

Experimentovanie v geografickom vzdelávaní

Veronika Mozoľová, Štefan Karolčík

Článok sa v úvodnej časti venuje všeobecne problematike využitia experimentov vo vyučovacom procese, charakteristike, tvorbe a prínosu učebných pomôcok zaradených do programu výučby geografie. Definuje a vysvetľuje základnú terminológiu a učebné metódy podporujúce rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov. V druhej časti prezentuje návrhy modelov vyučovacích jednotiek s uplatnením bádateľských prístupov podporených využitím originálnych učebných pomôcok. V závere sú uvedené dosiahnuté výsledky realizovaného experimentu a odporúčania pre pedagogickú prax.

Úvod

Pátranie po príčinných súvislostiach, objavovanie a bádanie ako cieľavedomá učebná činnosť, zahŕňa veľké množstvo premyslených metodických postupov a učebných stratégií podnecujúcich žiakov k aktivite, zvedavosti a hľadaniu prijateľných odpovedí. Orientácia na výskum zároveň poskytuje žiakom veľa príležitostí na pozitívnu vzájomnú závislosť a v priebehu realizácie bádateľsky orientovaných učebných aktivít udržiava medzi žiakmi veľmi vysokú sociálnu interakciu. Jednoduché experimenty a pokusy predstavujú jeden zo spôsobov ako žiakom lepšie, výstižnejšie a zrozumiteľnejšie priblížiť prírodné procesy a javy prebiehajúce v krajinnej sfére. Pomáhajú nám modelovať a pozorovať fyzikálne a chemické deje, ktoré predchádzajú významným zmenám prírodného prostredia a s ich dôsledkami sme priamo konfrontovaní. Z pohľadu učenia a učenia sa môže navyše zaradenie bádateľských aktivít, podporených realizáciou jednoduchých experimentov a špeciálnych učebných pomôcok, motivovať žiakov k práci a uplatňovať pri odhaľovaní prírodných zákonitostí postupy vedeckej práce.

Experiment alebo pokus

Pôvod slova experiment môžeme hľadať v starofrancúzskom slove *esperment*. Slovo *esperment* prekladáme aj ako praktické vedomosti, chytráckosť, očarenie, čarovné kúzlo, skúška, dôkaz, príklad, lekcia, znamenie, indikácia. (ht-

[tps://www.etymonline.com/](https://www.etymonline.com/)). V pedagogike sa experimentálna metóda, alebo experiment, zaraďuje medzi metódy kvantitatívneho výskumu. Má významné postavenie, pretože ako jediná z výskumných metód vie dokázať kauzálne dôsledky pedagogického pôsobenia. Je schopná dokázať, ako jeden edukačný jav vplyva na iný. (GAVORA a kol. 2010). Experiment môže prebiehať v laboratórnych podmienkach, ktoré dovoľujú používať rôzne aparatúry a meracie prístroje a regulovať (tlmiť) nežiaduce vplyvy. Ak experiment realizujeme v prirodzených, umelo nepozmenených podmienkach, hovoríme o prirodzenom experimente. Osobitnú formu experimentu predstavuje terénny experiment. Ten uskutočňujeme v reálnom prostredí, pričom namerané výsledky vyhodnocujeme kvantitatívne (štatisticky) alebo kvalitatívne (vzhľadom na vzťahy a súvislosti) (PLECEROVÁ a PUŽEJOVÁ 2016). V prírodných vedách je experiment charakterizovaný ako myšlienkový postup a zároveň spôsob práce. Ide o zámernú manipuláciu s určitým javom, ktorá musí byť podložená teoretickými znalosťami. Cieľom by malo byť pochopenie podstaty teoretických znalostí a porozumenie prírodným javom a dejom (JANÍK a STUHLÍKOVÁ 2010). V zahraničnej literatúre sa pojem experiment vymedzuje v závislosti od konkrétnej prírodovednej disciplíny. V prípade geografie je experiment charakterizovaný ako proces, pri ktorom sa konkrétny prírodný zákon najprv umelo prevedie na modeli alebo na vhodnom prírodnom objekte a až potom sa pozoruje a skúma.

