

Použití kalkulátorů ve vyučování matematice na 1. stupni základní školy

Vilma Novotná¹

Učitelé před existencí kalkulátorů nemohou zavírat oči, děti se s nimi setkávají doma, v obchodech i při jiných činnostech.

Po celém světě již od sedmdesátých let minulého století probíhalo mnoho výzkumů, jejichž cílem bylo ověření, zda kalkulátory mají ve škole své opodstatnění, zda jejich používání ovlivní početní dovednosti a také od kterého ročníku školní docházky kalkulátory v matematice používat.

Americká Národní rada učitelů matematiky (NCTM), jak uvádí P. Květoň [s.154–155] vydala stanovisko nazvané „Kalkulátory a výchova mládeže“, ve kterém se mimo jiné konstatauje „že kalkulátory jsou hojně používány doma i v pracovním procesu a zvýšené používání kalkulátorů ve školách zajistí, že matematické dovednosti žáků budou odpovídat realitě každodenního života, rozvine jejich schopnosti argumentace a posílí porozumění matematice a schopnosti ji aplikovat“. NCTM „doporučuje začlenění kalkulátorů do programu školské matematiky ve všech ročnících a to v hodinách matematiky, při domácích cvičeních a také při testování — zkoušení žáků a jejich hodnocení. Odpovídající vyučování zahrnující kalkulátory může rozšířit žákovy znalosti a chápání matematiky a umožní všem žákům přístup k bohatým zkušenostem v oblasti řešení problémů. Takové vyučování musí rozvíjet žákovu schopnost rozpoznat kdy a jak používat kalkulátor. Dovednost odhadu, numerického i grafického, a schopnost stanovit, zda dané řešení je rozumné, jsou nezbytné prvky provázející efektivní použití kalkulátorů.“

Doposud provedené výzkumy, zkušenosti pedagogů i stanovisko NCTM dávají odpověď na otázku proč používat kalkulátory v matematice na 1. stupni základní školy.

Efektivní a nesamoúčelné používání kalkulátorů v matematice na 1. st. ZŠ předpokládá ználého učitele a dostatek zdrojů, impulsů, ze kterých může učitel čerpat. Obojího je zatím nedostatek.

K jakým činnostem v matematice se kalkulátor může používat? Naskytájí se odpovědi bez ohledu na pořadí: a) k výpočtům, b) k experimentování, c) k motivování žáků. Tento výčet vyžaduje upřesnění:

ad a) k výpočtům:

- žák vypočítá příklad, např. při písemném sčítání, a výsledek ověří na kalkulátoru,
- při řešení slovních úloh: žák promyslí, utvoří si plán řešení a „rutinní“ činnost, tj. výpočet provede na kalkulátoru, jinými slovy přesouvá se těžiště jeho činnosti, důraz je kladen na tvůrčí činnost související s reálnou situací,

ad b) k experimentování, přičemž důležitý je výsledek daného experimentu, tj. poznání, vědomost, která má obecnou platnost a stává se trvalou součástí žákových vědomostí:

- Přičtení respektive odečtení čísla nula k libovolnému přirozenému číslu, později desetinnému číslu. Při vypočítání několika různých příkladů objeví žák závěr, výsledek experimentu, že součet respektive rozdíl se nemění.
- Násobení libovolného nenulového čísla číslem jedna. Při vypočítání několika různých příkladů žák objeví závěr, výsledek experimentu, že součin se nemění.
- Násobení libovolného nenulového čísla číslem nula. Žák objeví závěr že součin je roven nule.
- Dělení libovolného nenulového čísla číslem jedna. Závěr, ke kterému dospěje žák, je podíl se nemění.

¹(Vilma.Novotna@osu.cz) Katedra matematiky s didaktikou PdF OU, Čs. legií č. 9, 701 03 Ostrava 1, tel. (069)6160498

- Dělení čísla nula libovolným nenulovým číslem. Závěr je podíl je roven nule.
- Dělení libovolného nenulového čísla číslem nula. Kalkulátor bude vždy signalizovat chybu, závěr je, že nulou dělit nelze.

