

# Viera Tomkova, Gabriel Banesz

---

## Program rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania v Slovenskej republike

---

Edukacja - Technika - Informatyka nr 1(11), 32-37

---

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**Viera TOMKOVÁ, Gabriel BÁNESZ**

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Slovenská Republika

## **Program rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania v Slovenskej republike**

### **Úvod**

Technické tvorivé myslenie žiakov môžeme vo vyučovaní rozvíjať za predpokladu, že venujeme pozornosť rozvoju jeho priestorovej predstavivosti, ktorá ovplyvňuje predstavivosť žiakov. Predstavy sú spojivom medzi abstraktným myslením a pracovnou činnosťou. Snahou autorov príspevku je prezentovať výsledky výskumu realizovaného v rámci riešenia projektu KEGA č. 035UKF-4/2012 s názvom Program rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania v Slovenskej republike, ktorý bol realizovaný v rokoch 2012 až 2015.

### **Zameranie projektu a jeho hlavné ciele**

Projekt bol zameraný na problematiku rozvíjania priestorovej predstavivosti žiakov na 2. stupni základnej školy. Riešiteľský kolektív venoval pozornosť problematike možností rozvíjania priestorovej predstavivosti žiakov z aspektu obsahu vzdelávania žiakov daného štátnym a školským vzdelávacím programom v jednotlivých vzdelávacích oblastiach. Cieľom projektu bolo vypracovať model vzdelávania rozvíjajúci u žiakov vnímanie priestoru a orientáciu v priestore. Navrhnutý model vzdelávania bol koncipovaný tak, aby viedol k cielenému rozvoju priestorovej predstavivosti žiakov, a zároveň rozvíjal grafické zručnosti žiakov, ktoré sú nevyhnutné pri riešení mnohých matematických, fyzikálnych, chemických a technicky orientovaných úloh. Riešiteľský kolektív predpokladal, že realizáciou programu vzdelávania v školskej praxi sa zlepší úspešnosť žiakov pri riešení problémových úloh, vyžadujúcich schopnosť správne vnímať priestor. Navrhnuté elektronické výučbové materiály mali byť zverejnené na existujúcej webovej lokalite EduTechPortal, ktorá je venovaná učiteľom predmetu technika na základných školách a tým bolo vytvorené spojenie odbornej katedry s pedagogickou praxou.

Ciele projektu boli rozdelené podľa obdobia ich realizácie na východiskové, operatívne a výstupné ciele. Východiskovými cieľmi projektu boli:

- analyzovať štátny a školské vzdelávacie programy z hľadiska možnosti rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov,
- monitorovať úroveň priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania,
- zistiť schopnosť žiakov riešiť úlohy vyžadujúce priestorovú predstavivosť.

Operatívnym cieľom projektu bolo vypracovať vzdelávací program zameraného na rozvoj nasledovných schopností žiakov:

- vnímať priestor,
- orientovať sa v priestore,
- odhadovať vzdialenosti,
- rozvoj matematickej a technickej predstavivosti,
- rozvoj tvorivosti a technického myslenia,

Medzi operatívne ciele patrila aj príprava materiálov k metodickému semináru pre učiteľov prírodovedných predmetov a overenie programu v školskej praxi.

V poslednom roku riešenia projektu boli realizované úlohy vyplývajúce z jeho plánovaných výstupných cieľov:

- vypracovať odbornú publikáciu vo forme pracovných listov zameranej na rozvíjanie priestorovej predstavivosti žiakov,
- vypracovanie metodической príručky k pracovnému zošitu,
- sprístupniť program rozvoja priestorovej predstavivosti na jestvujúcej webovej lokalite pre učiteľov základných škôl,
- publikovať nekonferenčný zborník,
- publikovať monografiu obsahujúcu výstupy z riešenia projektu.

### **Zloženie riešiteľského kolektívu**

Riešiteľský kolektív bol tvorený pracovníkmi z Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre a externým pracovníkom tak, aby boli odborne zastrešené všetky oblasti plánovaného výskumu:

- doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD. – zodpovedný riešiteľ výskumu. Jej úlohou bola koordinácia práce riešiteľského kolektívu počas celého obdobia riešenia projektu a príprava testov na rozvoj priestorovej predstavivosti (Katedra techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre),
- doc. PaedDr. Gabriel Bánesz, PhD. – zástupca zodpovedného riešiteľa, ktorý bol garantom pre analýzu štátneho a školských vzdelávacích programov (Katedra techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre),
- doc. PaedDr. Danka Lukáčová, PhD. – členka (Katedra techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre),
- PaedDr. Marcela Duchovičová, PhD. – členka (Katedra techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre),
- PaedDr. Júlia Záhorská, PhD. – členka (Katedra matematiky FPV UKF v Nitre),
- Mgr. Ivica Handlovská, PhD. – členka (Katedra techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre – doktorand),
- Mgr. Viliam Garláty, PhD. – člen (Katedra techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre – doktorand),
- PaedDr. Eva Urminská – členka (pedagóg z praxe).