Experiment je teda učebná metóda alebo postup na stanovenie overiteľných kritérií súvisiacich väčšinou s prírodnými javmi prebiehajúcimi v reálnom geografickom priestore. V súvislosti s výučbou biológie sú experiment a pokus považované za dva odlišné pojmy. Pokusom označuje sériu premyslených pozorovaní s cieľom rozpoznať závislosť životných procesov od individuálnych faktorov a odvodiť pravidlá a zákony (LETHMATE 2003).

Pokus, alebo aj prírodovedný pokus, je zaraďovaný medzi praktické metódy vyučovacieho procesu. Častejšie je označovaný v závislosti od predmetu ako chemický, fyzikálny alebo biologický pokus. Označenie geografický pokus nie je doposiaľ na Slovensku zaužívané. A hoci každý predmet má svoje špecifiká, spoločnými zostávajú význam, funkcie a ciele pokusu v procese vyučovania. Okrem informatívnej (predstavuje súbor všetkých informácií, ktoré žiaci získavajú pri realizácii pokusu) a formatívnej funkcie (na základe osvojovaných poznatkov v priebehu prípravy, realizácie a vyhodnocovania pokusov dochádza k formovaniu osobnosti žiakov), veľký význam pokusu je v jeho motivačnej funkcii, ktorá plní dôležitú úlohu pri zvyšovaní záujmu žiakov o prírodovedné predmety.

Chápanie termínov pokus a experiment nie je v odbornej literatúre jednotné. Časť odborníkov uznáva pokus a experiment ako synonymický a stotožniteľný pojem, pričom ako hlavný dôvod uvádzajú vysvetlenie, že predovšetkým

u žiakov základnej školy je pojem pokus zrozumiteľnejší. Druhý tábor prezentuje tieto dva pojmy ako pojmy s odlišným významom s odkazom na vyššie uvedené rozdiely (ŠIMIK 2011, KOŽUCHOVÁ a kol. 2011, ŽOLDOŠOVÁ 2010). My sa prikláňame k názoru, že experimenty nie sú pokusy v zmysle, ktorý chápe a používa vo vzdelávacom procese väčšina pedagógov na Slovensku. Pod experimentom rozumieme metódu riešenia problémov, pri ktorej je žiak aktívne zapojený do riešenia problému a tvorby hypotézy (výskumného predpokladu). Žiak by mal vedieť na základe experimentu vysvetliť nielen príčiny určitého javu, ale aj jeho dôsledky a správanie sa javu v prípade zmeny niektorých podmienok. Zaradenie experimentu do programu výučby nesmie byť náhodné. Ak si ale učiteľ nestanoví pred samotnou realizáciou učebnej aktivity špecifické ciele, nepremyslí si vhodné metódy, postupy a formy výučby, dosiahnuté výsledky nemožno považovať za výsledky experimentu. Ak má byť experiment efektívny, nemal by byť intuitívny, ale vopred plánovaný a premyslený. Problémom môže byť aj nedostatočný čas venovaný príprave experimentu, nepremyslené ciele a celý proces sa preklopí nakoniec iba do pokusu (LETHMATE 2003, KOŽUCHOVÁ a kol. 2011).

Autori sa zhodujú, že pre experiment, ktorý má byť úspešný, platí niekoľko základných charakteristík. Vyberáme tie, ktoré sa v dostupnej literatúre vyskytujú najčastejšie (HELD 2011, LETHMATE 2003; ŽOLDOŠOVÁ 2010; BENDÍKOVÁ 2002):

Žiak pri experimentovaní aktívne zisťuje poznatky, ktoré sú pre neho nové, objasňujúce alebo vysvetľujúce. Aktivita znamená realizovanie zásahov do skúmaného javu, úprava podmienok, za ktorých sa daný jav skúma.

