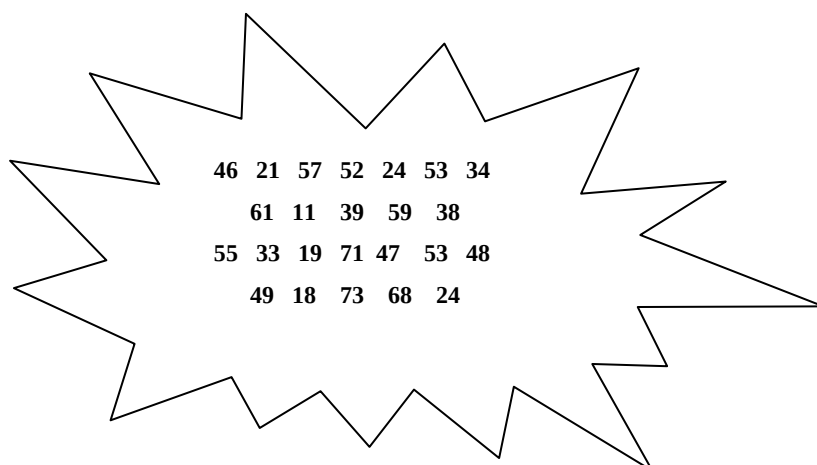
.....

VYŠKRTÁVANÁ (Melichar, 2002)

Hra pro dva hráče

Pomůcky: kalkulačtor, množina čísel – pracovní list, tužka.

Postup: Hráči postupně vybírají z množiny čísel vždy dvě čísla. Odhadnou jejich součin. Snaží se vybírat čísla tak, aby získali co nejvyšší počet bodů dle přiložené tabulky. Na kalkulačtoru součin vypočítají, najdou v tabulce příslušný počet bodů (dle výpočtu na kalkulačtoru) ne dle odhadu a zapíší si počet získaných bodů. Tato dvě čísla, s nimiž počítali, vyškrtnou. Ve hře pokračují s nepřeškrtnutými čísly. Vítězí ten, kdo získá více bodů.



Součin	Počet bodů
0 až 999	1 bod
1 000 až 1 999	2 body
2 000 až 2 999	3 body
3 000 až 3 999	2 body
4 000 až 5 000	1 bod

TY	JÁ

Používání kalkulátorů k objevování vztahů, k provádění experimentů, na jejichž základě potom děti stanovují hypotézy

Je všeobecně známo, že pokud děti něco sami objeví, mají radost z vlastního dosažení - ne proto, že je někdo pochválí, ale proto, že sami něčeho dosáhly. A ve vyučovacím procesu platí, že věc, kterou člověk sám dokáže nebo odvodí, si mnohem lépe pamatuje – a to neplatí jen pro děti, ale i my dospělí to známe z vlastní zkušenosti.

Příklady do geometrie:

π – LUDOLFOVO ČÍSLO (Květoň, 1986)

Pomůcky: pravítko a provázek, tužka, papír.

Postup: Najděte v místnosti různé kruhové objekty a změřte jejich průměr a obvod. Použijte k tomu provázek a pravítko. Zaznamenejte si výsledky do tabulky :

Objekt	Průměr d	Obvod o	Obvod : průměr O/d
Lampička			
Talíř			
Kruhový koberec			
Mince			

Další objekty např. náramek, sklenice, hrnek, válec, papírová kolečka, cvičební obruč, tlustý fix

Na kalkulátoru dopočítejte poslední sloupec.

Co pozorujeme u údajů v posledním sloupci?

Myslíte si, že to, co jste objevili a předpověděli, platí pro každý kruh?

PYTHAGOROVA VĚTA (Květoň, 1986)

Pomůcky: čtverečkovaný, nebo milimetrový papír, pravítko, kalkulaátor.

Postup: Nakreslete tři různé pravoúhlé trojúhelníky. Změřte každou stranu a do tabulky запиšte velikost. Použijte kalkulaátor k doplnění tabulky. Co jste objevili?

Trojúhelník	a	b	c	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2$
1							
2							
3							

V těchto případech kalkulaátor umožňuje žákovi jednat jako badatel, přičemž žák neztrácí čas při složitějším výpočtu a může se věnovat logickému přemýšlení při hledání zákonitostí. Hra rozvíjí induktivní myšlení žáků, kdy se žáci učí vyslovovat hypotézy na základě vlastního zkoumání.

Hry logické

Na kalkulaátoru můžeme počítat taky úlohy logické, které jsou zaměřeny na nalezení optimální strategie. Kromě procvičování vlastních operací na kalkulaátoru se u těchto úloh procvičují také myšlení žáků (Květoň, 1986).

ŠÁLIVÝCH ŠESTNÁCT (King, 1999, s. 11)

Pomůcky: kalkulaátor.

Postup: Hrají vždy dva hráči na jednom kalkulaátoru. Začněte tak, že na displeji zobrazíte 16 a střídavě odpočítávejte 1, 2 nebo 3. Vyhrává ten, komu se podaří, aby protivníkovi zůstala na displeji 1.

Variace:

- Místo odpočítávání je možno použít přičítání. Cílem hry je získat na displeji číslo 67 použitím tlačítek 1, 2, 3, ... 9 a +. Existuje strategie, že vždy vítězí začínající hráč.
- Obdobně např. „Hra 21“ (Květoň, 1986). Používají se pouze tlačítka 1, 2, 3, + a vyhrává ten, komu se podaří jako prvnímu docílit na displeji číslo 21.

NULA VYHRÁVÁ (Melichar, 2002)

Pomůcky: kalkulátor.

Postup: Hrají dva hráči s jedním kalkulátorem. První hráč si zvolí libovolné číslo od 50 do 150. Druhý hráč odečte libovolné číslo, kromě nuly. První hráč může odečíst jednociferné číslo, kromě nuly, sousedící na klávesnici s odečítaným číslem. Druhý hráč opět odečítá sousední číslici různou od nuly. Vítězí ten hráč, který na displeji dosáhne nuly.

Variace: Obdobně lze začínat nulou a přičítat jednociferná čísla kromě nuly. Vítězí hráč, který dosáhne na displeji 100. Lze zrušit podmínku sousedních číslic.

U kalkulátoru jsou číslice rozmístěny takto:

7	8	9
4	5	6
1	2	3

NÁKUP (Novotná, 1995, s. 42)

Pomůcky: kalkulátor, tužka, papír, slovní úlohy.

Postup: Nákup v obchodě byl placen pouze padesátikorunami. Do tabulky doplňte počet padesátikorun a vrácené peníze:

Cena nákupu v Kč	36	84	121	59	174	143	192	159	27
Počet 50 Kč									
vráceno zpět Kč									

Variace: Počítáme s desetikorunami, stokorunami ...

SLOVNÍ ÚLOHY (Novotná, 1995, s. 43)

Pomůcky: kalkulátor, papír tužka, slovní úlohy.

Postup: Vypočítejte s pomocí kalkulátoru následující slovní úlohy:

- Kolik má jedna minuta sekund (vteřin)? Kolik vteřin je jedna hodina? Kolik sekund je jeden den? Kolik sekund má týden? Kolik sekund mají prázdniny?
- Vajíčko natvrdo se uvaří asi za pět minut. Za kolik minut se uvaří 12 vajec, když je budeme vařit společně? Za kolik minut se uvaří 12 vajec, když je budeme vařit každé zvlášť (po sobě)?
- Nejdelší řeka na světě je Amazonka v Jižní Americe. Je dlouhá 7 025km. Za kolik dní ji sjede skupina vodáků na raftech, když každý den ujede 25km? Bude jim stačit jeden rok?
- Průměrná hmotnost (váha) dospělého člověka je asi 75kg, hmotnost (váha) novorozeného dítěte je asi 3kg. Kolikrát je dospělý člověk těžší než narozené dítě?
- Největší suchozemský savec je slon africký. Jeho hmotnost v dospělém věku je asi 6000kg. Mládě slona při narození má hmotnost až 120kg. Kolikrát se zvětší hmotnost slona od narození po dospělý věk?
- Klokán obrovský je nejlepší skokan. Při skocích dosahuje okamžité rychlosti 48 km za hodinu, skoky má dlouhé asi 12 metrů. Kolik skoků udělá za 3 minuty?
- Trenér fotbalového oddílu chtěl za 1000,- Kč koupit míče. Jeden míč stál 320,- Kč. Kolik míčů trenér koupil a kolik korun mu zůstalo?

MAGICKÉ ČTVERCE (Květoň, 1986, Novotná, 1995)

Pomůcky: kalkulačka, papír, tužka, magické čtverce.

Postup: Čtverec je magický pokud čísla ve všech řádcích, ve všech sloupcích i úhlopříčkách mají stejný součet. Obvykle se každé číslo v tabulce může objevit jen jednou.

Doplňte chybějící čísla, aby čtverce byly magické:

324		448
	417	
		510

22 972	7 231	19 255
12 769	16 486	20 203
	25 741	10 000

Variace:

Zkontrolujte čtverce. Jsou magické?

1 308	3 270	327
654	1 635	2 616
2 943	0	1 962

3 562	1 630	5 494
5 194	3 562	1 930
1 932	5 764	3 562

Čtverce nejsou magické. Najděte a opravte jedno číslo, aby čtverce byly magické:

891	481	329
125	567	1 129
805	653	243

810	688	791
744	673	782
735	838	716

Čtverce nejsou magické. Najděte a opravte v každém čtverci dvě čísla, aby čtverce byly magické:

96	32	103
74	77	70
51	112	58

126	162	156
166	136	108
116	146	146

Přesvědčte se, zda jsou čtverce magické:

576 : 6 	876 : 6 	384 : 6
420 : 6 	612 : 6 	804 : 6
840 : 6 	348 : 6 	648 : 6

Výsledky vypočítejte z paměti a zkontrolujte kalkulaátorem, zda jsou čtverce magické:

672 : 3 	261 - 37 	56 . 4
112 . 2 	136 + 88 	289 - 65
293 - 69 	224 . 1 	448 : 2

Doplňte magický čtverec, kde jsou uvedeny velikosti úhlu v trojúhelníku.

93		71
49		

TABULKY (Novotná, 1995 s. 50)

Pomůcky: kalkulačka, tužka, předem připravené tabulky.

Postup: Nejprve překontrolujte výsledky, které jsou v tabulce pro sčítání (násobení) vyplněné. Potom doplňte chybějící výsledky.

+		891	
264			2 348
575	1 014		
		1 014	

x	31	64	
		4 096	
86			7 396
	558		

Variace:

U následujících tabulek vypadlo znaménko početního výkonu, pro který je tabulka sestavena. Překontrolujte, zda výsledky v tabulce jsou součty nebo součiny, a potom doplňte chybějící čísla.

	73		18
		432	
24			432
59		1 416	

	0	18	
	100		
		100	
29			100

V tabulkách chybí některá čísla, zkuste je doplnit:

a	88	120	300	540	79	228
b	8	12	10	6	79	6
a + b	96					
a - b			290			
a . b					6 241	
a ÷ b		10				

TAJENKY (Novotná, 1995 s. 39)

Pomůcky: kalkulátor, příklady, papír, tužka.

Postup: Vyluštěte tajenku. Nejdříve vypočítejte příklady. K výsledku každého příkladu je přiřazeno písmeno. Pod příklady najdete tabulku. V jednom řádku tabulky jsou čísla – výsledky, do druhého řádku budete zapisovat písmena, která odpovídají danému výsledku. Když jste dobře počítali, ve druhém řádku se vám objeví tajenka.

