



GEOMETRY AND MEASUREMENT IN PRIMARY EDUCATION IN SLOVAKIA AND THE REPUBLIC OF IRELAND

GEOMETRIA A MERANIE V PRIMÁRNEJ EDUKÁCII NA SLOVENSKU A V ÍRSKU

IVETA SCHOLTZOVÁ

ABSTRACT. *The comparative survey TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) measures the pupils' mathematical performance in three contents domains. Geometric Shapes and Measures is one such domain. In this paper is presented the comparison, as this issue is included in the curriculum for primary education in Slovakia and Ireland.*

KEY WORDS: *geometry, measurement, primary education*

ABSTRAKT. *V medzinárodnej komparatívnej štúdií TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sa meranie výkonov žiakov v matematike uskutočňuje v troch obsahových oblastiach. Jednou z nich je obsahová oblasť Geometrické útvary a merania. V príspevku je prezentovaná komparácia, ako je táto problematika začlenená v kurikulárnych dokumentoch pre primárne vzdelávanie na Slovensku a v Írsku.*

KEŤOVÉ SLOVÁ: *geometria, meranie, primárna edukácia*

CLASSIFICATION: *D10, G10, U20*

Úvod

Medzinárodná komparatívna štúdia TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) uvádza tri obsahové oblasti, v ktorých sa uskutočňuje meranie výkonov žiakov: *Number*, *Geometric Shapes and Measures*, *Data Display*. Tieto názvy obsahových oblastí sa v slovenskom prostredí uvádzajú ako: Čísla, Geometrické útvary a merania, Zobrazovanie údajov. Štátny vzdelávací program ISCED 1 pre matematické vzdelávanie [5] vymedzuje päť tematických okruhov: Čísla, premenná a početné výkony s číslami; Postupnosti, vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy; Geometria a meranie; Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika; Logika, dôvodenie, dôkazy. Kurikulárny dokument pre primárne matematické vzdelávanie v Írskej republike [3] uvádza takýto obsah: *Number*, *Algebra*, *Shape and space*, *Measures*, *Data*. Analýza uvedených zdrojov ukazuje spoločné ale aj niektoré rozdielne aspekty. V štúdií TIMSS je ako preklad pojmu *Measures* uvedené meranie. Slovenskému pojmu meranie by mohol zodpovedať presnejšie v anglickom jazyku pojem *measurement*. Pojem *measures* by do slovenského jazyka bolo možné preložiť ako miery. Takýto preklad sa ponúka, ak je v írskom kurikulárnom dokumente analyzovaný obsah tematického okruhu *Measures: Length – dĺžka, Area – obsah, Weight – hmotnosť, Capacity – objem, Time – čas, Money – peniaze*. V kurikulárnych dokumentoch pre primárne matematické vzdelávanie na Slovensku je exaktne uvedené iba meranie dĺžky. Problematika obsahu, času a peňazí sa v matematike vyskytuje iba v podobe úloh. Meranie (čas, teplota, objem, hmotnosť) sa objavuje v obsahu predmetu Prírodoveda [6].

Geometria v primárnej edukácii na Slovensku a v Írsku

Štátny vzdelávací program. Matematika. (Vzdelávacia oblasť: Matematika a práca s informáciami). Príloha ISCED 1 [5] uvádza geometrické učivo v tematickom okruhu Geometria a meranie. Írsky kurikulárny dokument pre primárne matematické vzdelávanie *Mathematics. Primary School Curriculum* [3] má geometrickú problematiku uvedenú v dvoch častiach *Shape and space* – tvar a priestor, *Measures (Length)* – miery (dĺžka). Obsah v jednotlivých ročníkoch:

Ročník	Slovensko	Írsko
1.	<p>Kreslenie čiar. Rysovanie priamych čiar.</p> <p>Geometrické tvary a útvary – kreslenie.</p> <p>Manipulácia s niektorými priestorovými a rovinnými geometrickými útvarmi.</p>	<p>Orientácia v priestore (medzi, pod, nad, okolo, cez, vľavo, vpravo), pohyb podľa pokynov.</p> <p>Rovinné útvary – štvorec, obdĺžnik, trojuholník, kruh, polkruh – veľkosť, vrcholy, počet a dĺžka strán, skladanie a rozdeľovanie, konštrukcia a rysovanie (šablóny). Rovinné útvary v okolí.</p> <p>Priestorové útvary – kocka, kváder, valec, guľa –hrany, vrcholy, počet a tvar stien. Priestorové útvary v okolí.</p> <p>Vzťahy medzi rovinnými a priestorovými útvarmi.</p> <p>Meranie dĺžky s použitím neštandardných jednotiek, štandardnej jednotky – metra.</p> <p>Riešenie praktických úloh týkajúcich sa dĺžky.</p>
2.	<p>Bod, priamka, polpriamka, úsečka.</p> <p>Rysovanie priamok a úsečiek.</p> <p>Vyznačovanie úsečiek na priamke, polpriamke a na danom geometrickom útware.</p> <p>Jednotky dĺžky – cm, dm, m. Meranie dĺžky úsečky. Porovnávanie úsečiek podľa ich dĺžky.</p> <p>Budovanie telies z kociek podľa vzoru alebo podľa obrázka. Stavba jednoduchých telies.</p>	<p>Orientácia v priestore – zložitejší pohyb podľa pokynov.</p> <p>Rovinné útvary – štvorec, obdĺžnik, trojuholník, kruh, polkruh, elipsa – porovnávanie, čo je rovnaké/odlišné, skladanie a rozdeľovanie, rysovanie a kreslenie, identifikácia polovice a štvrtiny útvaru.</p> <p>Priestorové útvary – kocka, kváder, valec, guľa, kužeľ – siete telies.</p> <p>Vzťahy medzi rovinnými a priestorovými útvarmi.</p> <p>Symetria v geometrických útvaroch a v okolí.</p> <p>Uhly – uhly v okolí, uhly vo vrcholoch, pravý uhol (rovinné útvary).</p> <p>Meranie dĺžky s použitím neštandardných jednotiek, štandardných jednotiek – m, cm.</p> <p>Riešenie praktických úloh týkajúcich sa dĺžky.</p> <p>Meranie obsahu s použitím neštandardných jednotiek.</p>