- Čo sa týka postupu experimentovania, existujú dva spôsoby – v prvom postup nie je daný a žiak si ho vytvára sám. V školách sa však používa spôsob, kedy sa zvolí taká aktivita, pre ktorú je už postup vytvorený a pomocou neho sa rieši vedecký problém.
- Prvým krokom pri experimente by malo byť identifikovanie problému. Tu je potrebné zvážiť formu práce, nakoľko každý žiak môže daný problém pochopiť inak.
- Experiment by mal skúmať existujúce javy a situácie. Preto vedecké poznatky, ktoré v procese experimentovania žiak získa, mu-

sia byť aplikovateľné na reálne situácie. Ak to nie je možné, musela v procese získavania a spracovania poznatku nastať chyba.

- Žiak využíva vyššie kognitívne funkcie a poznatky, ktoré získa spracuje napríklad analýzou, syntézou, indukciou a podobne tak, aby ich mohol adekvátne použiť.
- Experiment by mal byť typický tým, že výsledkom by nemal byť empirický poznatok, ale overenie hypotézy, predpokladu, riešenie problému.

Experimentovanie s podporou učebných pomôcok

Učebné pomôcky môžeme považovať za nositeľov informácií spojených s obsahom učivom. Slúžia na zvýšenie názornosti, napomáhajú k dokonalejšiemu, rýchlejšiemu a komplexnejšiemu osvojeniu sprístupňovaného učiva. Možno ich využiť vo všetkých fázach vyučovacieho procesu a prispievajú k zatraktívneniu obsahu vzdelávania, keďže práca s nimi vyžaduje od žiakov zapojenie rôznych zmyslov vnímania (TUREK 2010, KOŽUCHOVÁ a kol. 2011, PETLÁK 1997, KALHOUS a OBST 2009, MINISTRY OF EDUCATION, GUYANA 2017). S modernizáciou vyučovacieho procesu súvisí čoraz častejšie využívanie moderných pomôcok. V súčasnosti existuje nespočetné množstvo internetových stránok a programov so zaujímavým edukačným obsahom. Výhodou je ich jednoduchá dostupnosť a obsah spracovaný v slovenskom jazyku (napr. pri zadaní IKT v geografii sa vyhladá 37 300 výsledkov obsahujúcich rôzne materiály k tejto problematike, ako aj modely vyučovacích hodín geografie). Digitálna učebná pomôcka však sama o sebe nepostačuje na vyvolanie záujmu o sledované geografické javy a aktivizáciu žiakov k učebnej činnosti. Navyše geografické vzdelávanie nemôže byť spojené výlučne s pozorovaním udalostí, čítaním informácií a vymenovávaním rôznych faktov a skutočností. Musí mať potrebu prispieť k hlbšiemu porozumeniu a pochopeniu geografie ako vedy s jasným cieľom – vedieť sa orientovať v zložitosti geografického priestoru a reagovať na jeho zmeny (MORENO LACHE 2011).

Spojenie experimentu ako učebnej metódy a učebnej pomôcky špeciálne

vytvorenej pre účely experimentovania, poskytuje veľké množstvo príležitostí pre rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov a zvyšovania záujmu o geografické vzdelávanie. Je vhodným prostriedkom vizualizácie prírodných procesov a javov a pomáha žiakom lepšie pochopiť využiteľnosť geografického poznania v bežnom živote.

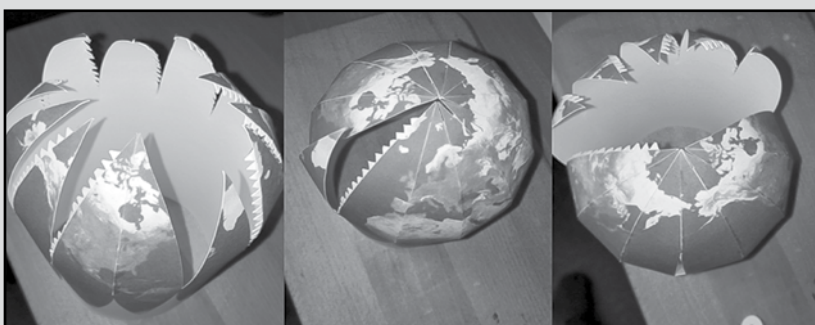
Návrh experimentu s využitím učebnej pomôcky