Příklady	Výsledky	Písmena
$(292 - 59) \cdot 12 =$		E
$292 + 59 \cdot 12 =$		Ě
$158 \cdot 12 + 59 =$		O
$12 \cdot (158 + 59) =$		Y
$371 + 12 \cdot 59 =$		C
$138 \cdot 12 - 432 =$		H
$38 + 12 \cdot 142 =$		J
$12 \cdot (142 - 38) =$		K
$12 \cdot 142 - 38 =$		M
$1\,038 + 12 \cdot 38 =$		S
$(445 - 276) \cdot 12 =$		T
$0 \cdot (648 - 486) =$		Z

výsledky	1 666	1 000	1 742	2 028	2 796	1 494	2 796
písmena							

výsledky	1 666	1 955	1 079	1 224	2 796	0	1 248	2 604
písmena								

Tajenka zní: _____

Variace: Zadáme žákům, aby vymysleli podobnou úlohu s tajenkou.

Zákonitosti, zajímavosti, hry s čísly s pomocí kalkulačtoru – použití kalkulačtorů k objevování číselných vztahů

Úlohy podobného typu mohou podněcovat zájem o matematiku

FIBONACCIHO ČÍSLA

Pomůcky: kalkulačtor, papír, tužka.

Postup: pracovní list Fibonacciho čísla viz Příloha 3

ŠEST TLAČÍTEK (Transum, 2012)

Pomůcky: kalkulačtor, papír, tužka

Postup: Prozkoumej. Najdi řešení příkladu pomocí kalkulačtoru. Na vyřešení můžeš vždy použít jen 6 tlačítek.

4	7	-	2	2	=	25
8	+	9	+	8	=	25
1	5	0	÷	6	=	25
						25
						25
						25
						25

Variace: Jiný počet tlačítek....

ČÍSELNÉ PYRAMIDY (Kuřina; Cachová, 2009, s. 172, Kvetoň, 1986, s. 146)

Pomůcky: kalkulačka, tužka, pracovní listy s příklady.

Postup: Můžete nalézt pravidlo s použitím kalkulačky pouze pro první tři z následujících příkladů. Pokuste se předpovědět zbývající výsledky a potom je zkontrolujte výpočtem.

$$\begin{aligned}1 \cdot 8 + 1 &= 9 \\12 \cdot 8 + 2 &= 98 \\123 \cdot 8 + 3 &= \\1234 \cdot 8 + 4 &= \\12345 \cdot 8 + 5 &= \\123456 \cdot 8 + 6 &= \\1234567 \cdot 8 + 7 &= \\12345678 \cdot 8 + 8 &= \\123456789 \cdot 8 + 9 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \cdot 9 + 2 &= 11 \\12 \cdot 9 + 3 &= 111 \\123 \cdot 9 + 4 &= \\1234 \cdot 9 + 5 &= \\12345 \cdot 9 + 6 &= \\123456 \cdot 9 + 7 &= \\1234567 \cdot 9 + 8 &= \\12345678 \cdot 9 + 9 &= \\123456789 \cdot 9 + 10 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}9 \cdot 9 + 7 &= 88 \\98 \cdot 9 + 6 &= 888 \\987 \cdot 9 + 5 &= \\9876 \cdot 9 + 4 &= \\98765 \cdot 9 + 3 &= \\987654 \cdot 9 + 2 &= \\9876543 \cdot 9 + 1 &= \\98765432 \cdot 9 + 0 &= \\123456789 \cdot 9 + 10 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \cdot 1 &= 1 \\11 \cdot 11 &= 121 \\111 \cdot 111 &= 12321 \\1111 \cdot 1111 &= 1234321 \\11111 \cdot 11111 &= \\111111 \cdot 111111 &= \\1111111 \cdot 1111111 &= \\11111111 \cdot 11111111 &= \\111111111 \cdot 111111111 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}101 \cdot 222 &= \\101 \cdot 2222 &= \\101 \cdot 333 &= \\101 \cdot 3333 &= \\101 \cdot 33333 &= \\101 \cdot 555 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}9 \cdot 12345679 &= \\18 \cdot 12345679 &= \\27 \cdot 12345679 &= \\36 \cdot 12345679 &= \\45 \cdot 12345679 &= \\54 \cdot 12345679 &= \\63 \cdot 12345679 &= \\72 \cdot 12345679 &= \\81 \cdot 12345679 &= \end{aligned}$$

„Protože žák nemusí pracně počítat, nachází zalíbení v objevování číselných vztahů. Několik se spočítá na kalkulátoru, ostatní se předpoví.“ (Květoň, 1986).

SUDÁ A LICHÁ ČÍSLA (Gibbs, 2012)

Pomůcky: kalkulátor, tužka, papír.

Postup: Pamatujete si, která čísla jsou sudá a která lichá?

Lichá čísla jsou 1, 3, 5, 7, 9, 11 doplňte některá další

Sudá čísla jsou 2, 4, 6, 8, 10 doplňte některá další

Pamatujte si, sudá čísla jsou dělitelná 2 a lichá ne.

Snažte se pomocí kalkulátoru zjistit, zda jsou následující čísla sudá nebo lichá.

111, 234, 76, 55, 60, 672, 233, 4 687, 34 658, 46 989, 12 654

Podívejte se na výsledky a dokončete následující věty:

Sudá čísla končí na

Lichá čísla končí na

Nyní se podíváme na násobení:

12 x 34

13 x 65

26 x 17

19 x 44

Zkuste rozhodnout, zda výsledek následujícího násobení je sudý nebo lichý. Ověřte na kalkulátoru. Sám si vymýšlejte další příklady a zkuste přijít na to, jak rozhodnout bez kalkulátoru.

Pokud na to nebudete moci přijít, podívejte se, jak řešili příklady Tomáš s Hankou.

Tomáš se podíval na první příklad a říká: „Jestliže vynásobím 2 x 4 dostanu 8. Myslím, že poslední číslice ve výsledku bude 8.“

Hanka: „Dobře, pokud výsledek bude končit 8, potom bude sudý. Pojdme to zkontrolovat na kalkulačce.“

Hanka: „Já zkusím stejně vymyslet druhý příklad. Pokud vynásobím 3 a 5 výsledek je 15. Takže výsledek bude končit pětkou.“

Tomáš: „To znamená, že výsledek bude liché číslo. Zkontroluji to na kalkulátoru.“

Následně můžou děti hrát hru SUDÁ LICHÁ

Každé dítě ze skupinky si vybere dvojici čísel ze žluté množiny uvedené níže. Potom musí říct, zda výsledek násobení je číslo sudé nebo liché. Pokud má někdo ze skupiny jiný názor, zkusí ho zdůvodnit. Následně výsledek zkontrolují na kalkulačce.

11	24	50	13	19
12	19	46	17	21
44	15	66	23	34

Kalkulačka jako pomůcka, pomocí níž mohou děti hlouběji poznávat přirozená čísla a počítání s nimi

Několik námětů pro činnosti žáků při práci s kalkulačkou v první třídě

Inspirace projekt „Od počítání na prstech ke kalkulačce“ a zahraniční zkušenosti s kalkulačkou ve školkách a v prvních třídách

KALKULAČKA JAKO INTERAKTIVNÍ ZÁPISNÍK (Cachová, 2009)

Děti se na situacích běžného života seznamují se zápisem a čtením čísel vyšších řádů. Získávají představy o číslech, učí se rozumět textu s číselnými údaji.

Zobrazte na kalkulačce

- a) kolik máš let
- b) kolik nohou má pavouk
- c) číslo vašeho domu
- d) čísla tísňových linek – hasiči, policie, záchranná služba

Zobrazte na kalkulačce

- a) hodnotu normální lidské teploty, zvýšené teploty, horečky
- b) nejvyšší povolenou rychlost v obci, na dálnici

Poznávání vlastností přirozených čísel pomocí kalkulatoru

Úloha pro prvňáčky:

Doneste si do školy autíčka. Všechny autíčka seřaďte do řady, rozřídte je podle barev a spočítejte kolik jich je dohromady.

Poznámky: Některé děti počítají po jedné, jiné po dvou, některé používají na kalkulatoru konstantu, některé si nejprve spočítají autíčka podle barev a potom sčítají $7 + 3 + 5 + 4 + 2 = 21$. Některé děti si úlohu překreslují do obrázku, některé si píšou číslíce.....

Kontrola výpočtů na kalkulatoru

Jak uvádí Novotná (1995, s. 11): „Kalkulátor počítá s čísly, které jste mu zadali. Počítá s čísly, které jsme tlačítka napsali na displej. Může se stát, že výsledek je špatný. Někdy chybný výsledek poznáme hned. Vždy se však musíme přesvědčit o správnosti výsledku. Proto musíme svoji práci kontrolovat. Jak? Po vypočítání příkladu uděláme zkoušku. Sčítání kontrolujeme odčítáním, odčítání kontrolujeme sčítáním, násobení kontrolujeme dělením, a jak kontrolujeme dělení? Samozřejmě, násobením.“

2.1.1 Možnosti her s kalkulatorem dostupné na webových stránkách

V dnešní době je na internetu dostupná celá řada webových stránek snažících se dětem přiblížit matematiku zábavnou formou. V zahraničí je běžné používání těchto stránek i při výuce ve škole, kde mají ve třídách alespoň jeden počítač, u něhož se děti mohou střídat (například pokud dokončí práci dříve než ostatní). V některých školách mají u počítače rozvrh a předem stanovená pravidla, kolik času může každý žák strávit u počítače, na který předmět týdně, a žák se napíše do rozvrhu. Potom může třeba formou některé hry procvičovat matematiku.

Lze zobecnit, že ve většině našich škol zatím tato možnost není, ale je možné těchto webových stránek využívat doma, pokud učitel dětem doporučí některé zajímavé odkazy. Vždy se najdou zvědaví žáci, pro které to bude výzva a forma zábavy spojená s neviditelným procvičováním matematiky. Problémem většiny těchto výukových webových stránek je, že jsou dostupné jen v placené licenční verzi,

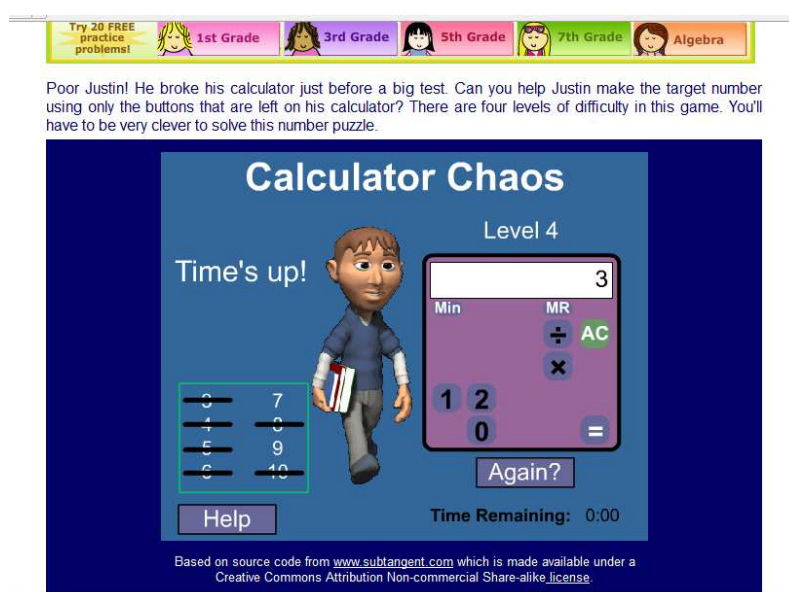
kteřá je levná pro školní použití, ale pro domácí je většinou na naše poměry drahá. Přesto se dají najít i stránky obsahující zajímavé hry s matematikou a dokonce i s využitím kalkulátoru, které jsou zadarmo.

Např.