Výsledky těchto experimentů nezávisí na číselném oboru ve kterém se počítá, platí vždy.

ad c) k motivování žáků:

- žáci vypočítají jistý počet příkladů a potom mohou kalkulátor použít ke kontrole výsledků nebo k řešení dalších příkladů, tedy „kalkulátor za odměnu“,
- žáci tvoří vlastní příklady na dané téma a řeší je, tj. jistá forma samostatné práce,
- žáci pracují s kalkulátorem jako se šifrovací tabulkou (některé čísllice na displeji se dají přečíst jako hlásky) a mohou řešit různé úlohy (např. tvorění smysluplných slov ze 2, 3, … 8 písmen tabulky a jejich převedení do číselného kódu, sestavení smysluplných vět z utvořených slov, přičemž věty bez mezer mohou mít nejvíce 8 písmen, tj. hra na tichou poštu, tvorba příkladů na jednotlivé aritmetické operace, když výsledek je znám a přečte se jako určité slovo). Tyto úlohy mají kombinatorický charakter, rozvíjejí kombinační myšlení žáků, zvídavost a tvůrčí činnost, žáci si uvědomují a následně upevňují souvislosti mezi aritmetickými operacemi.

Jednotlivé činnosti, při kterých lze používat kalkulátor, se vzájemně prolínají, prostupují, nelze je striktně oddělovat.

Vyučování by mělo u žáků vypěstovat schopnost rozpozнат kdy a jak používat kalkulátor, neboť vyučování musí vést žáky k uvědomělému používání kalkulátoru, což znamená znalost algoritmu zápisu čísla, znalost algoritmů jednotlivých aritmetických operací, znalost opravy chybného data (čísla) a znalost postupů, kterými se žáci přesvědčí o tom, že výsledek odpovídá realitě. Na pedagogovi potom je, aby své žáky přesvědčil, ukázal jim, že pamětné počítání s přirozenými čísly v oboru do sta je rychlejší než při počítání s kalkulátorem.

Znalý učitel, chce-li hodiny matematiky učinit zábavnějšími a pro žáky přitažlivé, by měl být schopen tvořit nové a zajímavé úlohy, při jejichž řešení mohou, ale nemusí, žáci používat kalkulátor. Jsou jimi např. obtížnější řetězce, magické čtverce, tajenky a další.

Do seminářů z matematiky ve třetím semestru studia učitelství 1. stupně ZŠ (MATE 3) jsme zařadili základní poučení o používání kalkulátoru v matematice na 1. stupni ZŠ a několik námětů, vybraných úloh, které studenti mohou řešit. V závěru článku je osnova činností, kterým je na seminářích v MATE 3 věnována pozornost a ukázka tří pracovních listů.

MATE 3 — Kalkulátory v matematici na 1. stupni ZŠ

Základní poučení o kalkulátorech v matematici na 1. stupni základní školy a vybrané úlohy:

a) základní informace o elementárních kalkulátorech

- popis kalkulátoru,
- zápis čísla na kalkulátoru,
- algoritmy aritmetických operací,
- automatické uchovávání konstanty,
- zjištění, kdo je rychlejší při počítání v oboru do sta,

b) výpočty s kalkulátorem

- „úprava“ zápisu čísla,
- magické čtverce (opravy čísel, doplňování čísel, konstrukce),

c) kalkulátor píše

- šifrovací tabulka,

- úlohy kombinatorického charakteru — sestavení smysluplných slov ze dvou, tří, ... osmi písmen šifrovací tabulky a jejich převod do číselného kódu,
 - úlohy kombinatorického charakteru — sestavení smysluplných vět nejvýše z osmi písmen šifrovací tabulky a jejich převod do číselného kódu,
 - tvorba různých úloh (aritmetické operace), když výsledek je zakódován jako jisté slovo,
- d) tajenky
- řešení tajenek,
 - tvorba různých tajenek, jejichž cílem je procvičování aritmetických operací a jejich vlastností.

MATE 3 — A) Zápis čísla na kalkulátoru, B) Kalkulátor píše

A) Zápis čísla na kalkulátoru

1. Na kalkulátoru napište číslo 7 627.
Zapsané číslo upravte tak, aby mělo ve svém zápisu
 - (a) devět jednotek,
 - (b) pět desítek,
 - (c) čtyři tisíce,
 - (d) aby bylo nejmenší čtyřciferné.

U každé položky zapište postup řešení.

2. Na kalkulátoru napište číslo 56 008.
Zapsané číslo upravte tak, aby mělo ve svém zápisu
 - (a) šest desítek,
 - (b) čtyři stovky,
 - (c) tři tisíce,
 - (d) devět desetitisíců,
 - (e) aby bylo nejmenší pěticiferné.

U každé položky zapište postup řešení.

