

# Multikulturní témata v hodině matematiky v anglickém jazyce

Hana Moraová, Jarmila Novotná

## Abstrakt

Autorky v příspěvku popisují vyučovací jednotku, kterou jedna z autorek pilotovala na 2. stupni základní školy (v 7. třídě). Tématem pilotované jednotky byly Trojúhelníky, v rámci pilotování bylo do výuky zahrnuto i průřezové téma multikulturní výchova. Vyučovací jednotka byla vedena v anglickém jazyce a podpořena využitím mobilních technologií. Autorky se zamýšlejí nad motivační hodnotou a potenciálem zařazení metody CLIL, multikulturních témat i využití mobilních komunikačních prostředků do hodin matematiky.

## 1 Úvod

Česká společnost ve 21. století se stává společností se stále více multikulturním charakterem a situace v současné Evropě vyžaduje, aby česká škola připravovala děti na život v mnohojazyčné a multikulturní realitě. Multikulturní výchova je jedním z průřezových témat Rámcového vzdělávacího programu pro základní školu, tedy se očekává, že bude integrována do jednotlivých vzdělávacích oblastí včetně matematiky.

CLIL (Content and Language Integrated Learning), čili obsahově a jazykově integrované vyučování, označuje výuku neязыkového předmětu s využitím cizího jazyka jako prostředku komunikace a pro sdílení obsahu. Obsah a jazyk jsou rozvíjeny ve vzájemném vztahu. Tento typ integrované výuky je založen na dvou základních cílech – obsahovém a jazykovém. CLIL přirozeně integruje výuku např. matematiky s výukou cizích jazyků, což přináší pozitivní výsledky v obou oblastech (Hofmannová, Novotná, 2002/2003). Zároveň poměrně přirozenou formou podporuje zařazování multikulturních témat, neboť jazyk je součástí kultury, cizí jazyk je součástí cizí kultury a komunikace v něm je přirozeně multikulturní.

Výuka metodou CLIL v posledních letech vzbuzuje velký zájem. V současné době roste počet základních škol, které výuku metodou CLIL zavádějí na 2. a někdy i na 1. stupni. Velké zkušenosti má například Základní škola Matice školské z Českých Budějovic, která na rozvoj výuky v anglickém jazyce využila prostředků Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost „Propojení cizího jazyka a vyučovacího předmětu na základní škole“, registrační číslo: CZ.1.07/1.1.10/02.0073. Díky získaným finančním prostředkům se škole mj. podařilo vytvořit rozsáhlý materiál s hotovými vyučovacími jednotkami pro matematiku a výtvarnou výchovu. Výuku metodou CLIL lze ale do škol zavádět i bez takové podpory. Legislativně tomu nestojí v cestě žádné překážky. Zatímco pro výuku některých předmětů v cizím jazyce je podle výnosu č.9/2013 MŠMT (MŠMT, 2013) třeba povolení MŠMT a výuku je třeba zajistit učitelem, jehož úroveň v cizím jazyce je na úrovni C1 podle Společného evropského referenčního rámce pro jazyky, pro výuku metodou CLIL stačí její uvedení ve Školním vzdělávacím programu a schválení radou školy. Přitom metoda CLIL stanovuje, že při výuce musí být cizí jazyk použit alespoň po 30 % vyučovacího času (tzv. soft CLIL), zatímco v prvním případě je třeba, aby byla veškerá výuka vedena v cizím jazyce.

Jsou čtyři oblasti, na které by se měl učitel při plánování výuky metodou CLIL soustředit. Jedná se o tzv. 4C's, tj. čtyři C, která reprezentují Content čili obsah, Communication čili komunikaci, Cognition čili poznávání a Culture čili kulturu. Tyto oblasti tvoří rámec, jenž určuje, jakým způsobem budou ve výuce zprostředkovány znalosti, dovednosti a porozumění obsahu, jak bude využit jazyk, které myšlenkové procesy budou probíhat a s jakými kulturními aspekty se žáci seznámí (Coyle, 2006).