Hra pokažený kalkulátor, kde mohou děti používat pouze některá tlačítka na kalkulátoru, aby dostali zadaná čísla (viz. obr. 1).

http://www.mathplayground.com/calculator_chaos.html

Obr. 1: Calculator chaos



Další odkazy na webové stránky obsahující hry s kalkulátorem:

<http://www.subtangent.com/maths/broken-calc.php>

http://www.transum.org/software/sw/starter_of_the_day/Similar.asp?ID_Topic=7

-zásobárna her s kalkulačkou na každý den

http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/Calculator_Word_s.asp

<http://studymaths.co.uk/games/brokencalculator.html>

<http://www.rmsheilman.com/gamcorr46.htm>

<http://www.squizzes.com/broken-calculator-game/>

<http://www.mathsphere.co.uk>

http://www.transum.org/Software/SW/Starter_of_the_day/starter_February11.ASP?

http://www.transum.org/Software/SW/Starter_of_the_day/starter_June2.ASP

2.2 Projekt průzkumu

2.2.1 Úvodní informace

Průzkumná sonda se snaží přispět ke zmapování názoru učitelů a studentů učitelství na používání kalkulátorů v primárním matematickém vzdělávání. Cílem je nalezení odpovědi na otázky ohledně vztahu učitelů k možnostem využití kalkulátorů ve vzdělávacím procesu na prvním stupni ZŠ. Účelem bylo zjištění, zda učitelé kalkulátor v hodinách využívají, a pokud ano či ne, jaké k tomu mají důvody a odkud čerpají náměty k úlohám. U studentů učitelství a respondentů bez učitelské praxe je cílem zjištění jejich názoru na zavedení kalkulátoru do výuky.

Průzkum byl prováděn mezi lednem až červnem 2012.

2.2.2 Metody sběru dat

Při průzkumu je použita dotazníková metoda. Při této metodě je zkoumaným osobám předložena soustava předem připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně seřazeny a na které dotazovaná osoba (respondent) odpovídá písemně. Ačkoli má použití dotazníku mnoho nevýhod, jeho nespornou výhodou je, že umožňuje rychlé a ekonomické shromažďování dat od velkého počtu respondentů (Chrásky, 2007).

Pro dotazníkové šetření byl vytvořen dotazník, který byl následně předložen vzorku 15 testovacích respondentů a na základě jejich zpětné vazby byly vyřazeny problémové otázky a dotazník upraven.

Respondentům byly předloženy kombinace uzavřených položek dichotomických (předpokládajících jen dvě vzájemně se vylučující odpovědi) a polytomických (předpokládajících více odpovědí než dvě). Několik otázek bylo zvoleno tak, aby eliminovaly nebezpečí, že respondentům nebude vyhovovat žádná z nabízených možností, nabídkou „jiná odpověď“ a tyto položky bývají označovány jako položky polouzavřené.

Metody interpretací

Pro vyhodnocení výsledků průzkumného šetření je užita statistická metoda vyhodnocování, a to test dobré shody chí-kvadrát. Jak uvádí Chráska (2007) jedná se o statistický test významnosti, pomocí něhož ověřujeme, zda mezi proměnnými existuje vztah, závislost a zda četnosti, které byly získány měřením, se odlišují od teoretických četností, které odpovídají dané nulové hypotéze.

Při vyhodnocování je použit test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku. Jedná se o tabulku se dvěma vstupy, kdy čísla v kontingenční tabulce vyjadřují četnosti respondentů, kteří odpověděli určitým způsobem na první otázku a současně určitým způsobem na druhou otázku. Test dobré shody chí-kvadrát začíná formulováním nulové a alternativní hypotézy.

H_0 Mezi četnostmi odpovědí na obě uvedené otázky není závislost.

H_A Mezi odpověďmi dotazovaných na uvedené otázky závislost je.

Pro každé pole kontingenční tabulky je potřeba vypočítat očekávané četnosti O . Testové kritérium X^2 potom vypočítáme jako součet hodnot $(P-O)^2/O$ pro všechny pole kontingenční tabulky. Pro posouzení vypočítané hodnoty musíme určit počet stupňů volnosti tabulky podle vztahu: $f = (r-1)*(s-1)$, kde r je počet řádků a s počet sloupců kontingenční tabulky.

Pro vypočítaný počet stupňů volnosti a pro zvolenou hladinu významnosti (pravděpodobnost, že neoprávněně odmítneme nulovou hypotézu) nalezneme ve statistických tabulkách kritickou hodnotu testovaného kritéria a tu srovnáme s vypočítanou hodnotou.

V případech, kdy proměnné, mezi nimiž mám ověřit vztah, mohou nabývat pouze dvou alternativních kvalit bude pro vyhodnocování použit test dobré shody chí – kvadrát pro čtyřpolní tabulku. Jedná se o zvláštní případ kontingenční tabulky (viz. Tab.1) u níž dva řádky odpovídají možným hodnotám prvního znaku a dva sloupce pak možným hodnotám druhého znaku. V příslušné buňce kontingenční tabulky najdeme počet odpovědí, pro něž platí, že hodnota prvního znaku odpovídá danému řádku a druhý znak má hodnotu odpovídající příslušnému sloupci.

Tabulka č.1: Test dobré schody chí-kvadrát

	Hodnoty prvního znaku		Σ
Hodnoty druhého znaku	a	b	a+b
	c	d	c+d
Σ	a+c	b+d	n

Vypočítané údaje dosadíme do vzorce podle Chrásky (2007) :

$$X^2 = n \cdot \frac{(a \cdot d - b \cdot c)^2}{(a + c)(b + d)(a + b)(c + d)}$$

Vypočítanou kritickou hodnotu X^2 porovnááme s tabulkovou hodnotou pro jeden stupeň volnosti a 5% hladinu významnosti, což je $X^2_{0,05}(1) = 3,841$. Porovnáním zjistíme, zda mezi sledovanými znaky existuje nebo neexistuje závislost.

2.2.3 Cíle průzkumu

Prvním cílem je zjištění, zda učitelé kalkulátor ve vyučování používají, jak často, v kterých předmětech a odkud čerpají náměty k úlohám.

Druhým cílem průzkumné sondy je zjištění důvodů proč a kdy učitelé kalkulátor do výuky zařazují, případně proč a kdy by ji tam zařadili učitelé budoucí a proč ne.

Třetím cílem je zjištění, zda respondenti kalkulátor sami v životě používají, zda ho používají doma děti a zda se dotazovaní někdy setkali se zajímavými náměty či informacemi, které by je k používání kalkulátorů vedly.

2.2.4 Charakteristika souboru respondentů

V identifikační části mapující údaje o respondentech bude použit graf výsečový, v části vyhodnocující dotazníkové šetření graf výsečový nebo sloupcový podle toho, které zobrazení se bude jevit pro dané hodnoty přehlednější.

Rozdělení respondentů dle věku

Počet respondentů v jednotlivých kategoriích dle věku

15 – 24 let 12

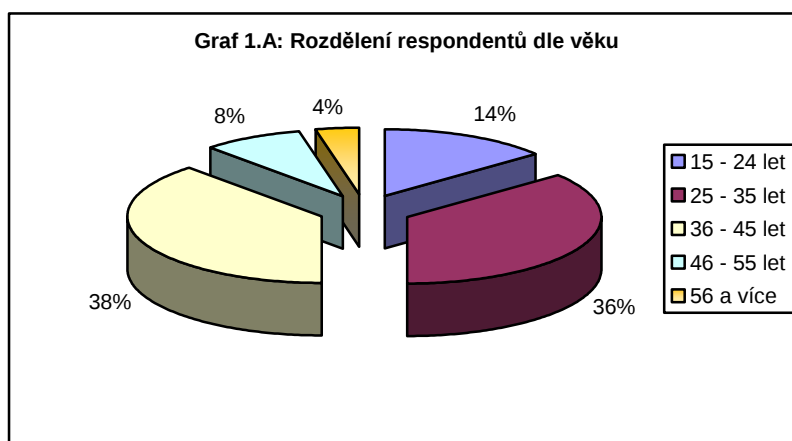
25 – 35 let 30

36 – 45 let 32

46 – 55 let 7

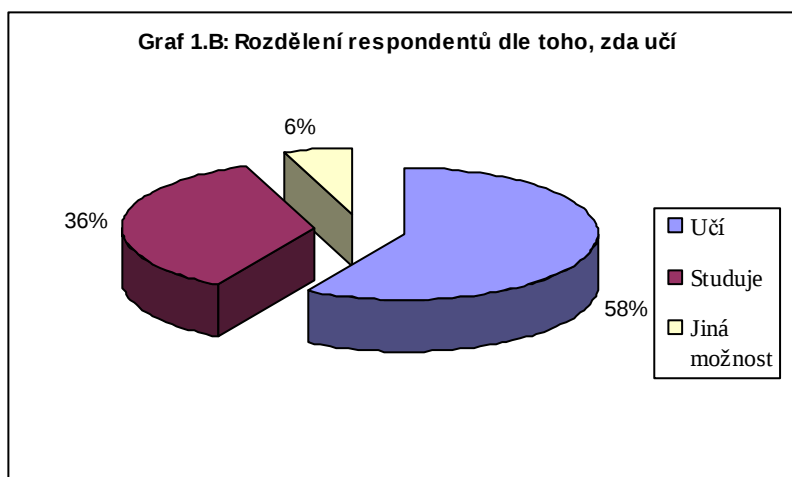
56 let a více 3

Procentuální rozdělení respondentů ukazuje následující graf 1.A:



Rozdělení respondentů dle toho, zda učí, nebo ne

Celkem 84 respondentů vyplnilo dotazník tak, že mohl být použit v tomto průzkumném šetření. Z toho 59 respondentů učí, 36 studuje a 6 zvolilo jinou možnost. Z toho 12 dotazovaných učí a zároveň studují učitelství, 4 respondenti učí a zároveň studují speciální pedagogiku, 2 studují učitelství i spec. pedagogiku, 19 jen studuje a zároveň neučí. Údaje vyjádřené procenty ukazuje následující graf 1.B:



2.3 Výsledky průzkumného šetření

V této kapitole budu uvádět vyhodnocení některých otázek, jejichž závěry jsou relevantní k ověření hypotéz definovaných výše.

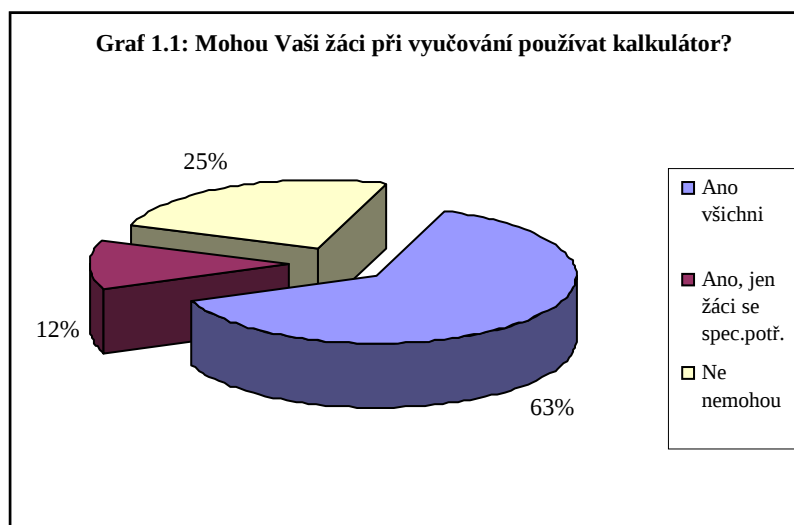
Prvním cílem je zjištění, zda učitelé kalkulačtor ve vyučování používají, jak často, v kterých předmětech a odkud čerpají náměty k úlohám.

