

# Multikulturní témata ve vyučování matematice

Hana Moraová, Jarmila Novotná

UK-PedF

## **Abstrakt**

Multikulturní výchova v současné škole není možnost, je to nutnost. Jde o jedno z průřezových témat a není dlouhodobě možné, aby se učitelé matematiky tomuto tématu ve svých hodinách vyhýbali. I proto, že matematika jiných kultur může hodiny velmi obohatit. V dílně bylo ukázáno, jak snadno lze upravit klasické vyučovací obsahy na obsahy multikulturní. Účastníci dílny byli seznámeni s již pilotovanými aktivitami a měli sami možnost navrhnout multikulturní úlohy, které budou moci využít ve vlastní výuce.

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu Socrates Comenius 2.1: M<sup>3</sup>EaL – Multiculturalism, Migration, Mathematics Education and 526333-LLP-1-2012-1-/T-COMENIUS-CMP.

## **Úvod**

Jedním z témat, které jsou aktuální ve všech evropských zemích, je rostoucí kulturní heterogenita společnosti a potřeba, aby škola (tedy učitelé) byli schopni na tuto situaci adekvátně a efektivně reagovat. Jak uvádí Straková (2012), moderní pracovní trh potřebuje pracovníky, kteří disponují rozmanitými kognitivními a afektivními schopnostmi, jež bývají definovány jako dovednosti pro 21. století, které zahrnují: **schopnost komunikovat s lidmi z rozdílných kultur**, využívat rozmanitých technologií, řešit komplexní problémy, kriticky uvažovat, spolupracovat s druhými, adaptovat se na rychle se měnící prostředí a podmínky k plnění úkolů, efektivně zvládat pracovní úkoly, samostatně získávat nové vědomosti a informace.

Není pochyb o tom, že schopnost komunikovat s lidmi z rozdílných kultur souvisí s vnímavostí k odlišným kulturám, otevřeností, tolerancí a pochopením druhých, schopnosti učit se od jiných kultur, naslouchat jejím příslušníkům a vybírat to, čím nás mohou obohatit. Tuto schopnost je třeba kultivovat a rozvíjet již od raného dětství, tedy i v rámci školní výuky. Ne náhodou je multikulturní výchova jedním z průřezových témat, která jsou definována v RVP pro základní vzdělávání (2010): „Multikulturní výchova zprostředkovává poznání vlastního kulturního zakotvení a porozumění odlišným kulturám. Rozvíjí smysl pro spravedlnost, solidaritu a toleranci, vede k chápání a respektování neustále se zvyšující sociokulturní rozmanitosti. U menšinového etnika rozvíjí jeho kulturní specifika a současně poznávání kultury celé společnosti, majoritní většinu seznamuje se základními specifiky ostatních národností žijících ve společném státě, u obou skupin pak pomáhá nacházet styčné body pro vzájemné respektování, společné aktivity a spolupráci.“ Průřezové téma by mělo postupovat výuky v rámci všech předmětů, tedy i výukou matematiky. Učitelé matematiky ale někdy v rozhorech uvádějí, že průřezová témata se týkají ostatních předmětů, nikoli přímo jich (Moraová, 2015a). To může souviset mj. s tím, že si učitelé s multikulturními prvky v hodinách matematiky neví rady. Tomu nasvědčují i závěry zjištění z dotazníkového šetření, které proběhlo v 5 evropských zemích (Moraová, Novotná, Favilli, 2015). Učitelé ze všech

zemí nezávisle na procentu menšinových žáků v hodinách uvádějí, že by přivítali, kdyby existovaly vhodné hotové materiály, případně didaktické a metodologické ucelené jednotky.

