

# Učitel matematiky

---

Eva Zelendová

Inspirace ze zahraničí – procvičování algebraických dovedností

*Učitel matematiky*, Vol. 21 (2013), No. 2, 124–128

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/149501>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2013

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## INSPIRACE ZE ZAHRANIČÍ – PROCVIČOVÁNÍ ALGEBRAICKÝCH DOVEDNOSTÍ

EVA ZELENDOVÁ

Jednou za měsíc vychází americký časopis *Mathematics Teacher* určený učitelům matematiky, kteří vzdělávají žáky od 8 do 14 let. Články přinášejí řadu zajímavých podnětů jak zlepšit výuku matematiky, jak využít reálný svět pro výklad či procvičení matematických pojmů a dovedností apod. V následujícím textu se můžete seznámit s některými zajímavými náměty z článku *Procvičování algebraických dovedností* [1], který byl uveřejněn v dubnovém čísle r. 2012.

V úvodu článku autoři vyslovují přesvědčení, že vyučování algebraických dovedností může být mnohem smysluplnější, podaří-li se využít všech možností, které má vyučující k dispozici. Vhodné využití výpočetní techniky umožňuje chápat logické a matematické vztahy hlouběji a neomezovat se pouze na schopnost pouhého počítání. Hlavním cílem vyučujícího by však mělo být **propojení daných postupů** (operace se zápornými čísly, úpravy algebraických výrazů, řešení rovnic a nerovnic, řešení soustavy rovnic) **s myšlenkovými procesy** žáků (využití daných postupů, „obrácené myšlení“, „porozumění celku“, nalezení vhodného příkladu a protipříkladu, rozpoznání chyby a mylného úsudku, zdůvodnění řešení u úloh s výběrem odpovědi, využití vlastností algebraických operací, „kvalitativní myšlení“, „divergentní myšlení“<sup>3</sup>). Každý z uvedených devíti myšlenkových procesů je v článku stručně popsán a ilustrován na několika žákovských úlohách. Pro inspiraci se podívejme na některé z nich.

---

<sup>3</sup>Volný překlad názvů myšlenkových postupů použitých autory článku.

### „Obrácené myšlení“

Myšlenkový proces, který umožní žákům doplnit zadaný počáteční algebraický výraz, magický čtverec apod. pomocí popsaných dílčích úprav nebo na základě znalosti konečného řešení.

#### Ukázka č. 1

Doplň chybějící znaménko operace. Když bude potřeba, můžeš použít závorky.

a)  $6m \square 7 \square 2m = 8m + 7$

b)  $6m \square 7 \square 2m = 20m$

c)  $6m \square 7 \square 2m = 12m^2 - 14m$

#### Ukázka č. 2

Jestliže sečteš v magickém čtverci tři výrazy v každém řádku, sloupci a diagonále, dostaneš vždy stejný magický součet. Dopln chybějící výrazy do tohoto magického čtverce:

$x + 1$		
$4x - 1$	$x - 2$	
$-2x - 6$		

### „Porozumění celku“

Schopnost pracovat s mnohočlenem jako s celkem, nevidět v něm jen izolované proměnné, čísla, znaménka operací. Tento přístup lze využít např. při řešení úloh, ve kterých žáci musí zjistit, zda jeden ze zadaných mnohočlenů je částí druhého známého mnohočlenu.

*Ukázka č. 3*

Při zjišťování hodnot následujících výrazů využij toho, že  $2x + 15 = -2$ .

a)  $2x + 16 =$

b)  $2x + 5 =$

c)  $3 \cdot (2x + 15) =$

d)  $-1 \cdot (2x + 15) - 1 \cdot (2x + 15) =$

e)  $-0,5 \cdot (2x + 5) =$

**Využití vlastností algebraických operací**

Schopnost využívat pravidla pro sčítání, odčítání, násobení a dělení jednoduchých algebraických výrazů k porovnání různých reprezentací daného algebraického výrazu, například ke zdůvodnění znaménka výsledné hodnoty výrazu v závislosti na „aktuálním“ znaménku proměnné.

*Ukázka č. 4*

V tomto úkolu představují  $a$  a  $b$  čísla na číselné ose,  $\square$  představuje znaménko operace. V tabulce zakroužkuj operaci, která zajistí záporný výsledek pro  $a \square b$ .

a)   $\begin{matrix} + & - & \times & : \end{matrix}$

b)   $\begin{matrix} + & - & \times & : \end{matrix}$

c)   $\begin{matrix} + & - & \times & : \end{matrix}$

d)   $\begin{matrix} + & - & \times & : \end{matrix}$

**„Kvalitativní myšlení“**

Schopnost, která zahrnuje předvídání, pozorování a interpretaci výsledku. Žáci formulují obecné závěry na základě analýzy různých možností zadání a řešení úlohy. Zdůrazněme, že potřebnou informaci o vhodném řešení lze získat bez faktického vyřešení příkladů.

*Ukázka č. 4*

Aritmetický průměr pěti čísel je záporný.

- Mohou být všechna čísla záporná? Vysvětli.
- Mohou být všechna čísla kladná? Vysvětli.
- Mohou být pouze dvě z pěti čísel kladná? Vysvětli.
- Mohou být pouze tři z pěti čísel záporná? Vysvětli.
- Může být pouze jedno z pěti čísel záporné? Vysvětli.

**„Divergentní myšlení“**

Tato schopnost je často využívána při řešení úloh, které podporují využití několika různých metod řešení, umožňujících tvůrčí přístup k řešení, nebo nabízejících širší škálu odpovědí.

*Ukázka č. 6*

Doplň shodné výrazy různými způsoby.

- $\dots + 6x + \dots = (\dots + \dots)^2$
- $\dots + 6x + \dots = (\dots + \dots)^2$
- $\dots + 6x + \dots = (\dots + \dots)^2$
- $\dots + 6x + \dots = (\dots + \dots)^2$
- $\dots + 6x + \dots = (\dots + \dots)^2$

## Závěr

Je třeba si uvědomit (ve shodě s názorem autorů), že předložený seznam devíti myšlenkových procesů nelze chápat jako jednoznačně určený systém procesů používaných při řešení algebraických úloh. Seznámení se s uvedenými typy myšlenkových procesů může učitelům pomoci lépe plánovat skladbu hodin matematiky např. při procvičování algebraických dovedností žáků. Zajímavé jistě jsou i „krátké“ ukázkové úlohy, které sice mohou být pro řadu žáků českých škol netradiční, přesto při jejich řešení mohou zažít *pocit úspěchu bez dlouholeté námahy*.

## Literatúra

- [1] Friedlander, A., Arcavi, A., Mathematics Teacher, *On Practicing Algebraic Skills* 105(8) April 2012

*RNDr. Eva Zelendová*  
*Národní ústav pro vzdělávání*  
*Weilova 1271/6, 102 00 Praha 10*  
*e-mail: eva.zelendova@nuv.cz*