Matematika se často uvádí jako předmět, který je díky svému pracovnímu charakteru jedním z předmětů, který je pro výuku metodou CLIL vhodný. Pateman a Lim (2013) sice varují, že matematiku nelze učit bez rozvinuté schopnosti formulovat v cizím jazyce, protože matematika, která je více než počty, vyžaduje schopnost logicky uvažovat a zdůvodňovat, což je v případě, že jde o výuku v cizím jazyce a žáci mají omezené jazykové schopnosti, velmi náročné a může žáky ochromovat. Na druhou stranu CLIL přispívá k dobrému pocitu, protože umožňuje některým žákům zažít úspěch, i když třeba jen skromný, v předmětu, ve kterém by jinak nevynikali. Lze totiž zúročit pozitivní postoje dětí k cizím jazykům k tomu, aby k matematice získali lepší vztah (Marsh, Langé, 2000). V matematice jinak podprůměrný žák může být výborný v anglickém jazyce a díky tomu se v hodinách matematiky v anglickém jazyce přiblížit matematicky nadanějším spolužákům. Zkušenosti zároveň ukazují, že výuka metodou CLIL může být motivující pro žáky, kteří nemají příliš kladný vztah k cizímu jazyku, ale mají pozitivní vztah k předmětu vyučovanému v tomto jazyce, což v důsledku může vylepšit vztah žáků k cizímu jazyku. Díky metodě CLIL mohou tito žáci při komunikaci v cizím jazyce prožívat úspěch a mohou předčit spolužáky, kteří jsou obvykle lepší v hodinách cizího jazyka. Navíc se ukazuje, že při výuce matematiky metodou CLIL učitelé používají větší paletu výukových metod a forem práce, využívají ve větší míře skupinovou práci, ICT, komunikaci a diskusi, mnohem více pozornosti věnují zpětné vazbě, než je obvyklé v tradičních hodinách matematiky. I díky tomu se matematika může stát pro část žáků srozumitelnější a zajímavější. Experiment s výukou jednotky Prvočísla v 6. třídě (Moraová, 2014) či Ornamenty v 5. třídě ukazuje, že i nové pojmy lze efektivně vysvětlit při pouze základních znalostech anglického jazyka. Žáci 5. třídy byli hodinu schopni úspěšně absolvovat na jazykové úrovni A1/A2. Pateman a Lim (2013) jistě mají pravdu, že jazyk může být překážkou v rozvoji matematického uvažování, ale pokud učitel bude vhodně kombinovat výuku v cizím i mateřské jazyce, nemusí být rozvoj matematického uvažování a zdůvodňování ohrožen.

## 2 Vyučovací jednotka Triangles

V rámci projektu Multiculturalism, Migration, Mathematics Education and Language, Project 526333-LLP-1-2012-1-IT-COMENIUS-CMP, jehož cílem je příprava multikulturních materiálů pro výuku matematiky, byla v květnu 2014 na ZŠ Fr. Plamínkové v Praze pilotována jednotka Triangles, již v původní verzi připravili partneři projektu z Univerzity v Sienně. Jednotka nebyla původně vytvořena pro výuku metodou CLIL, a proto ji bylo třeba upravit tak, aby kromě matematického obsahu byla pozornost věnována také cílům komunikačním, kognitivním a kulturním. Hodiny byly vedeny jednou z autorek tohoto článku.

Vyučovací jednotka Triangles byla pilotována v průběhu čtyř vyučovacích hodin se žáky 7. třídy. Jejich jazyková úroveň je zhruba na úrovni A2. Výuku bylo třeba pečlivě naplánovat, a to s ohledem na anglickou terminologii a jazykové struktury (identifikovat možné jazykové překážky), zvážit, ve kterých částech hodin bude možné rozvíjet kromě znalostí trojúhelníků komunikaci, kulturu a kognitivní dovednosti.

První část výuky byla zaměřena na objevování a opakování některých vlastností trojúhelníků a budování potřebné slovní zásoby v anglickém jazyce. V původní jednotce měli žáci k dispozici speciální stavebnici s úchyty a různě dlouhými tyčkami, ze kterých se snažili nejprve sestavit libovolné útvary a později různé trojúhelníky. Poté měli pracovat s tyčkami konkrétních délek a díky tomu si vybudovat představu o trojúhelníkové nerovnosti. V rámci pilotování jsme neměli stavebnici k dispozici. Žáci proto pracovali se špejlemi (viz obr. 1). Nejprve si ze špejlí nalámali části stanovených délek, poté z nich skládali trojúhelníky a zaznamenávali si, ze kterých trojic se jim trojúhelník podaří vytvořit. Instrukce v této části hodiny byly z hlediska anglického jazyka velmi jednoduché, vše šlo názorně ukázat.