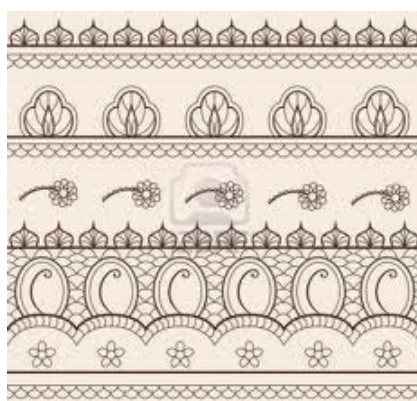
Proto partneři z jednotlivých institucí v rámci projektu Socrates Comenius 2.1: M<sup>3</sup>EaL – Multiculturalism, Migration, Mathematics Education and 526333-LLP-1-2012-1-/T-COMENIUS-CMP vytvořili sadu vyučovacích jednotek, které byly v jednotlivých zemích pilotovány. Práce na těchto didaktických jednotkách ukázaly dvě zajímavé věci: 1. multikulturní matematický obsah může znamenat, že se běžná matematika a obvyklé a standardní pojmy a postupy učí v kulturně nestandardním prostředí, nebo že se při výuce matematiky využívá neobvyklých postupů a algoritmů, které pocházejí z jiných kultur.

Ať už autoři vyučovacích jednotek zvolili první nebo druhý přístup, pilotování v různých zemích, na různých typech škol a s různě starými žáky ukázalo, že učitelé i vytvořené jednotky musejí upravovat pro potřeby své konkrétní třídy. Z tohoto pohledu se potom jeví efektivnější, místo vytváření tisíce vyučovacích jednotek, připravovat podnětná prostředí (Wittmann, 1995) s multikulturními prvky, které dávají učitelům témata a materiál a naznačují možnosti jejich zpracování.

Dílna v rámci Konference Dva dny s didaktikou matematiky 2015 byla vedena tak, aby si učitelé na vlastní kůži vyzkoušeli, jaké jsou možnosti práce ve třech výukových prostředích – Ornamenty, Prstové a čarové násobení a Magické čtverce. Autorky jim ukázaly některé z možností práce v těchto prostředích a zkušenosti z pilotování na pražské základní škole. Poté dali prostor učitelům, aby hledali další úkoly a témata, která by se v těchto prostředích dala vyučovat.

## Ornamenty

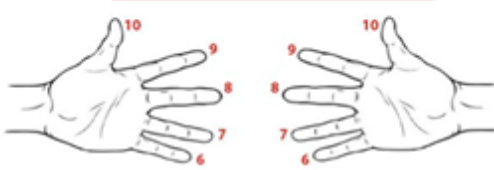

Ornament je v umění ozdobný detail, který slouží ke zkrášlení nebo členění stavby, předmětů a věcí všeho druhu. Ornamenty mají velké množství různých forem. Aktivita vychází z toho, že ornamenty jsou používány snad ve všech kulturách, i když jsou různorodé, tvořené pomocí různých pravidelností a základních motivů. To umožňuje minoritním žákům vnést do aktivity v hodině matematiky ukázky vlastní kultury. Charakteristickým znakem ornamentu je opakování zdobného prvku podle určitých pravidel. To z nich činí materiál vhodný k využití v řadě matematických témat, od souměrností, pravidelností apod. v geometrii po počítání poměrů barev v ornamentech v aritmetice nebo hledání funkčních závislostí apod. Současně jsou vhodným materiálem pro zařazování mezipředmětových vztahů, ať už jde o souvislosti s výtvarnou výchovou, s historií, zeměpisem atd.



Více o tomto tématu lze najít v (Novotná, Moraová, 2014).