Na tyto otázky nemuseli odpovídat respondenti, kteří neučí.

1. Mohou vaši žáci využívat při vyučování kalkulačtor?

Tabulka č.1.1: Mohou žáci používat kalkulačtor ve vyučování?

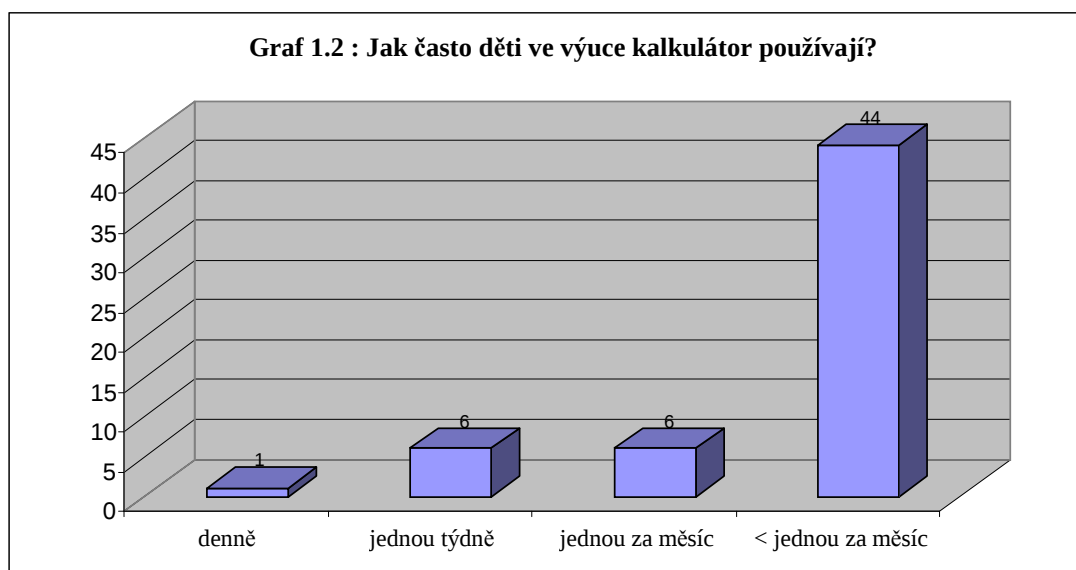
	Ano všichni	Ano, jen se spec. potř.	Ne nemohou
Mohou žáci využívat kalkulačtor?	38	7	15



2. Jak často děti ve výuce kalkulačtor používají?

Tabulka č.1.2: Jak často děti ve výuce kalkulačtor používají

	Denně	1 x týdně	1x měsíčně	< jednou za měsíc
Jak často ho využívají?	1	6	6	44



Z odpovědí jednoznačně vyplývá, že větší část dotázaných učitelů umožňuje svým žákům kalkulačtor ve vyučování využívat. Podíváme-li se na tuto část konkrétněji, vidíme, že 38 dotázaných dovoluje kalkulačtor použít buď všem žákům, nebo alespoň žákům se speciálními potřebami, což je 68 %. Nejvíce učitelů – dokonce 77% však uvedlo, že žáci kalkulačtor využívají jen příležitostně – méně než jednou za měsíc.

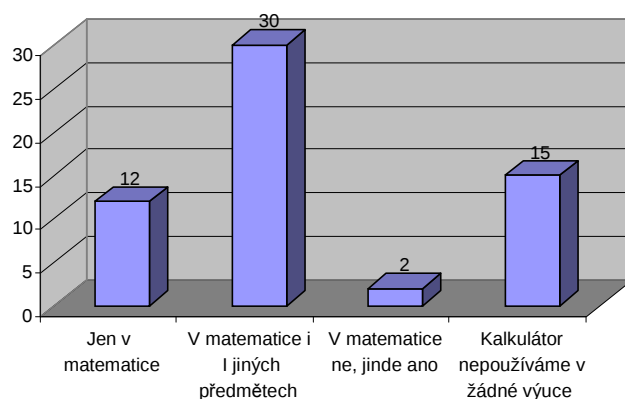
Z výsledků se dá usuzovat, že učitelé kalkulačtor ve vyučování obecně na prvním stupni přímo nezakazují, ale rozhodně ho do vyučování cílevědomě nezařazují.

3. Využíváte kalkulačtor jen v hodinách matematiky, nebo i v jiných předmětech?

Tabulka č.1.3: Kalkulačtor jen v matematice nebo i v jiných předmětech

	Jen v matematice	V matematice i v jiných předmětech	Jen v jiných předmětech	Kalkulačtor nepoužíváme
Kdy využíváte kalkulačtor?	12	30	2	15

Graf 1.3: Využíváte kalkulačtor jen v hodinách matematiky, nebo i v jiných předmětech?



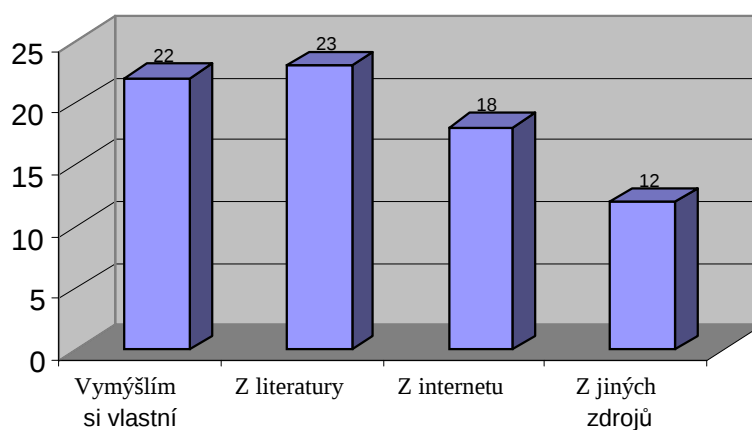
Z odpovědí vyplývá, že pokud kalkulačtor žáci ve vyučování používají, většinou ho mohou používat jak v matematice, tak i v jiných předmětech.

4. Pokud zařazujete kalkulačtor do výuky, odkud čerpáte náměty k úlohám?

Tabulka č.1.4: Odkud čerpáte náměty k úlohám?

	Vlastní	Z literatury	Z internetu	Z jiných zdrojů
Odkud čerpáte náměty k úlohám?	22	23	18	12

Graf 1.4: Odkud čerpáte náměty k úlohám?



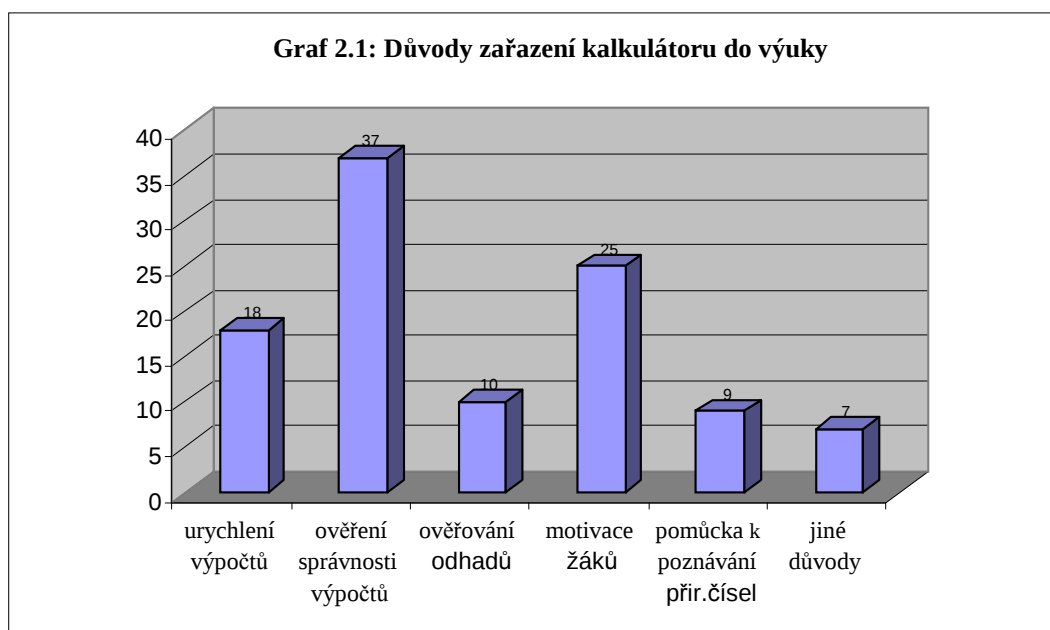
Druhým cílem průzkumné sondy je zjištění důvodů proč a kdy učitelé kalkulátor do výuky zařazují, případně proč a kdy by ji tam zařadili učitelé budoucí a proč ne.

Otázky, na které odpovídali pouze učitelé:

1. Pokud zařazujete kalkulátor do výuky, je to z důvodů :

Tabulka č.2.1: Důvody zařazení kalkulátoru do výuky?

	Urychlení výpočtů	Ověření správnosti	Ověřování odhadů	Motivace žáků	Poznávání přír.čísels	Jiné
Důvody	18	37	10	25	9	7



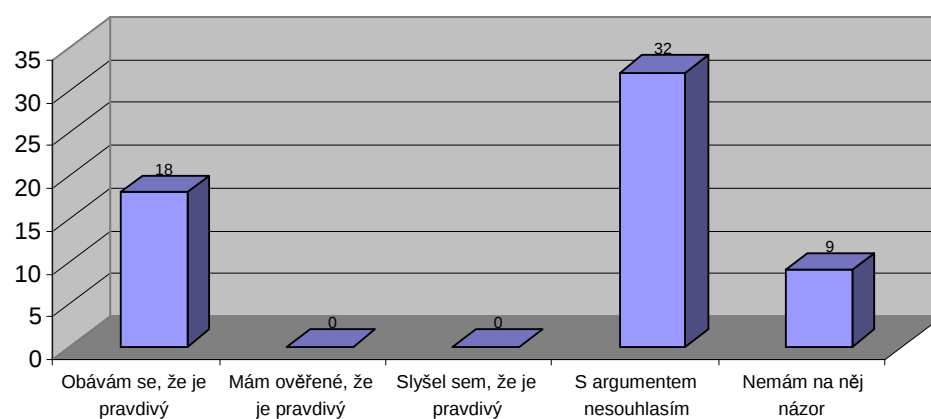
Z odpovědí je patrné, že učitelé zařazují kalkulátor do výuky nejčastěji z důvodů ověření správnosti výpočtů prováděných z paměti nebo písemně, dále k motivaci žáků a k urychlení mechanických výpočtů.

2. Jeden z argumentů PROTI používání kalkulačtoru na ZŠ je , že děti se nenaučí počítat

Tabulka č.2.2: Argumenty PROTI

	Obávám se, že je pravda	Mám ověřené, že je pravdivý	Slyšel jsem, že je pravdivý	S argumentem nesouhlasím	Nemám na něj názor
Argument, že se nenaučí počítat	18	0	0	32	9

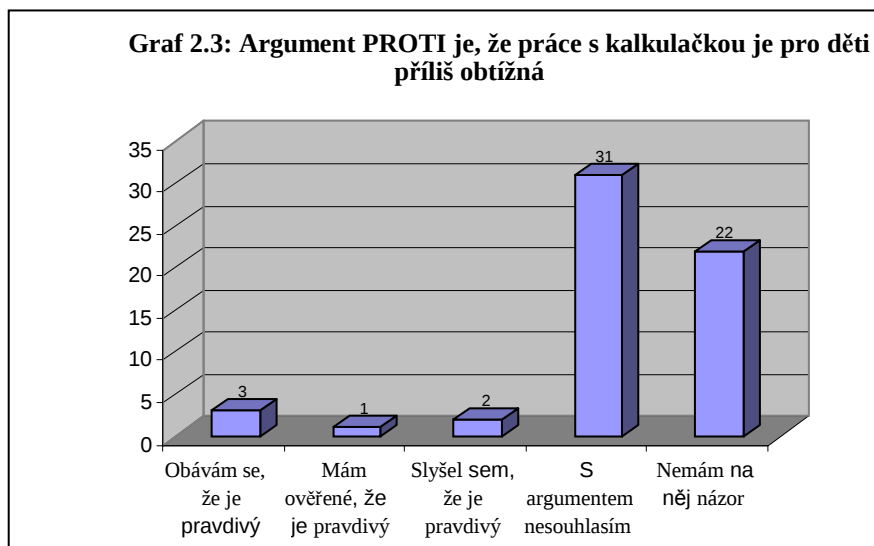
Graf 2.2: Jeden z argumentů PROTI používání kalkulačtoru na ZŠ je , že děti se nenaučí počítat:



3. Další z argumentů PROTI je, že práce s kalkulačtorem je pro děti příliš obtížná

Tabulka č.2.3: Je práce s kalkulačtorem pro děti obtížná?