3. Na kalkulátoru napište číslo 805 072.
Zapsané číslo upravte tak, aby mělo ve svém zápisu
 - (a) devět stovek,
 - (b) šest stotisíců,
 - (c) pět desítek,
 - (d) devět desetitisíců,
 - (e) aby bylo nejmenší šesticiferné.

U každé položky zapište postup řešení.

B) Kalkulátor píše

1. Sestavte šifrovací tabulku.
2. Zapište všechna slova, která dávají smysl, a použijte pouze dvě písmena ze šifrovací tabulky. Slova přepište do číselné podoby.
3. Zapište všechna slova, která dávají smysl, a použijte pouze tři písmena ze šifrovací tabulky. Slova přepište do číselné podoby.
4. Zapište všechna slova, která dávají smysl, a použijte pouze čtyři písmena ze šifrovací tabulky. Slova přepište do číselné podoby.

5. Zapište aspoň dvě slova, které dávají smysl, a použijte pět písmen ze šifrovací tabulky. Přepište je do číselné podoby.

6. Zapište aspoň dvě slova, která dávají smysl, a použijte osm písmen ze šifrovací tabulky. Přepište je do číselné podoby.

7. Zapište aspoň tři věty, které dávají smysl, a použijte právě osm písmen ze šifrovací tabulky. Věty přepište do číselné podoby (mezery mezi slovy samozřejmě nebudou).

8. Napište tři různé příklady na sčítání, odčítání, násobení a dělení jejichž výsledkem je číslo, které přečteme jako slovo BOS.

9. Příklad osmý modifikujte pro žáky 4. a 5. roč. ZŠ.

MATE 3 - Magické čtverce

1) Opravte jedno nebo více čísel tak, aby čtverce byly magické:

191	319	337
437	291	145
245	237	391

266	336	343
294	315	238
287	304	364

2) Doplňte chybějící čísla tak, aby čtverce byly magické:

294	825	369
571	496	
623		698

830	44	
440	536	
338	1 028	242

231	137	
	250	99
118		269

422		386
307	343	379
	465	

177		331
	282	
233		387

	466	363
	391	
419		438

	505	
	456	
407		336

		757
	728	
699	857	

3) Doplňte chybějící čísla tak, aby součet čísel v každém řádku, sloupců i úhlopříčce byl

a) 681

127		254
	154	

259		463
598		

4) Sestavte magický čtverec takový, aby součet čísel v každém řádku, sloupců i úhlopříčce byl

a) 96

MATE 3 — Tajenky

1. Vyluštěte tajenku

Příklady Výsledky Písmena

- | | | |
|--------------------------------|---------|---|
| a) $(32 - 15) \cdot 17$ | = | A |
| b) $(32 + 15) \cdot 9$ | = | Á |
| c) $48 \cdot 2 + 62 \cdot 2$ | = | D |
| d) $(724 : 4) + 19$ | = | E |
| e) $225 : 3 - 75$ | = | I |
| f) $(781 - 362 + 14) \cdot 1$ | = | K |
| g) $33 \cdot 11 - 22 \cdot 11$ | = | M |
| h) $33 \cdot (28 - 0)$ | = | R |
| i) $872 \cdot 1 - 528 \cdot 1$ | = | T |
| j) $33 \cdot 11 + 22 \cdot 11$ | = | U |

Výsled.	121	423	121	200	924	423	220	0
Písmena								
Výsled.	121	289	344	200	121	289	344	0
Písmena								

Tajenka zní:

2. Utvořte tajenku pro žáky třetího ročníku základní školy.
3. Utvořte tajenku pro žáky čtvrtého ročníku základní školy.
4. Utvořte tajenku pro žáky pátého ročníku základní školy.

Literatura

- [1] Květoň, P. a kol. Jaké jsou nové možnosti vzdělávání učitelů v matematice? In: Pedagogické vědy. Sborník prací PdF OU, č.6/2000. ISBN 80-7042-170-3
- [2] Novotná, V. Počítání s kalkulátorem. Sbírka úloh pro 4. roč. ZŠ. Ostrava: Grafie, 1995
- [3] Novotná, V. Kalkulátory v matematice na 1. stupni ZŠ. In: Pedagogické vědy. Sborník prací PdF OU, č. 5/1998. ISBN 80-7042-137-1
- [4] Novotná, V. Hry s kalkulátory v matematice na 1. stupni ZŠ. In: Sborník příspěvků z vědecké konference s mezinárodní účastí Hra — prostriedok formovania osobnosti. Banská Bystrica: PdF UMB, 1999. ISBN 80-8055-266-5