Pre účely verifikácie prínosu zaradenia experimentu podporeného využitím učebnej pomôcky, sme navrhli, metodicky spracovali a v pedagogickej praxi overili dva experimenty, pričom jeden je primárne určený pre základné a druhý pre stredné školy. Z geografického učiva základnej školy sme vybrali tému Časové pásma a dátumová hranica. Ide o veľmi náročné a obťažné témy, ktoré na seba nadväzujú. K obojm témam sme vytvorili kompletné metodické podklady pre učiteľa s popisom a postupom tvorby učebnej pomôcky, vzorovú prípravu na vyučovaciu hodinu, motivačný text pre žiaka s poznámkami pre učiteľa, pracovný list pre žiaka a s poznámkami pre učiteľa. Pre stredné školy (gymnázia) sme vytvorili učebnú pomôcku a experiment k téme venovanej kartografii. Rovnako ako pri materiáloch určených pre geografické vzdelávanie na základnej škole, aj tu sme navrhli kompletný experiment s metodickými podkladmi ako postupovať pri zaradení experimentu podporeného aplikáciou učebnej pomôcky do programu vyučovania geografie.

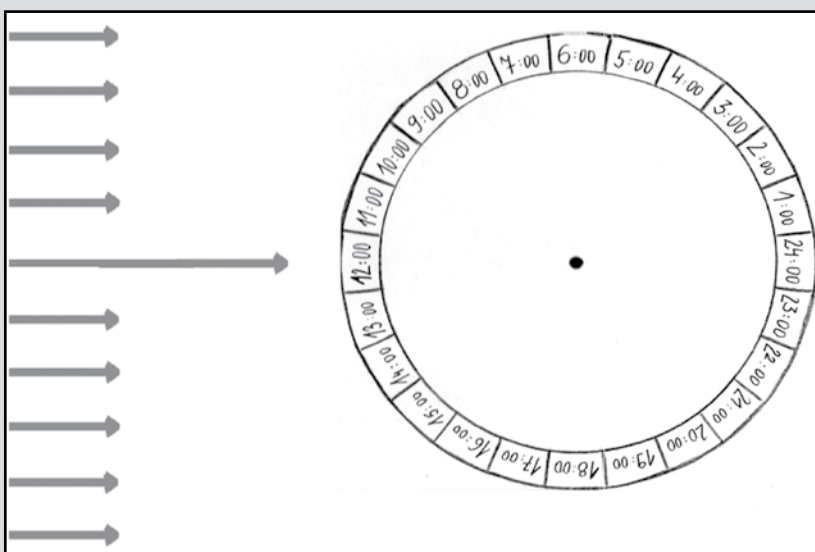
1 Postup výroby učebnej pomôcky – Časové pásma a Dátumová hranica

Podrobný postup, s ukázkami obrázkov zobrazujúcich priebeh výroby špeciálne upravenej učebnej pomôcky, sme spracovali do podoby samostatného návodu (fotonávodu) pre žiaka aj učiteľa. Základom učebnej pomôcky je vystrihávačka s poludníkovými pásmi zemegule dostupná na webovej stránke – http://2.bp.blogspot.com/-w_eM_mc8nFs/T4sJ-5Swi5-1/AAAAAAAAAD4/6b0HjSylk-LI/s1600/Globe_Sinaasappel.jpg. Jej úpravou sme vyrobili trojrozmerný model severnej poglobule prichytený o podložku so zobrazenými hodinami a naznačeným smerom slnečných lúčov. Prichytenie poglobule musí dovoľovať jej otáčanie okolo myslenej zemskej osi (obr. 1, 2 a 3).