	Obávám se, že ano	Mám ověřené, že ano	Slyšel jsem, že ano	Nesouhlasím	Nemám na to názor
Práce s kalkulačtorem je pro děti příliš obtížná	3	1	2	31	22



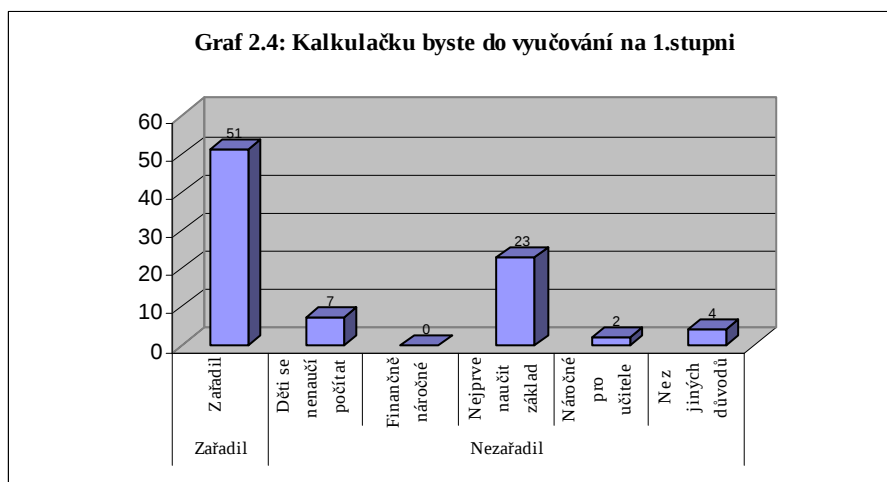
Z odpovědí je patrné, že většina učitelů nesouhlasí s argumentem, že kalkulátor do vyučování nepatří z důvodu, že práce s kalkulátorem je pro děti příliš obtížná.

Otázky, na které odpovídali všichni dotazovaní:

4. Kalkulátor byste do vyučování na 1. stupni

Tabulka č.2.4: Důvody nezařazení kalkulátoru do výuky

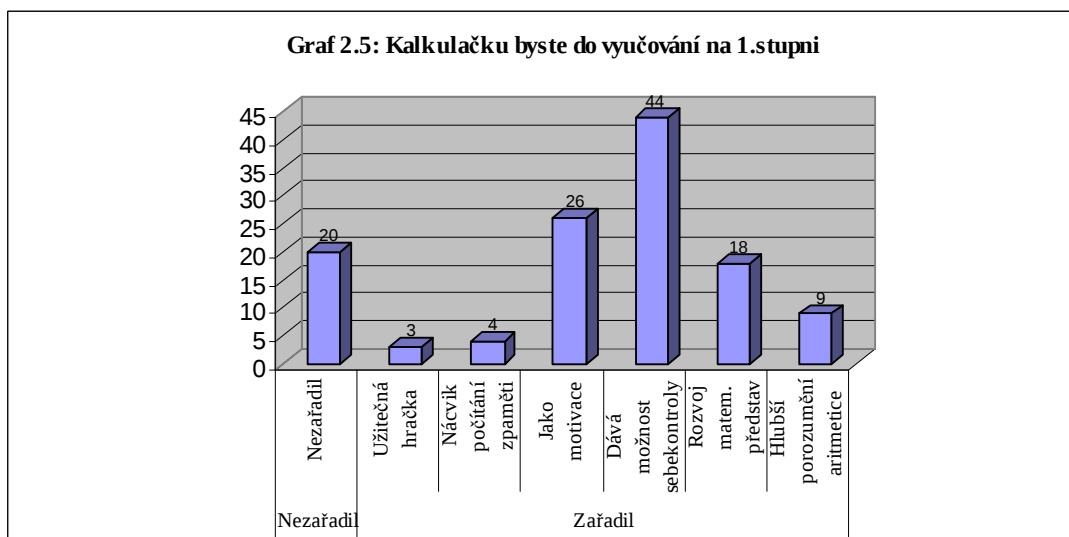
	Zařadil	Nezařadil				
	Zařadil	Děti se nenaučí počítat	Finančně náročné	Nejprve se děti musí naučit základ	Náročné na přípravu učitele	Ne z jiných důvodů
Kalkulátor do vyučování	51	7	0	23	2	4



5. Kalkulátor byste do vyučování na 1. stupni

Tabulka č.2.5: Důvody zařazení kalkulátoru do výuky.

	Nezařadil	Zařadil					
	Nezařadil	Užitečná hračka	Nácvik počítání z paměti	Jako motivace	Dává možnost sebekontroly	Rozvíjení matematických představ žáka	Hlubší porozumění aritmetice
Kalkulátor do vyučování	20	3	4	26	44	18	9

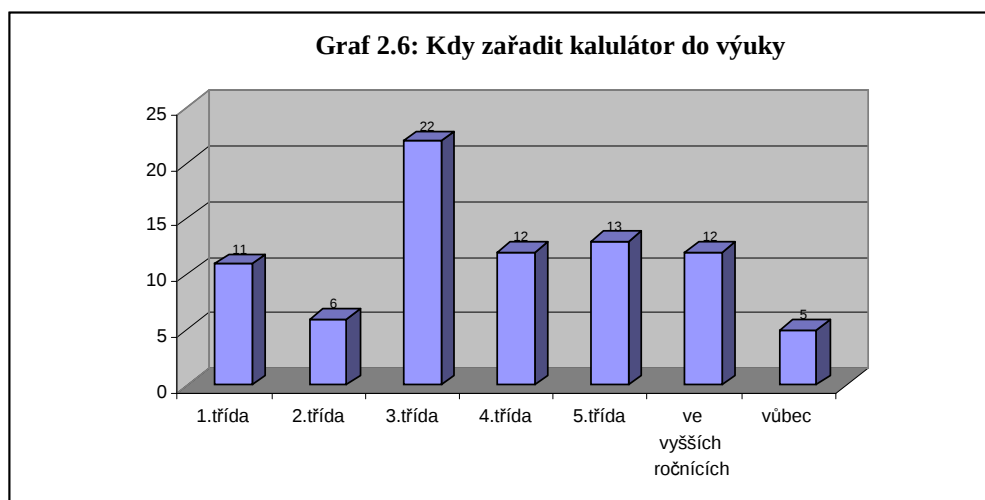


Z údajů v tabulkách vyplývá, že většina dotazovaných by kalkulátor do vyučování zařadila a to hlavně proto, že kalkulátor dává možnost sebekontroly. Z těch, kteří by kalkulátor do výuky nezařadili, se největší část přiklání k názoru, že děti se nejprve musí naučit základ a teprve potom si mohou práci zjednodušit kalkulátorem.

6. Od kterého ročníku by podle Vás bylo dobré zavést kalkulátor do výuky matematiky?

Tabulka č.2.6: Kdy zařadit kalkulátor do výuky?

	1. třída	2. třída	3. třída	4. třída	5. třída	Vyšší ročníky	Vůbec
Kalkulátor do výuky	11	6	22	12	13	12	5



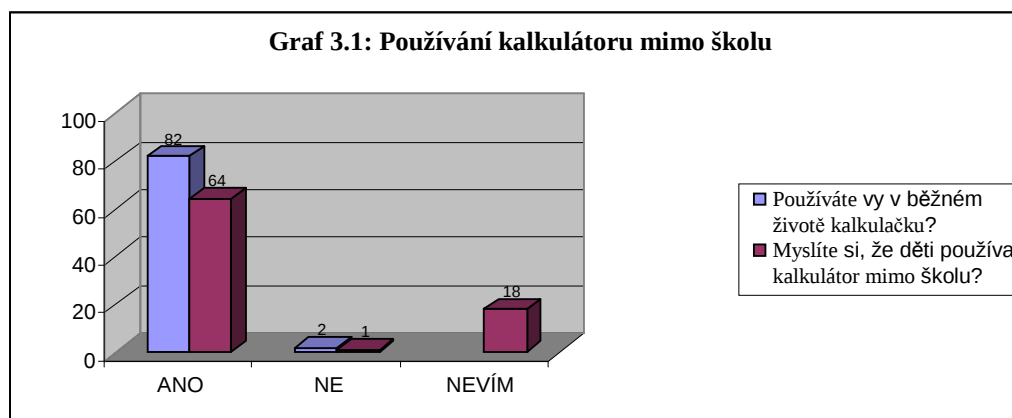
Nejpočetnější vzorek dotazovaných by kalkulátor do vyučování zařadil od 3. třídy.

Třetím cílem je zjištění zda respondenti kalkulátor sami v životě používají, zda ji používají doma děti a zda se dotazovaní někdy setkali se zajímavými náměty či informacemi, které by je k používání kalkulátorů vedly.

1. Používáte někdy Vy v běžném životě kalkulátor a myslíte si, že děti používají kalkulátor mimo školu?

Tabulka č.3.1: Kdy zařadit kalkulátor do výuky?

	ANO	NE	NEVÍM
Používáte vy v běžném životě kalkulátor?	82	2	
Myslíte si, že děti používají kalkulátor mimo školu?	64	1	18

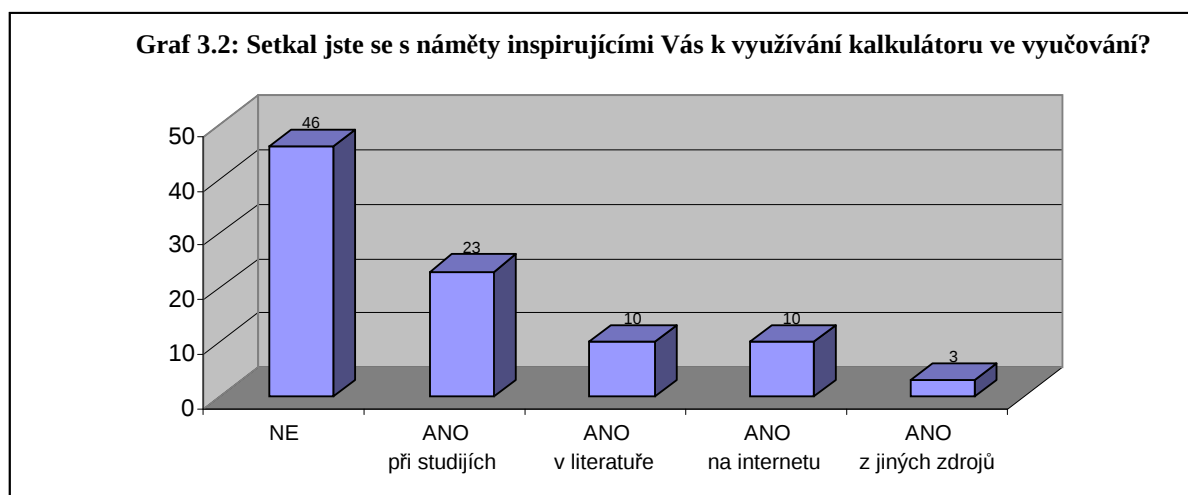


Z výsledků je patrné, že téměř všichni kalkulátor používají i mimo školu a většina dotazovaných si myslí, že i děti kalkulátor mimo vyučování používají.