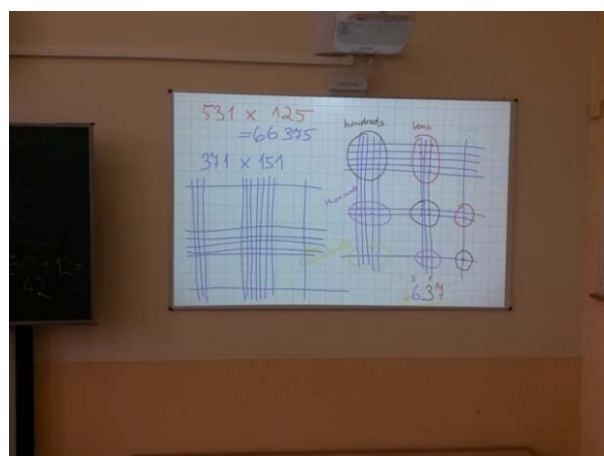
## Prstové a čárové násobení

Prstové a čárové násobení jsou příkladem situace, kdy ve výuce matematiky využíváme postupy, které pocházejí z jiných kultur. Pilotování výukové jednotky partnerů z Univerzity Adger v Norsku ukázalo, že prstové násobení čísel 6 až 10 se dá vhodně využít nejen na 1. stupni základní školy v situaci, kdy žáci již zvládají násobilku čísel 1 až 5, ale ještě se neučili malou násobilku pro čísla 6 až 10, tedy na začátku 3. ročníku, ale také na středoškolské úrovni. Na 1. stupni si žáci vyzkouší, že násobení nemusí nutně znamenat jen memorování, procvičí si sčítání i násobení od 1 do 5, na střední škole mohou odhalovat principy celého systému, hledat a odůvodňovat, proč prstové násobení funguje.

<p>1. <b>Přiřaď hodnoty prstům</b></p> 	<p>2. <b>Dej prsty k sobě</b></p> 
<p>3. <b>Počítej a násob</b></p> <p><math>3 \times 2 = 6</math> (jednotek)</p> 	<p>4. <b>Najdi výsledek → 56</b></p> <p><math>3 \times 2 = 6</math> (jednotek)</p> <p>5 (desítek)</p> 

Čárové násobení, které údajně pochází z Číny, je další postup, který může vnést multikulturní prvky do hodin matematiky. Dá se využít ve 3. i 4. ročníku, dříve než se žáci naučí princip násobení čísel pod sebou. Ve 3. ročníku na žáky celý systém působí magicky, zjistí, že zvládnou násobit velká čísla, připadají si jako kouzelníci. Zároveň si ale procvičují princip zápisu čísel v desítkové soustavě i sčítání s přechodem přes desítku. Ve vyšších ročnících se znovu dá hledat princip, proč celý systém funguje, odhalovat zákonitosti.

Více o tomto tématu lze najít v (Moraová, Novotná, Favilli, 2015, v tisku).



## Magické čtverce

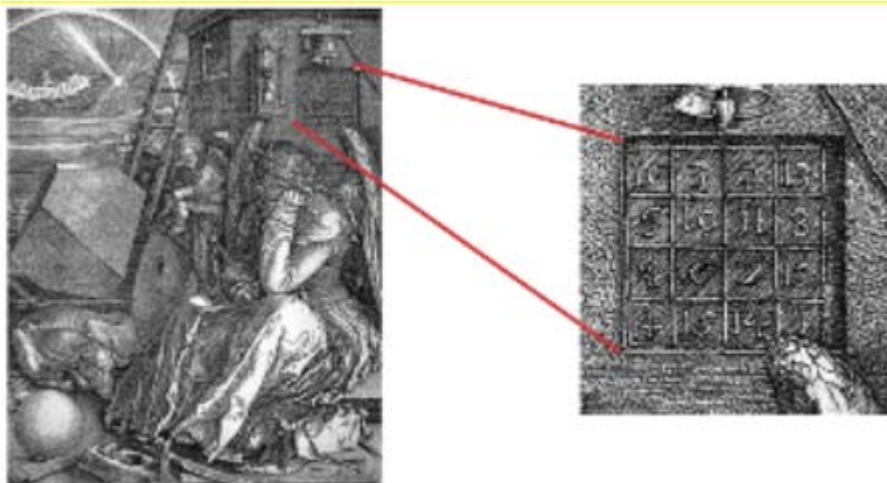
Posledním z prostředí, která byla v rámci dílny představena, je prostředí magických čtverců. V tomto případě jde opět o prostředí, které je legendami spojováno s jinými kulturami a jinými historickými epochami a nabízí se k celé řadě matematických aktivit. Základní magický čtverec s čísly 1 až 9 je spojen s legendou želvy Lo-Shu, která měla magický čtverec na krunýři. Teprve když se obyvatelům podařilo rozluštit význam znaků na ulitě, uměli bohu řeky Lo věnovat správný počet obětních darů a zabránit dalším ničivým povodním. Tato legenda je vhodným úvodem do hodiny, ve které budou žáci rozvíjet svoji matematickou kreativitu a hledat magické číslo 15 (musejí odhalit, že se jedná o součet čísel v řádce, sloupci a po diagonále). Od 5. ročníku už může toto prostředí sloužit k zjišťování vlastností početních operací (co se stane, pokud ke každému číslu přičteme stejné číslo, bude čtverec i nadále magický?; co se stane, pokud každé číslo ve čtverci vynásobíme stejným číslem (např. 3), bude čtverec i nadále magický?; co se stane, pokud přehodíme řádky či sloupce, které jsou stejně vzdálené od středu?, proč?). Jinou možností je ukázat dětem algoritmus tvoření magického čtverce lichého řádu (začněte v horní řádce uprostřed, další čísla zapisujte doprava nahoru, pokud už je pole plné, přímo pod). Budou se učit pracovat podle návodu.