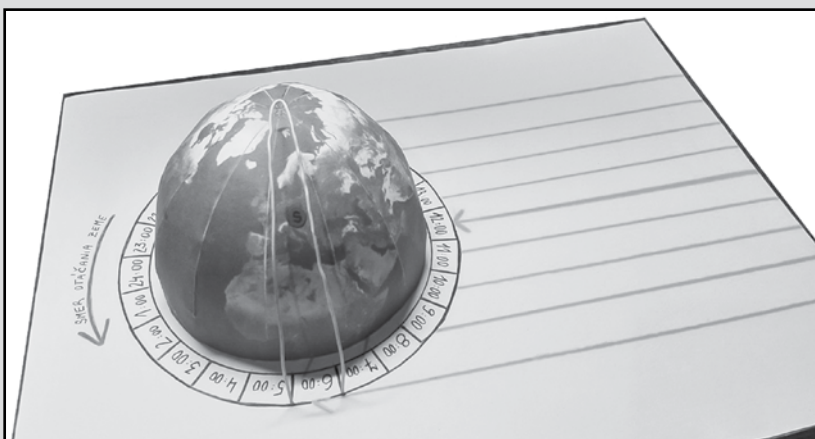
Doplnením trojrozmerného mode-



Obrázok 1. Spájanie jednotlivých poludníkových pásov do modelu Zeme.



Obrázok 2. Podložka so zobrazením hodinových výsekov a smerovaním slnečných lúčov, na ktorú pripevníme model severnej pologule.



Obrázok 3. Hotová učebná pomôcka s ohraničením jedného časového pásma (ohnutý drôt), dvoma bodmi znázorňujúcimi umiestnenie Slovenska a mesta San Francisco a smerom otáčania Zeme.

lu o spodný pás papiera, v ktorom sa budú špirálovito namotávať farebné bavlnky v dĺžke obvodu modelu zemegule. Tie reprezentujú jedno otočenie Zeme okolo svojej osi, čiže trvanie

jedného dňa. Bavlnky rôznej farby na seba nadväzujú práve v mieste začiatku nového dňa, čiže dátumovej hranice (obr. 4).

2 Postup výroby učebnej pomôcky - Meranie obvodu Zeme

Výroba učebnej pomôcky pre druhý experiment je jednoduchá a časovo nenáročná. Z tohto dôvodu postačí, ak si ju žiaci pripravujú priamo na vyučovacej hodine. Učebná pomôcka pozostáva z výkresu, ktorého stredom, celou dĺžkou plochy, prechádza slnečný lúč. Na jednom z okrajov zobrazíme slnečné lúče v podobe krátkych, maximálne 1,5 cm dlhých šípok. Výkres zalaminujeme a povrch fólie zdrsňujeme jemným brúsňom papierom tak, aby bolo možné na fóliu písať obyčajnou ceruzkou.