2. Setkali jste se někde se zajímavými náměty a informacemi, které by Vás inspirovaly k používání kalkulátorů ve vyučování?

Tabulka č.3.2: Inspirující náměty

	NE	ANO při studiích	ANO v literatuře	ANO na internetu	ANO z jiných zdrojů
Setkal jste se s inspirujícími náměty	46	23	10	10	3



Z odpovědí respondentů můžeme vyčíst, že nejvíce dotazovaných se nikdy se zajímavými náměty, nebo informacemi, které by je inspirovaly k používání kalkulátorů ve vyučování, nesetkali.

2.4 Interpretace výsledků

Jedním z předmětů průzkumu je, zda nějak ovlivňuje věk učitele a délka jeho praxe to, zda umožňují žákům používat při vyučování kalkulačtor.

Test dobré shody χ^2 kvadrát nám ukáže, zda existuje závislost mezi věkem, dále délkou učitelské praxe a tím, zda mohou žáci ve vyučování využívat kalkulačtor. Hodnoty pro výpočet testu jsou uvedeny v následujících čtyřpolních tabulkách.

Závislost délky učitelské praxe a toho, zda žáci ve vyučování mohou používat kalkulačtor.

Tabulka 4.1: Interpretace délka praxe

	Mohou vaši žáci při vyučování používat kalkulačtor?		
Délka praxe	ANO	NE	
0 - 10 let	29	12	41
11 a více let	15	3	18
	44	15	59

$$\chi^2 = 59 * \frac{(29 * 3 - 12 * 15)^2}{44 * 15 * 41 * 18} = 1,048$$

Závislost věku učitele a toho, zda žáci ve vyučování mohou používat kalkulačtor.

Tabulka 4.2: Interpretace věk učitele

	Mohou vaši žáci při vyučování používat kalkulačtor?		
Věk	ANO	NE	
15 - 35let	17	6	23
36 a více let	27	9	36
	44	15	59

$$\chi^2 = 59 * \frac{(17 * 9 - 6 * 27)^2}{44 * 15 * 23 * 36} = 0,009$$

Vypočtené hodnoty v porovnání s tabulkovými hodnotami jsou velmi nízké, což znamená, že závislost mezi sledovanými jevy není.

Další sledovanou závislostí je vztah mezi tím, zda se učitelé (jen respondenti, kteří učí) někdy setkali se zajímavými náměty a informacemi, které by je inspirovaly k použití kalkulatoru ve výuce (dotazník otázka 14) a tím, zda kalkulator zařazují do výuky z důvodu motivace žáků a oživení matematiky pomocí her s kalkulatorem (otázka5).

Tabulka 4.3: Interpretace zajímavé náměty učitelé

	Kalkulátor jako motivace		
Náměty	ANO	NE	
ano	17	7	24
ne	7	28	35
	24	35	59

$$\chi^2 = 59 * \frac{(17 * 28 - 7 * 7)^2}{24 * 35 * 24 * 35} = 15,25$$

Porovnáním výsledků s tabulkovými hodnotami se ukázalo, že závislost mezi danými jevy existuje. Učitelé, kteří se setkali s informacemi, které by je inspirovaly k použití kalkulatoru, ho mnohem častěji zařazují do vyučování (z důvodu motivace žáků, oživení matematiky a upevnění vědomostí pomocí her a soutěží s kalkulačkou), než učitelé, kteří se s úkoly a informacemi o možnostech zařazení kalkulatoru do vyučování nesetkali.

Z těchto informací lze tedy odvodit, že učitelé nemají dostatek informací o tom, že je možno kalkulator do vyučování zařadit i jako pomůcku podporující logické matematické myšlení.

Lze tedy předpokládat, že pokud by se učitelé setkali s informacemi a náměty, jak kalkulátor vhodně ve vyučování použít, zařadilo by ji cíleně do vyučování mnohem více učitelů.

Další závislost zjišťuje, zda spolu souvisí názor učitelů, že používání kalkulátoru v hodinách matematiky může být pro žáky prospěšné, a to zda by uvítali sbírku úloh pro práci s kalkulátorem.

Hodnoty pro výpočet testu jsou uvedeny v následující kontingenční tabulce:

Tabulka 4.4: Interpretace sbírka úloh

	Může být využívání kalkulátoru v hodinách matematiky pro žáky prospěšné?									
Uítali byste sbírku námětů pro práci s kalkulátorem?	ANO			NE			NEVÍM			
	P	O	$(P-O)^2/O$	P	O	$(P-O)^2/O$	P	O	$(P-O)^2/O$	
ANO	28	20,136	3,072	3	7,932	3,067	5	7,932	1,084	36
NE	5	12,864	4,808	10	5,068	4,800	8	5,068	1,697	23
	33			13			13			59

P pozorovaná četnost

O očekávaná četnost

$$\chi^2 = \sum \frac{(P-O)^2}{O} = 3,072 + 4,808 + 3,067 + 4,800 + 1,084 + 1,697 = 18,527$$

Stupeň volnosti

$$f = (r-1) * (s-1) = (2-1) * (3-1) = 2$$

Ve statistických tabulkách nalezneme pro vypočítaný počet stupňů volnosti a pro zvolenou hladinu významnosti 0,05 kritickou hodnotu testovaného kritéria $\chi^2_{0,05}(2) = 5,991$ (Chráská, 2007, s. 78).

Vypočítaná hodnota testovaného kritéria je vyšší než hodnota kritická, proto je mezi odpověďmi na dané otázky statisticky významná souvislost. Existuje vztah mezi tím, zda si učitelé myslí, že využívání kalkulatoru v hodinách matematiky může být prospěšné, a tím, zda by uvítali sbírku námětů pro práci s kalkulatorem.

Dále bylo zkoumáno, zda nějak souvisí to, zda se respondenti někde setkali se zajímavými náměty, které by je inspirovaly k používání kalkulatorů ve vyučování (dotazník otázka 14), a tím, zda může být podle nich využívání kalkulatorů ve vyučování prospěšné (otázka 10).

Tabulka 4.5: Interpretace může být využívání kalkulatorů prospěšné?

	Může být využívání kalkulatoru v hodinách matematiky pro žáky prospěšné?								
Setkal jste se s informacemi inspirujícími vás k využití kalkulatoru ve vyučování?	ANO			NE			NEVÍM		
	P	O	(P-O) ² /O	P	O	(P-O) ² /O	P	O	(P-O) ² /O
ANO	27	20,357	2,168	2	9,048	5,490	9	8,595	0,019
NE	18	24,643	1,791	18	10,952	4,535	10	10,405	0,016
	45			20			19		
									84

$$\chi^2 = \sum \frac{(P-O)^2}{O} = 2,168 + 1,791 + 5,490 + 4,535 + 0,119 + 1,015 = 14,018$$

Srovnáním výsledků se ukázalo, že mezi danými jevy závislost existuje.

2.5 Závěrečná shrnutí

Data získaná vyhodnocením dotazníků nemůžeme zobecňovat vzhledem k nepříliš velkému počtu respondentů. K věrohodnějšímu průzkumu, na jehož základě bychom mohli zobecňovat závěry, by bylo potřeba oslovit větší vzorek dotazovaných.

Zmapováním první části průzkumného šetření vedoucího ke zjištění, zda učitelé kalkulačtor ve vyučování používají, jak často, v kterých předmětech a odkud čerpají náměty k úlohám se ukázalo, že:

- Většina učitelů žákům povoluje využívat kalkulačtor při vyučování.
- Pokud kalkulačtor žáci ve vyučování používají, většinou ho mohou používat jak v matematice, tak i v jiných předmětech

V druhé části průzkumu, který zjišťuje důvody, proč a kdy zařadit kalkulačtor do vyučování, jsou výsledky následující:

- Učitelé zařazují kalkulačtor do výuky nejčastěji z důvodů ověření správnosti výpočtů prováděných z paměti nebo písemně.
- Většina dotazovaných, zahrnující jak učitelé tak studenty učitelství, by kalkulačtor do vyučování na prvním stupni zařadila a to hlavně proto, že kalkulačtor dává dětem možnost kontroly a podporuje jejich samostatnost.
- Většina respondentů by kalkulačtor do vyučování zařadila od 3. třídy.

Ve třetí části monitorující používání kalkulačtorů mimo školu a to, zda se dotazovaní někdy setkali se zajímavými informacemi a náměty, které by je inspirovaly k zavedení kalkulačtorů do vyučování, bylo zjištěno, že:

- Téměř všichni kalkulačtor používají i mimo školu a většina dotazovaných si myslí, že i děti kalkulačtor mimo vyučování používají.
- Nejvíce dotazovaných se nikdy nesetkalo se zajímavými náměty, nebo informacemi, které by je inspirovaly k používání kalkulačtorů ve vyučování.

3 Závěr

Během realizace diplomové práce a v průběhu absolvovaných pedagogických praxí jsem se setkala s různými přístupy učitelů k možnosti využití kalkulátoru ve vyučování. Objevily se nejen negativní a odmítavé reakce, ale také pozitivní a nadšené odezvy a poděkování za inspiraci. Někteří se s vděčností a nadšením těší na sbírku, z níž by rádi čerpali při vyučování a naopak někteří mě od zpracovávání tohoto tématu odrazovali. Největší inspirací, motivací a přínosem pro mě byly nejen nové poznatky a informace, ale především zkušenosti z praxe, kdy jsem měla možnost některé úlohy vyzkoušet s dětmi a ověřit si, že pro ně může být i díky těmto úlohám matematika nejen zábavná, ale také podporující jejich zvědavost přicházet na nové zákonitosti a souvislosti. Během mé praxe, kdy mi bylo umožněno zařazení kalkulátoru do výuky matematiky, maminka jednoho z chlapců, který díky kalkulátoru sám objevil vztahy mezi desetinnými čísly a zlomky, přišla do školy a poděkovala paní učitelce za to, že kalkulátor zařadila do vyučování. Byla přesvědčena, že i díky tomu se chlapec nejen začal těšit do matematiky, ale hlavně získal „matematické sebevědomí“ a pocit, že sám dokáže objevit některé číselné zákonitosti.

Není pochyb o tom, že motivace, tvořivost a kreativita ve vyučování matematiky je v dnešní době velmi potřebná a jakékoliv úlohy, které je podněcují, by měly být podporovány.

Cílem diplomové práce bylo prostudovat možnosti využití kalkulátoru ve vyučování, vytvořit sbírku úloh využitelnou jako didaktický prostředek umožňující efektivní zapojení kalkulátoru do vyučovacího procesu a pomocí průzkumu zjistit názory učitelů k dané problematice. Cíl diplomové práce, jímž byla sbírka úloh, je splněn. Tento materiál mi dále bezesporu usnadní mou budoucí praxi a může sloužit jako inspirace pro učitele, kteří by se rozhodli kalkulátor do vyučování zařadit.

Také při práci na teoretické části mi prostudovaná literatura a materiály týkající se nových přístupů k vyučování matematice přinesly mnoho významných poznatků, které jsou pro mě velkou inspirací a motivací do mé budoucí pedagogické činnosti. Pomocí průzkumu jsem si mimo jiné ověřila, že nové informace o možnostech využívání kalkulátoru mohou pedagogům přispět k jeho efektivnímu využívání v průběhu vyučovacího procesu.