Jiná legenda o magickém čtverci je spjata s řádem templářů. Toto výukové prostředí bylo využito v učebnici Matematika s Betkou (Novotná a kol., 1996).

Více o tomto tématu lze najít v (Moraová, 2015b).



A ještě zajímavost: Obraz Melancholie Albrechta Dürera (1471-1528) na obraze Melancholie (<http://bennetti.blog.cz/1102/dureruv-magicky-ctverec>) známý hlavně magickým čtvercem v pravém horním rohu.



## Závěr

V dílně byly zařazeny ukázky ze tří aktivit založených na využití multikulturních prvků ve výuce (nejen) matematiky. Takových témat je mnoho. Jen s mírnou nadsázkou lze říci, že každé téma školní matematiky lze snadno obohatit o multikulturní prvky. V učebnicích se taková obohacení nenajdou často, ale zdroje informací k nim jsou snadno přístupné v jiných materiálech. Vhodné materiály není obtížné najít nebo si vytvořit. Bude však pro učitele snazší, bude-li se s nimi setkávat v už pregraduální přípravě nebo v rámci kurzů dalšího vzdělávání.

## Literatura

Moraová, H. (2015a). Non-mathematical aspects of mathematics textbooks – What are the values and who is responsible for them. In *Proceedings of the 14th Conference on Applied Mathematics Aplimat* (s. 589-601). Bratislava: Slovak University of Technology.

Moraová, H. (2015b). Going interactive and multicultural in CLIL. In I. Krejčí, M. Flégl, M. Houška (Eds.), *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference Efficiency and Responsibility in Education 2015* (s. 377-384). Praha: Česká zemědělská univerzita.

Moraová, H., Novotná, J., Favilli, F. (2015). Including multicultural elements in teaching and learning mathematics at the elementary level. In *Proceedings of SEMT '15* (v tisku). Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

Novotná, J., Kubínová, M., Sýkora, V., Sinková, M. (1996). *Matematika s Betkou 1 pro 6. ročník základní školy*. Praha: Scientia,

Novotná, J., Moraová, H. (2014). Multikulturalita v hodinách matematiky. In Fuchs, E. (Ed.), *Jak učit matematice žáky ve věku 10-16 let* (s. 202-213). Praha: JČMF.

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* (2010). Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>.

Straková, J. (2012). *Kompetence pro 21. století. Mezinárodní trendy v definování a měření vědomostí a dovedností*. Dostupné z <http://www.ucitelske-listy.cz/2012/06/jana-strakova-kompetence-pro-21-stoleti.html>.

Wittmann, E. Ch. (1995). Mathematics education as a “Design Science”. *Educational Studies in Mathematics*, 29(4), 355–374.