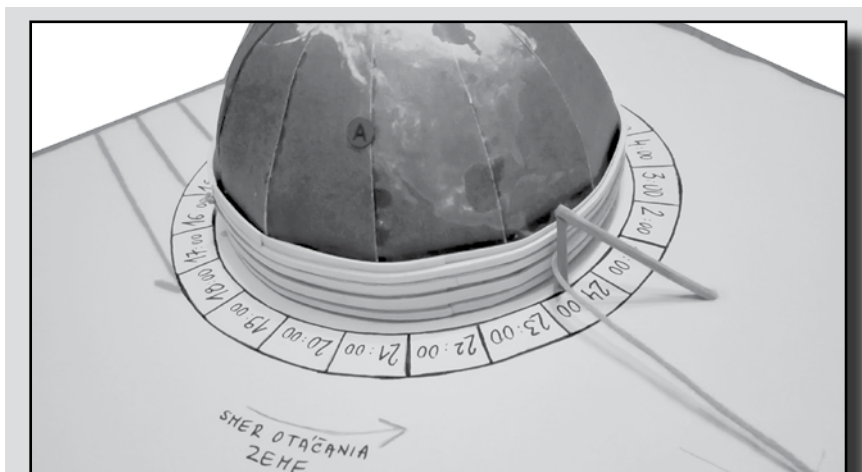
Priebeh vyučovacích hodín

1 Prečo je na Zemi rozdielny čas?

Štruktúru vyučovacej hodiny tvorili tradičné fázy motivácie v jej úvodnej časti, za ktorou nasledovala fáza sprístupňovania učiva (expozície) a fáza precvičovania a upevňovania učiva (aplikácie a fixácie). Ako motiváciu sme použili vlastný motivačný text pre žiaka s názvom *My si snáď nikdy nezavoláme*. V ňom sa snaží dvojica chlapcov, z ktorých jeden žije na Slovensku a druhý v San Francisku, dohodnúť vhodný čas na telefonický rozhovor. Pri hľadaní riešenia žiaci sledujú postup popisovaný v príbehu, pri ktorom je využívaná vytvorená učebná pomôcka s modelom severnej pologule. Sprístupňovanie učiva je organizované ako skupinová práca pri riešení zadaní zaradených do pracovných listov pre žiakov.

Príklady úloh v pracovnom liste pre žiaka:

1. V Los Angeles sa filmové ceny Oscar budú udeľovať o 20:00 miestneho času. Televízia na Slovensku bude tento prenos vysielat' na živo. Kedy si musia zvedavci zapnúť televíziu, aby mohli zistiť výsledky?
2. Je možné aby obyvatelia Austrálie oslávili Nový rok doma v Austrálii, pospali si 12 hodín a následne ho oslávili na Havajských ostrovoch? Pomocou atlasu vysvetlite, či je to možné.
3. Podnikateľ letel z Číny na Aljašku. Pri odlete zavolať svojmu kolegovi na Aljaške, že odlieta. V Číne boli 3:00 ráno v utorok. Koľko hodín a aký deň mal kolega, ktorý zdvihol telefón? (pri riešení úlohy použite pre presnosť pomôcku)



Obrázok 4. Učebná pomôcka doplnená o spodný pás papiera so špirálovito namotanými pásikmi bavlnky predstavujúcimi dĺžku trvania jedného dňa.

V poslednej fáze vyučovania (precvičovanie a upevnenie učiva) finalizujú skupiny žiakov svoju prácu pri vypracovávaní úloh v pracovnom liste a v závislosti od zostávajúceho času, spoločne kontrolujú správnosť odpovedí. Šikovnejšie skupiny môže učiteľ zamestnať zmenou názvov miest v príbehu (pracovnom liste). Zmení sa tak ich geografická poloha aj prislúchajúce časové pásmo. V prípade, že dĺžka trvania vyučovacej hodiny nepostačuje žiakom na vyriešenie všetkých úloh v pracovnom liste, môžu byť súčasťou domácej úlohy.

Naše skúsenosti potvrdzujú nevyhnutnosť rozdeliť program tejto vyučovacej hodiny na dve samostatné vyučovacie jednotky v prípade základnej školy. V úvodnej sa pracuje s motivačným textom, učebnou pomôckou a zaznamenávajú sa odpovede na otázky, ktoré text obsahuje.

Druhá vyučovacia hodina je venovaná fixácii a precvičovaniu učiva prostredníctvom riešenia zadaní v pracovnom liste. Aj keď sa môže javiť motivačný text pre žiakov stredných škôl jednoduchý, až detinský, prax ukázala, že je vhodným motivačným nástrojom aj pre starších žiakov študujúcich na gymnáziu.

2 Ako sa to všetko začalo?

Úvod vyučovacej hodiny patrí motivačnému rozprávaniu otca geografie Eratosthenesa. Ten je zároveň sprievodcom žiakov programom vyučovacej hodiny. Žiaci najprv zisťujú jeho meno, ktoré je v príbehu napísané gréckymi písmenami a následne skúšajú podľa prezentovaného návodu vypočítať obvod Zeme. Pri hľadaní správnych odpovedí využívajú internetové vyhľadávače a nájdené informácie zdroje.



Obrázok 5. Učebná pomôcka na meranie obvodu Zeme.