Věřím, že téma zařazení kalkulátoru do vyučování bude aktuální i v budoucnu a otevírá možnosti dalšího bádání a ověřování nejen ve vztahu k běžnému vyučovacímu procesu, ale například i z pohledu jeho využití žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.

Soupis bibliografických citací

Literatura a prameny:

ARVONEN, Laila. *Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated* [online]. University of Sydney, 1995 [cit. 2012-10-21]. Dostupné z: http://www.merga.net.au/documents/RP_Arvonon_Bobis_1995.pdf

BLAŽKOVÁ, Jana a CHRAMOSTOVÁ, Ivana. *Matematika pro 4. ročník základní školy*. Vyd. 1. Brno: Didaktis, 2009. 3 sv. ISBN 978-80-7358-138-1.

BLAŽKOVÁ, Růžena, MATOUŠKOVÁ, Květoslava, VAŇUROVÁ Milena. *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Vyd. 1. Ilustrace Petr Palma. Brno: Paido, 2000, 94 s. ISBN 80-859-3189-3.

BRANT, Jiří. *Pojetí vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v RVP ZV - aktualizovaná verze*. Metodický portál: Články [online]. 29. 01. 2008, [cit. 2012-09-27]. ISSN 1802-4785. Dostupný z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZVB/1930/POJETI-VZDELAVACI-OBLASTI-MATEMATIKA-A-JEJI-APLIKACE-V-RVP-ZV---AKTUALIZOVANA-VERZE.html>

BRUCE, Adrian. Great maths games: calculator games. *Greatmathsgames* [online]. 2011, [cit. 2012-09-10]. Dostupné z: <http://www.greatmathsgames.com/calculator-games/item/24-calculator-game-beat-the-calculator.html>

CACHOVÁ, Jana. : *Od počítání na prstech ke kalkulačce – text pro učitele spolupracující na experimentální sondě s podporou grantu GA ČR 406/08/0710*, 2009.

GIBBS, William. William's Home Page: Calculator activities. *Cyffredin.co.uk* [online]. [cit. 2012-10-07]. Dostupné z: <http://www.cyffredin.co.uk/Calcultor%20Books/Calculator%20activities%20Index.htm>

GUSKEY, Thomas. (1986). Staff development and the process of teacher change. *Educational Researcher*, 15 (5), 5-13.

HEJNÝ, Milan a KUŘINA, František. Konstruktivní přístupy k vyučování matematice. In.: *Matematika, fyzika, informatika : časopis pro výuku na základních a středních školách*, ročník VII, č.7, Praha : Prometheus, 1998 . ISSN: 1210-1761.

HEJNÝ, Milan. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Ilustrace Lukáš Urbánek. Plzeň: Fraus, 2009, 4 sv. ISBN 978-80-7238-827-1.

HEJNÝ, Milan. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky: pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Editor Milan Hejný, Jarmila Novotná, Nad'a Vondrová. Ilustrace Lukáš Urbánek. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2004, viii, 212 s. ISBN 80729018931.

HEJNÝ, Milan. *Matematiku neučte, ať ji děti tvoří, hlásají inovátoři*. [online].2012 [cit. 27.8.2012]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/veda-skoly/276666-matematiku-neucte-at-ji-deti-tvori-hlasaji-inovatori.html>

HOLT, John Caldwell. *Jak se děti učí*. Vyd. 1. Překlad Jiří Tůma. Praha: Agentura Strom, 1995, 173 s. ISBN 80-901-6627-X.

HOLT, John Caldwell. *Proč děti neprospívají*. Vyd. 2., (V nakl. Stehlík 1.). Překlad Jiří Tůma. Volary: Stehlík, 2003, 207 s. ISBN 80-902-7076-X.

HOŠPESOVÁ, Alena. *Matematická gramotnost a vyučování matematice*. Vyd. 1. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, 2011, 231 s. ISBN 978-80-7394-259 - pracovní nepublikovaný rukopis z připravované knihy,

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vydání 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

KING, Andrew. *Co dokážu s matematikou*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 1999, 112 s. ISBN 80-720-0299-6.

KUŘINA, František a CACHOVÁ, Jana. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2009, 332 s. ISBN 978-802-0017-437.

KVĚTONĚ, P: *Kapitoly z didaktiky matematiky II*. Ostrava : Pedagogická fakulta v Ostravě, 1986, 195 s. není ISBN.

MathSphere. MathSphere [online]. Weymouth: MathSphere [cit. 2012-10-17]. Dostupné z WWW: <http://www.mathsphere.co.uk>

MEISNNER, Hartwig. Einstellung, Vorstellung, and Darstellung. In: *Proceedings of PME 26* [online]. Norwich England, 2002 [cit. 2012-10-06]. Vol.1., p.156-161. Dostupné z: <http://wwwmath.uni-muenster.de/42/index.php>

MEISNNER, Hartwig. Creative Use of Calculators. In: *Proceedings of the Fourth International Conference "Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students"*: p.31-34 [online]. Münster, 2006 [cit. 2012-10-06]. Dostupné z: <http://wwwmath.uni-muenster.de/42/index.php>

MELICHAR, Jan. Kalkulátor. Univerzita J.E.Purkyně [online]. Katedra matematiky Pedagogické fakulty Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2002 [cit. 2012-07-08]. Dostupné z: http://pf.ujep.cz/files/KMA_poznamkydidamat05.pdf

NCTM, National Council of Teachers of Mathematics, NCTM Standards 2000: *Principles and Standards for School Mathematics*, April 2000. Dostupné z: <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909>

NOVOTNÁ, Vilma. *Počítání s kalkulátorem: Sbírka úloh pro 4. roč. zákl. šk.* Ostrava: Grafie, 1995. 60 s. není ISBN.

RVP, *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. [cit.27.9.2008]. Dostupné z: <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-verze-2007>>.

SCIMAST, Eisenhower. SCIMAST project. *SEDL.Quick Takes*: Calculators in the Classrooms. What does research show about classroom calculator use?. 1998. [cit. 2012-01-24]. Dostupné z : <http://www.sedl.org/scimath/quicktakes/qt9803.html>

TRANSUM SOFTWARE. *Transum Software* [online]. 2012 [cit. 2012-03-08]. Dostupné z: <http://www.transum.org/software/>

UHLÍŘOVÁ, Martina, ed. *Cesty (k) poznávání v matematice primární školy: konference s mezinárodní účastí: Olomouc, 22.-24. dubna 2004*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. 313 s. Sborníky.ISBN 80-244-0818-X

VASAGAR, Jeevan. Subtracting calculators adds to children's maths abilities. *The Guardian* [online]. 2011 [cit. 2012-09-08]. Dostupné z: <http://www.guardian.co.uk/education/2011/dec/01/subtracting-calculators-adds-children-maths>

Seznam příloh

Příloha 1 **Kartičky pro hru porazíš kalkulátor (obrázky)**

Příloha 2 **Kartičky - Hádanky (obrázky)**

Příloha 3 **Fibonacciho čísla (pracovní list)**

Příloha 4 **Dotazník Přístup dětí z Austrálie k používání kalkulátoru
v primárním vzdělávání (tabulka)**

Příloha 5 **Dotazník na možnosti praktického využití kalkulátoru**

Přílohy

Příloha 1: Kartičky pro hru porazíš kalkulačtor

$$8 \times 0 =$$

$$5 \times 5 =$$

$$7 - 2 =$$

$$25 + 5 =$$

$$10 + 10 =$$

$$9 + 26 =$$

$$6 \times 8 =$$

$$35 - 2 =$$

$$4 + 6 =$$

$$42 + 68 =$$

$$7 \times 7 =$$

$$10 - 10 =$$

$$5 + 3 =$$

$$21 * 8 =$$

$$1 + 1 =$$

$$11 + 23 =$$

Příloha 2: Kartičky - Hádanky

Zajíc utíká, vrabec
létá a brouk?

$$1985 + 1252 =$$

Hýkavec, z kterého
v pohádce padají
peníze

$$294 * 25 =$$

Santa Klausovi tahá
saně

$$(136 + 25) * 5 =$$

V loterii na něj můžete
vyhrát i milion

$$(14\,800 \div 37) + 107 =$$

Příloha 3: Fibonacciho čísla – pracovní list

Pomůcky: kalkulátor, papír.

Postup: Pracovní list Fibonacciho čísla.

Všude v přírodě najdeme Fibonacciho posloupnost. Používají ji ve svých dílech také malíři, sochaři a architekti. Znáte ji?

Začíná takto: **1 1 2 3 5 8 13 21 34....**

1) Zkuste zjistit jakou zákonitostí se řídí.

.....

2) S použitím kalkulátoru najděte dalších sedm čísel v posloupnosti a doplňte je do prvního řádku.

3) Zkuste dělit dvě po sobě jdoucí čísla ve Fibonacciho posloupnosti.

Začněme s $8 : 5 = 1.6$ – dopíšeme do druhého řádku tabulky k dělení.

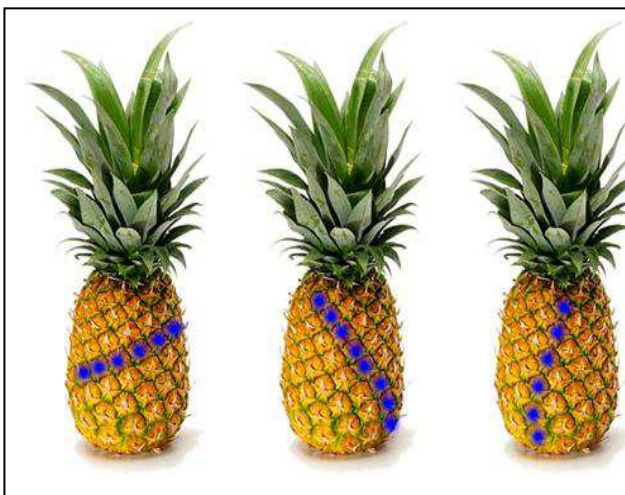
Pokračujte – opište první 4 číslice na kalkulátoru. Co můžete sledovat?

1	1	2	3	5	8	13	21	34					
					1.6	1.625							

4) Podívejte se na čtyři kterákoli po sobě jdoucí čísla Fibonacciho posloupnosti.

Znásobte dvě vnější čísla a obě vnitřní čísla. Odečtete druhé číslo od prvního. Co Vám vyjde? Ověřte na dalších dvou čtveřicích po sobě jdoucích čísel posloupnosti.

Zajímavosti k Fibonacciho posloupnosti



Ananasy mají semena uspořádána ve spirálách. 8 semen ve spirále po směru hodinových ručiček a 13 ve spirále proti.

Každý dílek na povrchu ananasu patří do tří různých spirál. U většiny ananasů můžeme na povrchu napočítat 5, 8, 13 a 21 spirál, což jsou členy Fibonacciho posloupnosti.

Obrázek

(<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/149> 9-fibonacciho-posloupnost-v-prirode).

Počet spirál v květu slunečnice je 55 ve směru hodinových ručiček a 34 proti směru hodinových ručiček. Semínka rostou tak, aby co nejúčinněji využila rovinu květu (King, 1999, str. 54).

Obrázek(<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/149> 99-fibonacciho-posloupnost-v-prirode).



Spirály můžeme nalézt i na šiškách jehličnatých stromů. Šišky jsou vlastně zdřevnatělé květy, a proto jsou jejich šupiny uloženy ve spirále. Ve směru hodinových ručiček najdeme 8 spirál a proti směru 13 spirál. Toto rozložení můžeme nalézt na jakékoli šišce jehličnatého stromu.

Obrázek zdroj (<http://www.ueb.cas.cz/cs/content/botanicka-matematika>).