Po této pracovní části hodiny byli žáci vyzváni, aby v anglickém jazyce zformulovali pravidlo trojúhelníkové nerovnosti. Vzhledem k tomu, že šlo o první zkušenost třídy s matematikou v anglickém jazyce, zdál se jim tento úkol příliš těžký. Neuměli si představit, jak „jednoduše“ zformulovat „matematické pravidlo“. Proto byli vyzváni aby místo verbální odpovědi trojúhelníkovou nerovnost zaznamenali pomocí znaménka  $>$ , které je v obou jazycích stejné. Ve chvíli, kde si žáci nerovnost zapsali, zjistili, že vytvořit větu „*Side a plus side b is greater than side c.*“ atd. není náročné. Vznikla tak tři tvrzení, které jsme pak společně přeformulovali do tvrzení jediného, totiž že „*The sum of lengths of any two sides is greater than the length of the third side.*“ Navíc zde přibýlo slovo *length*, se kterým už ale žáci pracovali ve fázi, kdy připravovali špejle správné délky, a nebylo už tedy pro ně neznámé. Znalosti trojúhelníkové nerovnosti si potom žáci procvičili v pracovním listě (v anglickém jazyce), kde nejprve rozhodovali, zda jsou trojice čísel délkami stran trojúhelníka, a poté doplňovali interval, ve kterém musí ležet délka strany  $c$ , pokud jsou známy délky stran  $a$  a  $b$ . Díky pracovnímu listu si žáci také ujasnili, jak je to s vnitřními úhly trojúhelníka (že největší leží proti nejdelší straně), bylo jen třeba ujistit se, že všichni žáci ve třídě rozumí slovu *angle* (a odtud *triangle*).

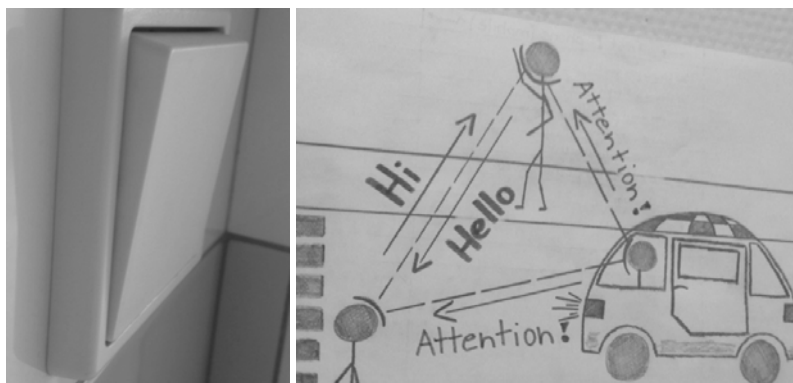
V 2. vyučovací hodině jsme se žáky pracovali na terminologii a slovní zásobě. Oblast trojúhelníků (a geometrie obecně) pracuje s větším množstvím pojmů, které je žáky třeba naučit (*obtuse, acute, right triangle; scalene, isosceles, equilateral triangle*). Obrázky různých druhů trojúhelníků a jejich názvů a definice vlastností byly nachystány v prezentaci. Poté žáci z barevných papírů vystříhovali nejrůznější trojúhelníky a popisovali je správnými termíny (např. *isosceles right triangle, scalene obtuse triangle* apod.). Abychom procvičili také výslovnost, každý žák pak předstoupil před třídu s několika svými trojúhelníky a nahlas je pojmenoval. V druhé části hodiny poté žáci pracovali s trojúhelníkovou sítí a vymýšleli design podlahy (teselace). Protože šlo o hodinu CLIL, měli úplně na závěr žáci v anglickém jazyce ve dvojicích hovořit o tom, co přesně jejich podlaha znázorňuje, proč volili dané barvy a vzory, co v nich vzbuzuje podlaha ztvárněná spolužákem. Tato fáze hodiny byla zaměřena na rozvoj komunikačních dovedností v anglickém jazyce.

3. vyučovací hodina byla více zaměřena na komunikaci, kulturu i samostatné objevování. Hodina byla zahájena prezentací o architektonických skvostech z celého světa, které výrazně využívají trojúhelníkové prvky. Žáci neměli k dispozici počítače. Pokud by hodina probíhala v počítačové učebně, dostali by za úkol vyhledat další architektonické památky. V tomto případě jsme ale zvolili jiný typ práce. Jak uvádějí Clanché, Jančařík a Novotná (2014), mobilní zařízení, pokud je jejich potenciál využit smysluplně, mají obrovský motivační potenciál. Toho jsme využili i v této hodině. Žáci dostali za úkol vzít si své mobily (už to pro ně bylo nečekané, protože používání mobilů při vyučování zakazuje školní řád) a ve školní budově na nejrůznějších místech vyfotografovat nejrůznější trojúhelníky. Žáci byli naprosto nadšeni a vraceli s velmi originálními fotografiemi (dvě ukázky jsou na obr. 2). Jednotlivé dvojice poté své fotky ukazovaly (příště bychom zajistili, aby je šlo z mobilů přetáhnout do počítače a promítat dataprojektorem, tentokrát museli žáci s fotografiemi spolužáky obcházet), pojmenovávaly, o jaký jde trojúhelník, a vysvětlovaly, kde fotku pořídily – to vše v anglickém jazyce.