## **Dosiahnuté výsledky a realizované výstupy projektu, ocenenia a uznania pri jeho riešení**

Riešiteľský kolektív analyzoval štátny vzdelávací program a tiež školské vzdelávacie programy, s cieľom zistiť, v ktorých tematických celkoch jednotlivých vyučovacích predmetov je možné rozvíjať priestorovú predstavivosť žiakov. Analyzované boli obsahy nasledovných vyučovacích predmetov: slovenský jazyk, matematika, zemepis, dejepis, výtvarná výchova, biológia, fyzika, telesná výchova, chémia a technika. Na základe uskutočnenej analýzy bolo zistené, že rozvíjanie priestorovej predstavivosti žiakov je možné vo všetkých uvedených vyučovacích predmetoch. Riešitelia ďalej analyzovali aj štátny vzdelávací program Českej republiky s cieľom porovnať, či žiaci riešia viac úloh vo vzdelávaní na základnej škole, pri ktorej uplatňujú priestorovú predstavivosť. Prieskumnú vzorku tvorilo spolu 498 žiakov piateho až deviateho ročníka vo veku od 10 do 15 rokov. Testovania sa zúčastnilo 251 chlapcov a 247 dievčat. Výsledky získané z monitorovania skutkového stavu úrovne priestorovej predstavivosti žiakov základnej školy boli porovnané s výsledkami Testovania 9 a OECD PISA. Riešiteľský kolektív uskutočnil podrobnú analýzu jednotlivých úloh v jednotlivých ročníkoch celoplošných testovaní a vybral len úlohy, ktoré mali priamy súvis s uplatnením priestorovej predstavivosti žiakov pri ich riešení. Keďže úlohy, pri riešení ktorých žiak musí uplatniť priestorovú predstavivosť, sú vo forme nákresov, grafov a iných zobrazení, sledovali sme, ako žiaci dokážu danú úlohu zakresliť, vyhodnotiť a interpretovať. Z uvedeného dôvodu sme museli sledovať aj schopnosť žiakov neverbálne komunikovať pri ich riešení vo forme statických obrazov. Na základe porovnania získaných výsledkov konštatujeme, že výsledky nami realizovaného výskumu poskytujú relevantné údaje o úrovni priestorovej predstavivosti a aj grafickej komunikácie žiakov 9. ročníka základnej školy.

K hmotným výstupom za celé obdobie riešenia projektu patrí navrhnutý súbor učebných pomôcok rozvíjajúci u žiakov schopnosť vnímať priestor, schopnosť orientovania sa v priestore, odhadovania vzdialeností, rozvoj matematickej a technickej predstavivosti, rozvoj tvorivosti a technického myslenia. Navrhnutý súbor učebných pomôcok bol zameraný na rozvoj priestorovej predstavivosti tak, aby žiak dokázal vnímať modely základných a zložených geometrických telies v skutočnosti a vo virtuálnom 3D zobrazení, vedel manipulovať a orientovať sa vo virtuálnom zobrazení daných telies a zhotovovať následne základné zobrazenia v 2D zobrazení na papieri. Za týmto účelom boli vytvorené nasledovné pomôcky:

1. Skutočné modely základných a zložených geometrických telies.
2. Virtuálne 3D modely základných a zložených geometrických telies.
3. Pracovné listy na prácu žiakov so zameraním na základy zobrazovania.

Celkový počet modelov je 20, pričom ich môžeme rozdeliť do troch základných skupín: hranaté, valcové a kužeľové. Virtuálne 3D modely boli vytvorené pomocou programu Alibre Design a boli exportované do formátu pdf. Každé teleso bolo v 3D zobrazení zvlášť vo vlastnom súbore. Pdf formát umožňuje prezerat' dané teleso, pričom je možné meniť samotné zobrazenie vo viacerých modifikáciách ako sú napr.: plné, priehľadné, vo forme drôteného modelu, ilustrácie, plného obrysu, tieňovaného obrysu.

Ďalším výstupom je pracovný zošit pre učiteľov a žiakov 2. stupňa základnej školy s názvom: *Rozvíjaj si predstavivosť hravým úlohami*, ktorého autorkami sú doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD. a PaedDr. Eva Urminská. K jednotlivým úlohám, ktoré nie sú usporiadané od najjednoduchších po najnáročnejšie, riešiteľský kolektív vypracoval metodickú príručku s názvom *Metodická príručka s návodmi na prácu s pracovnými listami a 3D modelmi*, skutočnými a aj virtuálnymi. Príručka je spracovaná do jednotlivých pdf súborov a tieto boli sprístupnené na EduTech Portále.