<p>3.</p>	<p>Meranie dĺžky úsečky v mm a v cm. Meranie väčších vzdialeností: približne (napr. krokmi), s presnosťou na metre. Odhad dĺžky: kratšej v cm (mm), dlhšej v metroch. Rysovanie – základné zásady rysovania. Rysovanie priamok a úsečiek. Vyznačovanie úsečiek na priamke a danom geometrickom útvaru. Rysovanie rovinných útvarov v štvorcovej sieti. Stavba telies z kociek na základe plánu (obrázka). Kreslenie plánu stavby z kociek.</p>	<p>Rovinné útvary – štvorec, obdĺžnik, trojuholník, kruh, polkruh, elipsa, šesťuholník, nepravidelné útvary – strany, uhly, rovnobežné/nerovnoběžné línie, rasovanie a kreslenie. Priestorové útvary – kocka, kváder, valec, guľa, kužeľ, trojboký hranol, ihlan – počet a tvar stien, počet vrcholov a hrán, schopnosť guľania, kĺzania, skladania na seba. Konštrukcia priestorových útvarov. Symetrie v okolí, vyznačenie osi súmernosti v rovinných útvaroch. Vertikálne, horizontálne a paralelné línie. Uhol a rotácia, pohyb v smere/proti smeru hodinových ručičiek, uhol väčší/menší/rovnaký ako pravý uhol, pravý uhol v rovinných a priestorových útvaroch. Meranie dĺžky v cm a m, premieňanie jednotiek dĺžky. Meranie obsahu s použitím pravidelných a nepravidelných útvarov.</p>
<p>4.</p>	<p>Rysovanie – základné zásady rysovania. Rysovanie štvorca a obdĺžnika v štvorcovej sieti, pomenovanie vrcholov a strán, dvojíc susedných strán. Obvod štvorca (obdĺžnika) – (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika). Súčet a rozdiel dĺžok úsečiek. Násobok dĺžky úsečky. Rysovanie trojuholníka (ľubovoľného a ak sú dané dĺžky strán), pomenovanie jeho vrcholov a strán. Meranie dĺžok strán trojuholníka s presnosťou na cm, na mm. Obvod trojuholníka (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika). Rysovanie ľubovoľnej kružnice a kruhu s daným stredom, kružnice a kruhu s daným stredom a polomerom. Vlastnosti kruhu a kružnice. Premieňanie jednotiek dĺžky. Premieňanie zmiešaných jednotiek dĺžky. Stavba telies z kociek podľa vzoru a podľa plánu (obrázka). Kreslenie plánov stavieb z kociek.</p>	<p>Rovinné útvary – rovnostranný, rovnoramenný, rôznostranný trojuholník, rovnobežník, kosoštvorec, päťuholník, osemuholník – strany, uhly, rovnobežné/nerovnoběžné línie, rysovanie útvarov. Priestorové útvary – kocka, kváder, valec, guľa, kužeľ, trojboký hranol, ihlan. Konštrukcia priestorových útvarov. Symetrie v okolí, vyznačenie osi súmernosti horizontálnej, vertikálnej, diagonálnej. Šikmé a kolmé línie, uhlopriečky v štvorci. Pretínajúce sa línie/rôznobežky a vznikajúce uhly, ostrý, tupý, pravý uhol, uhol väčší/menší/rovnaký ako pravý uhol. Meranie dĺžky rôznych objektov, použitie vhodnej jednotky a vhodného nástroja na meranie. Zápis dĺžky desatinným číslom resp. zlomkom. Premieňanie jednotiek dĺžky (m, cm, km). Meranie obsahu s použitím pravidelných a nepravidelných útvarov. Použitie štandardných jednotiek obsahu: cm^2, m^2.</p>

Komparatívna analýza obsahu geometrického učiva v primárnej matematickej edukácii na Slovensku a v Írsku ukazuje mnoho spoločných prvkov, ale aj niekoľko rozdielnych aspektov. Detailnejší pohľad prezentuje, čo je v obsahu matematického vzdelávania v Írsku navyše oproti slovenskému:

- Rovinné útvary
Elipsa; rovnobežné/nerovnoběžné línie (strany); rovnostranný, rovnoramenný, rôznostranný trojuholník; rovnobežník, kosoštvorec; uhly v rovinných útvaroch.
- Priestorové útvary
Kužeľ, trojboký hranol, ihlan; počet a tvar stien, hrany a vrcholy; siete telies.
- Symetria
(v SR iba na propedeutickej úrovni, v podobe úloh)
Vertikálne, horizontálne, paralelné, diagonálne línie.
- Uhly
(pojem uhol nie je v matematike 1. – 4. ročníka základnej školy v SR)
Uhol pravý, ostrý, tupý. Porovnávanie uhlov s pravým uhlom.
- Meranie dĺžky
Najprv meter, potom centimeter. Zápis dĺžky desatinným číslom a zlomkom.
- Meranie obsahu
(v SR iba na propedeutickej úrovni)
Jednotky obsahu cm^2 , m^2 .

A naopak, čo sa nachádza v slovenskom primárnom vzdelávaní, ale nie je v írskom:

- Rovinné útvary
Kružnica, vlastnosti kružnice a kruhu, rysovanie kružníc; úsečka; obvod štvorca, obdĺžnika, trojuholníka; rysovanie trojuholníka (dané dĺžky strán).
- Priestorové útvary
Stavby z kociek podľa plánu, kreslenie plánov stavieb z kociek.
- Meranie dĺžky
Jednotky mm, dm.