Členy Fibonacciho posloupnosti určují také počty okvětních plátků sedmikrásek, počet plátků květů růže, ... Plátky květů růže jsou vůči sobě posunuté o úhly, jehož hodnoty souvisejí se zlatým řezem. Podívejme se třeba na počty okvětních kvítků: 3 (lilie, kosatec), 5 (pryskyřičník, karafiát), 8 (stračka), 13 (blatouch). Květiny své listy také často rozmisťují ve zlatých spirálách, což prý souvisí s optimálním zachycením dopadajícího světla (King, 1999, str. 54).

Odpovědi:

- 1) Další číslo v posloupnosti je vždycky součtem předchozích dvou čísel.
- 2) 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987
- 3) Zjistíme, že čím větší čísla budeme dělit, tím blíží se dostaneme přibližně k číslu 1,618.... Toto číslo je známo jako zlatý řez. Poměr 1 : 1,6 byl použit při stavbě takových budov, jako je starořecký Pantheon na Akropoli.

1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377
					1.6	1.625	1.6154	1.619	1.617	1.618	1.617	1.618	1.618

- 4) Ať zvolíte kterákoli čtyři po sobě jdoucí čísla posloupnosti vždycky vám vyjde 1.
Např. 55, 89, 144, 233 $55 \times 233 = 128\,815$ $89 \times 144 = 12\,816$
 $12\,816 - 12\,815 = 1$

Příloha 4: Dotazník Přístup dětí z Austrálie k používání kalkulátoru v primárním vzdělávání - tabulka

	Otázka	ANO	NE	NĚKDY	NEVÍM
1	Mám rád matematiku	44,30%	11,40%	42,00%	2,30%
2	Matematika je jednoduchá	12,50%	11,40%	76,10%	0,00%
3	Jsem v matematice dobrý	31,80%	15,90%	43,20%	9,10%
4	Matematika je důležitá/potřebná pro život	92,00%	3,40%	3,40%	1,10%
5	Žáci mohou používat kalkulátor v primárním vzdělávání	23,90%	36,40%	36,40%	3,40%
6	Používám kalkulátor doma	9,10%	52,30%	38,60%	0,00%
7	Mám svůj vlastní kalkulátor	58,00%	42,00%	0,00%	0,00%
8	Je důležité, aby se všichni naučili používat kalkulátor	89,80%	3,40%	4,50%	2,30%
9	Kalkulátor dá vždycky správnou odpověď	50,00%	25,00%	23,90%	1,00%
10	Kalkulátor nám může pomoci při učení	45,50%	34,10%	20,50%	0,00%
11	Všechny kalkulátory dávají stejné odpovědi	63,60%	21,60%	9,10%	5,00%
12	Používám kalkulátor ve škole	45,50%	54,50%	0,00%	0,00%
13	Používám kalkulátor rád	75,00%	5,00%	20,00%	0,00%
14	Používání kalkulátoru je náročné	12,50%	67,50%	20,00%	0,00%
15	Kalkulátor dělá matematiku zábavnou	67,50%	20,00%	12,50%	0,00%
16	Matematika je jednodušší, pokud používáme kalkulátor k vyřešení problémů	85,00%	2,50%	12,50%	0,00%
17	Kalkulátor je užitečný	82,50%	0,00%	17,50%	0,00%
18	Protože používám kalkulátor nemusím myslet	27,50%	45,00%	27,50%	0,00%
19	Rád bych používal v matematice kalkulátor	24,50%	4,80%	34,70%	0,00%
20	Matematika by mohla být zábavnější s kalkulátorem	30,60%	44,90%	22,40%	2,00%
21	Matematika by mohla být jednodušší s kalkulátorem	5,30%	20,40%	12,20%	2,00%
22	Snažil by ses v matematice víc, kdybys měl kalkulátor?	24,50%	69,40%	6,10%	0,00%
23	Kdybych používal kalkulátor, nemusel bych se naučit sčítat písemně	36,70%	59,20%	4,10%	0,00%
24	Kdybych používal kalkulátor, nemusel bych tolik myslet	53,10%	38,80%	6,10%	2,00%

Příloha 4: Dotazník na možnosti praktického využití kalkulátoru

Vážená paní učitelko, vážený pane učiteli,

Dovoluji si Vás požádat o vyplnění dotazníku k mé diplomové práci na téma: *Možnosti využití kalkulátoru v primárním matematickém vzdělávání*. Dotazník je anonymní a údaje budou použity pouze ve výše jmenované práci.
Děkuji Vám za Váš čas strávený vyplňováním následujících otázek.

Blanka Honegrová

Zatrhňte a vyplňte, prosím, následující údaje:

Jsem ŽENA ☐ MUŽ ☐

Je mi 15 – 24 let ☐ 25 – 35 let ☐ 36 – 45 let ☐ 46 – 55 let ☐ 56 a více ☐

UČÍM ☐ STUDUJI UČITELSTVÍ ☐ STUDUJI SPEC.PED. ☐ JINÁ MOŽNOST ☐

pokud neučíte přejděte prosím k otázce č.10

UČÍM na prvním stupni ☐ UČÍM na druhém stupni ☐ UČÍM jinde ☐

Pracuji na MALOTŘÍDNÍ ☐ PLNĚORGANIZOVANÉ ŠKOLE ☐

PRAKTICKÉ ŠKOLE ☐ ŠKOLE S ALTERNATIVNÍ VÝUKOU ☐
(např. Montessori, Waldorfská ...)

Uveďte prosím kraj případně okres či město

Délka praxe 0 – 5 let ☐ 6 – 10 let ☐ 11 – 20 let ☐ 21 let a více ☐

Zakroužkujte prosím Vámi vybranou odpověď / odpovědi :

1. Mohou vaši žáci využívat při vyučování kalkulátor (kalkulačku) ?
 - a) ano mohou všichni
 - b) ano, ale jen žáci se spec. potřebami
 - c) ne nemohou
2. Využíváte kalkulátor jen v hodinách matematiky, nebo i v jiných předmětech?
 - a) jen v matematice
 - b) v matematice i v jiných předmětech
 - c) v matematice ne, v jiných předmětech ano
 - d) kalkulátor nepoužíváme v žádné výuce
3. Jak často děti ve výuce kalkulátor používají?
 - a) denně
 - b) jednou týdně
 - c) jednou za měsíc
 - d) jen velmi zřídka – příležitostně – méně než jednou za měsíc
4. Víte, zda je v RVP ZV v očekávaných výstupech pro první stupeň zmiňován kalkulátor ?
 - a) ano je
 - b) ano je, ale jen v příloze upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením
 - c) ne není
 - d) nevím

5. Pokud zařazujete kalkulátor do výuky je to z důvodů :
- urychlení mechanických výpočtů
 - ověření správnosti výpočtu prováděných z paměti nebo písemně
 - ověřování a korigování odhadů výsledků výpočtů
 - motivaci žáků , oživení matematiky a upevnění vědomostí pomocí her a soutěží s kalkulačkou
 - jako pomůcku díky níž můžou děti hlouběji poznávat přiroz.číslo a počítání s nimi
 - z jiných důvodů
6. Jeden z argumentů PROTI používání kalkulátoru na ZŠ je , že děti se nenaučí počítat
- obávám se, že je pravdivý
 - mám ověřené, že je pravdivý
 - slyšel sem, že je pravdivý
 - s argumentem nesouhlasím, protože kalkulátor dětem nebrání naučit se počítat
 - nemám na něj názor
7. Další z argumentů PROTI je, že práce s kalkulačkou je pro děti příliš obtížná
- obávám se, že je pravdivý
 - mám ověřené, že je pravdivý
 - slyšel sem, že je pravdivý
 - s argumentem nesouhlasím, protože kalkulátor dětem nebrání naučit se počítat
 - nemám na něj názor
8. Pokud zařazujete kalkulátor do výuky, náměty k úlohám čerpáte :
- vymyslím si vlastní
 - z literatury
 - z internetu
 - z jiných zdrojů
9. Uvítali byste sbírku námětů a úloh pro práci s kalkulačkou ve výuce na prvním stupni ZŠ?
- ano
 - ne
10. Může být podle Vás využívání kalkulátorů na 1.st ZŠ v hodinách matematiky pro žáky prospěšné?
- ano
 - ne
 - nevím
11. Kalkulačku byste do vyučování na 1.stupni
- zařadil
 - nezařadil, děti se nenaučí počítat
 - nezařadil, je to finančně náročná pomůcka
 - nezařadil, nejprve se děti musí naučit základ, potom teprve si mohou práci zjednodušit kalkulačkou
 - nezařadil, je to příliš náročné na přípravu učitele
 - nezařadil z jiných důvodů
12. Kalkulačku byste do výuky na prvním stupni ZŠ ?
- nezařadil
 - zařadil, je to užitečná hračka
 - zařadil, dá se využít k nácviku počítání z paměti
 - zařadil, práce s kalkulačkou může sloužit jako vhodná motivace
 - zařadil, kalkulačka dává dětem možnost sebekontroly, podporuje jejich samostatnost
 - zařadil, kalkulačka může přispívat k rozvíjení matematických představ žáka
 - zařadil, kalkulačka může vést k hlubšímu porozumění aritmetice a ke zvýšení kalkulačnické gramotnosti žáků

13. Používají děti kalkulačtor doma ke kontrole domácích úkolů?
- a) ano
 - b) ne
 - c) nevím
14. Setkal jste se někde se zajímavými náměty a informacemi, které by Vás inspirovaly k používání kalkulačtorů?
- a) ne
 - b) ano při studijích
 - c) ano v literatuře, v novinách či jiném periodiku
 - d) ano na internetu
 - e) ano z jiných zdrojůpokud máte čas prosím uveďte jaké zdroje
15. Od kterého ročníku by podle Vás bylo dobré zavést kalkulačtor do výuky matematiky?
- a) od 1. třídy
 - b) od 2. třídy
 - c) od 3. třídy
 - d) od 4. třídy
 - e) od 5. třídy
 - f) až ve vyšších ročnících
 - g) vůbec – kalkulačtor do školy nepatří
16. Používáte někdy Vy v běžném životě kalkulačku ?
- a) ano
 - b) ne
17. Myslíte si, že děti používají kalkulačtor mimo školu ?
- a) ano
 - b) ne
 - c) nevím

děkuji Vám za Váš čas

Honegrová Blanka

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Blanka Honegrová
Katedra:	Matematiky
Vedoucí práce:	doc. PhDr. Bohumil Novák, CSC.
Rok obhajoby:	2013

Název práce:	Možnosti uplatnění kalkulátoru v primárním matematickém vzdělávání
Název v angličtině:	Using calculator in primary mathematics
Anotace práce:	Diplomová práce je zaměřena na možnosti uplatnění kalkulátoru v primárním matematickém vzdělávání, shrnuje teoretické poznatky a zkušenosti s využitím kalkulátorů ve vyučování u nás i v zahraničí a nabízí sbírku úloh pro inspiraci učitelů a žáků. Součástí práce je dotazník mapující názory na užívání kalkulátoru.
Klíčová slova:	Kalkulátor, sbírka úloh, základní škola, první stupeň, matematika
Anotace v angličtině:	The diploma thesis is focused on possibilities of deployment of calculator in primary mathematics, summarizes theoretical background and practical experiences with usage of calculator locally and abroad. Thesis contains exercise collection to inspire both teachers and pupils and questionnaire mapping opinions about calculator usage.
Klíčová slova v angličtině:	Calculator, exercise collection, elementary school, primary grades, mathematics
Přílohy vázané v práci:	Dotazníky Kartičky Pracovní list
Rozsah práce:	72 s., 12 s. příloh
Jazyk práce:	český