Výsledky výskumov realizovaných počas celej doby riešenia boli spracované a publikované v dvoch vedeckých monografiách:

- Viera Tomková: *Technická neverbálna komunikácia* (monografia obsahuje výsledky realizovaného výskumu zameraného na zistenie úrovne priestorovej predstavivosti žiakov ZŠ).
- Viera Tomková, Danka Lukáčová, Gabriel Bánesz a Lucia Rumanová: *Priestorová predstavivosť v školskej praxi* (V uvedenej publikácii s autorským kolektívom sú zhrnuté výsledky riešenia projektu v nasledovnej štruktúre: Priestorová predstavivosť vo vybraných predmetoch základnej školy, Priestorová predstavivosť vo vyučovaní predmetu technika, Návrh učebnej pomôcky na rozvoj technickej predstavivosti žiakov, Požiadavky na priestorovú predstavivosť absolventov učiteľstva technických predmetov.)

Riešiteľský kolektív zrealizoval dva metodické semináre pre učiteľov prírodovedných. Prvý sa konal 22. mája 2014 v Plzni na tému: Priestorová predstavivosť žiakov vo vzdelávaní prírodovedných predmetov. Na tomto seminári boli odprezentované dve prednášky riešiteľov Viery Tomkovej na tému Priestorová predstavivosť žiakov vo vzdelávaní prírodovedných predmetov a Gabriela Bánesza na tému: Premeny technického vzdelávania v rámci školských reforiem. Ďalšie podobné podujatie bolo zorganizované 15.11.2014 v rámci týždňa vedy a techniky na FPV UKF v Nitre. Išlo o odborný seminár s názvom Problematika priestorovej predstavivosti vo vzdelávaní žiakov základných škôl, kde zodpovedná riešiteľka Viera Tomková odprezentovala metodické materiály k projektu zamerané na Problematiku priestorovej predstavivosti vo vzdelávaní žiakov ZŠ.

Gabriel Bánesz prezentoval projekt na medzinárodnom fóre za prítomnosti učiteľov, bola Medzinárodná konferencia Edukacja-Technika-Informatyka

v Rzeszówce (23.–24. september 2014). V rámci plenárneho zasadnutia vystúpil s prednáškou na tému Návrh učebnej pomôcky na rozvoj technickej predstavivosti žiakov základných škôl. Rovnako prezentoval výsledky projektu na medzinárodnom meetingu Erasmus+ v rakúskom Klagenfurte na tému Program of the space imagination development of the lower secondary level learners.

Ocenenia a uznania projektu pri jeho riešení Ocenenia výsledkov projektu boli hlavne formou pozvaných prednášok na rôznych domácich a medzinárodných podujatiach. Pozvaná prednáška Viery Tomkovej na konferencii Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania v roku 2013 s názvom Pracovné materiály na rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov základnej školy. Na konferencii Technologies Contest Plzeň 2014 mala pozvanú prednášku Viera Tomková s prednáškou Priestorová predstavivosť žiakov vo vzdelávaní prírodovedných predmetov a Pozvanú prednášku mal aj Gabriel Bánesz na medzinárodnej konferencii Edukacja – Technika – Informatyka. Prednáška mala názov: Návrh učebnej pomôcky na rozvoj technickej predstavivosti žiakov základných škôl.

Ocenením výsledkov projektu je List RNDr. Dušana Valla, PhD., vedúceho katedry matematiky adresovaný pani doc. Tomkovej, ktorý ocenil výsledky publikované v monografii Tomková: Technická neverbálna komunikácia.

## **Záver**

Výsledky výskumu realizovaného počas doby riešenia projektu umožnia v praxi skvalitniť vyučovací proces na základných, ale aj stredných školách. Hlavný prínos riešiteľa vidia v nasledovnej oblasti: navrhnuté učebné pomôcky a materiály uverejnené na webovej lokalite EduTech Portal zamerané na rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov, prispievajú k skvalitneniu práce učiteľa na základnej škole vo vyučovacom procese. Elektronické materiály je možné získať z prostredia, kde po bezplatnej registrácii ich si ich môže prevziať a využívať. Nakoľko EduTech Portal je prístupný aj pre učiteľov v Českej republike, využitie učebných pomôcok je možné aj učiteľmi z Českej republiky.

## **Abstrakt**

Príspevok prezentuje výsledky riešiteľského kolektívu, ktoré boli získané v rámci plnenia cieľov projektu KEGA č. 035UKF-4/2012. Projekt bol zameraný na rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania. Hlavným cieľom projektu bolo vypracovať metodiku vzdelávania žiakov v predmete technika zameranú na rozvoj priestorovej predstavivosti a s ňou súvisiacimi grafickými zručnosťami.

**Kľúčové slová:** priestorová predstavivosť, grafické zručnosti, metodika vzdelávania, model vzdelávania.

## **Program Development of Spatial Imagination of Pupils of Lower Secondary Education in the Slovak Republic**

### **Abstract**

The paper presents the research team results that have been achieved in the process of meeting goals of the KEGA project No. 035UKF-4/2012. The project concentrates on the development of the spatial imagination development of the lower secondary level learners. The main objective of the project was to design the methodology of technical education focused on the spatial imagination development and related graphic skills.

**Keywords:** spatial imagination, graphic skills, model of education, methods of education.