Záver

Poslednej štúdie TIMSS 2011 sa zúčastnilo 21 krajín Európskej únie a 25 krajín OECD. Výsledky slovenských a írskych žiakov 4. ročníka v medzinárodnom porovnaní boli nasledovné (podľa [4] a [7]):

Krajina	Priemerná úspešnosť	Priemerná úspešnosť v oblasti <i>Geometric Shapes and Measures</i>
Írsko	527	520
Priemer krajín OECD	521	–
Priemer krajín EÚ	519	–
Slovensko	507	500
Priemer škály TIMSS	500	–

Írski žiaci dosiahli v matematike štatisticky lepší výsledok ako slovenskí žiaci. Aj v geometrickej oblasti bola priemerná úspešnosť írskych žiakov vyššia ako slovenských žiakov. Analogické boli aj výsledky v obsahových oblastiach Číslo a Zobrazovanie údajov.

Ďalšie zaujímavé informácie určite prinesie aj analýza učebných textov pre primárnu matematickú edukáciu, používaných v Írsku, ktorá bude v budúcnosti realizovaná.

Všetky získané poznatky môžu byť inšpiráciou pre obohatenie matematickej edukácie na 1. stupni základnej školy na Slovensku a tiež pre skvalitnenie pregraduálnej matematickej prípravy učiteľov-elementaristov.

Literatúra

- [1] *Irish Education System*. (2013) Dublin: Department of Education and Skills, 2013. Dostupné na internete: <http://www.education.ie/en/The-Education-System/>.
- [2] JELEMENSKÁ, P. (2008). *Výkony žiakov 4. ročníka základnej školy v matematike a v prírodovedných predmetoch. Národná správa z merania TIMSS 2007*. Bratislava: ŠPÚ/NÚCEM, 2008, 47s. Dostupné na internete: http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/timss/publikacie/N%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_web.pdf
- [3] *Mathematics. Primary School Curriculum*. (1999). Dublin: Published by the Stationery Office, 1999, 127 p. Dostupné na internete: http://www.curriculumonline.ie/en/Primary_School_Curriculum/Mathematics/Mathematics_Curriculum_.pdf
- [4] MULLIS, I.V.S., MARTIN, M.O., FOY, P., & ARORA, A. (2012). **TIMSS 2011 International Results in Mathematics**. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. 504 p. Dostupné na internete: <http://timss.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
- [5] *Štátny vzdelávací program. Matematika. (Vzdelávacia oblasť: Matematika a práca s informáciami). Príloha ISCED 1*. (2009). Bratislava: ŠPÚ, 2009, 34 s. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced1.pdf
- [6] *Štátny vzdelávací program. Prírodoveda. (Vzdelávacia oblasť: Príroda a spoločnosť). Príloha ISCED 1*. (2011). Bratislava: ŠPÚ, 2011, 50 s. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie_oblasti/prirodoveda_isced1.pdf
- [7] *TIMSS & PIRLS 2011*. (2012). Bratislava: NÚCEM, 2012. 8 s. Dostupné na internete: http://www.nucem.sk/documents/27/medzinarodne_merania/pirls/tipi_2011/sprava_TiPi.pdf

Článok prijatý dňa 22. apríla 2013.

Adresa autorov

doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD.

Katedra matematickej edukácie, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove, 17. novembra 15, SK – 080 01 Prešov; e-mail: iveta.scholtzova@unipo.sk

PodĎakovanie

Príspevok je čiastkovým výstupom grantového projektu VEGA 1/1230/12 *Komparatívna analýza vybraných aspektov primárnej matematickej edukácie na Slovensku a v zahraničí v kontexte kurikulárnej transformácie vzdelávania na ZŠ a medzinárodných výskumov OECD PISA a IEA TIMSS*.