Poslední ze série vyučovacích hodin v rámci této jednotky byla vedena v počítačové učebně a byla multikulturně zaměřena. Žáci nejprve hledali počet trojúhelníků v pěticípé a šesticípé hvězdě. Poté na internetu vyhledávali bližší informace o těchto dvou symbolech, jaké mají významy v různých kulturách a na jakých státních či jiných symbolech se s nimi mohou setkat. Poté se pokusili poskládat pěticípou hvězdu podle návodu v anglickém jazyce na <https://www.youtube.com/watch?v=OS9sgM4aRFg> a nakonec podle výkladu učitelky v anglickém jazyce narýsovat šesticípou hvězdu. I tato hodina žáky bavila, rozvíjeli znalosti z mnoha oborů a měli dostatek příležitostí číst autentické texty v anglickém jazyce, sledovali instruktážní video, tvořili.



Obr. 1: Pomůcky



Obr. 2: Ukázky fotografií z mobilních telefonů

### 3 Závěr

V článku popsaná vyučovací jednotka potvrzuje, že vybrané matematické obsahy jsou pro výuku metodou CLIL velmi vhodné. Během čtyř vyučovacích hodin žáci měli možnost používat anglický jazyk, ale také objevovat některé vlastnosti trojúhelníků, měli příležitost vytvářet. Velmi kladně hodnotili zapojení mobilních telefonů. Aktivita postavená na využití mobilních zařízení žáky nadchla a nadšeně se do ní zapojili. Byli velmi tvůrčí a podařilo se jim v okolí najít celou řadu trojúhelníků, a to i ve velmi netradičních úhlech pohledu (např. vypínač z boku). Navíc fotografie výsečí kola pomohly odhalit miskoncepce (trojúhelník je průnik polorovin, všechny tři strany musí být úsečky, nemohou být částí kružnice). Motivující pro žáky bylo i vyhledávání státních symbolů a znaků, které mají trojúhelníkový základ, a postup skládání pěticípé hvězdy a rýsování šesticípé hvězdy. Ve vyučovací jednotce se podařilo propojit multikulturních výchovu, výtvarnou výchovu, zeměpis i cizí jazyk.

#### Poděkování

Upravená vyučovací jednotka je původně dílem Marii Piccione z Univerzity v Sienně. Vznikla v rámci projektu Multiculturalism, Migration, Mathematics Education and Language, Project 526333-LLP-1-2012-1-IT-COMENIUS-CMP, jehož koordinátorem je Franco Favilli.

#### Literatura

- [1] CLANCHÉ, P., JANČAŘÍK, A., NOVOTNÁ, J. (v tisku). Off-line communication in mathematics using mobile devices. In *Integrating Touch-Enabled and Mobile Devices into Contemporary Mathematics Education*. Hershey: IGI Global, 2014.
- [2] COYLE, D. *Content and Language Integrated Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- [3] HOFMANNOVÁ, M., NOVOTNÁ, J. CLIL – Nový směr ve výuce. *Cizí jazyky*, 2002/2003, roč. 46, číslo 1, s. 5-6.
- [4] MARSH, D., LANGÉ, G. (Eds.). *Using languages to learn and learning to use languages*. Jyväskylä: UniCOM, 2000.
- [5] MORAOVÁ, H. (v tisku). Výuka matematiky metodou CLIL – jak sladit jazykové a matematické cíle výuky. In: *Dva dny s didaktikou matematiky*. JČMF, 2014.
- [6] PATEMAN, N.A., Lim, C.L. The Politics of Equity and Access in Teaching and Learning Mathematics. In Clements, M.A. et al. (Eds.), *The Third International Handbook of Mathematics Education*. New York: Springer, 2013.
- [7] Výnos MŠMT č. 9/2013 ze dne 18. prosince 2013. Praha: MŠMT.