Vysvetlenie princípu výpočtu obvodu Zeme v pracovnom liste pre žiaka:

Otázka znie ako? Aby som Vám to mohol vysvetliť, potrebujete najskôr pochopiť princíp, ktorým som obvod vypočítal. Takže si prichystajte papierovú pomôcku, uhlomer, 2 x trojuholníkové pravítko s ryskou, kružidlo, ceruzku, kúsok nitky. A ideme na to....

1. Na vyznačenom slnečnom lúči si zvolte bod, ktorý bude znázorňovať stred Zeme.
2. Z tohto bodu narysujte kružidlom kružnicu ľubovoľnej veľkosti (poprosím tak, aby sa zmestila na papier), ktorá bude znázorňovať Zem.
3. Miesto, kde vyznačený lúč dopadá na povrch vašej Zeme, označte S.
4. Na kružnici si určte ľubovoľný bod, ktorý označíte A. Je jedno či smerom dole alebo hore od bodu S, ale bod musí byť zvolený tak, aby naň priamo dopadalo svetlo z jedného z vyznačených krátkych lúčov (tzn. lúč nesmie prechádzať kružnicou, musí sa jej dotknúť).
5. Teraz nakreslite lúč, ktorý bude prechádzať cez bod A. Narysujte ho tak, aby pretínal Zem po celej šírke. Takisto dodržte to, aby Vami kreslený lúč bol rovnobežný s lúčom, ktorý dopadá na bod S.
6. Narysujte úsečku, ktorá bude spájať bod A so stredom Zeme.
7. Vyznačte si uhol, ktorý zvierá lúč Slnka po prechode bodom A (tzn. tá časť lúča, ktorá je na ľavo od bodu) a úsečka medzi stredom Zeme a bodom A. Označte ho gréckym písmenom α , odmerajte ho uhlomerom a zapíšte v $^{\circ}$.
8. Farebne si vyznačte na kružnici vzdialenosť medzi bodmi A a S. Označte si ju ako v , nitkou túto vzdialenosť zmerajte a zapíšte v cm/mm.
9. Pre výpočet obvodu vašej Zeme použite nasledujúcu úvahu: pomer medzi obvodom Zeme v stupňoch (360°) a zmeraným uhlom slnečných lúčov v bode A je rovný pomeru obvodu vašej Zeme v cm/mm a vzdialenosťou medzi mestami v cm/mm:

$$\frac{360^{\circ}}{v} = \frac{\text{obvod vašej Zeme}}{\alpha} \Rightarrow \text{obvod vašej Zeme} = \frac{360^{\circ} \cdot v}{\alpha}$$

=



Obrázok 6. Časové pásma v Rusku

Aj v tomto prípade je sprístupňovanie učiva organizované ako skupinová práca, pri ktorej žiaci spoločne riešia jednotlivé úlohy zaradené do obsahu pracovných listov. V závere pracovného listu žiaci prepočítavajú rozdiel medzi Eratosthenesom vypočítaným obvodom Zeme v stadiách a skutočnou dĺžkou v kilometroch. Na precvičenie a aplikáciu nadobudnutých vedomostí môže učiteľ požiadať žiakov, aby pomocou Eratosthenovej metódy vypočítali vzdialenosť Slovenska od Konžskej demokratickej republiky.

Overenie návrhu programu výučby v pedagogickej praxi potvrdilo zvládnutie naplánovaných učebných činností v intervale 45 minút. dĺžky trvania štandardnej vyučovacej hodiny. Odporúčame žiakov rozdeliť do 2 až 3 členných skupín, prípadne ponechať riešenie úloh na jednotlivcov. Učiteľ sa tiež môže za Eratosthena preobliecť a viesť hodinu v jeho mene.

Diskusia

Navrhnuté programy vyučovacích hodín s aplikáciou experimentov a špeciálne vytvorených učebných pomôcok sme okrem gymnázia v Kremnici, overovali tiež na 2 základných školách – Kremnici a Hontianskych Nemciach. Spolupracujúcim učiteľom sme poslali kompletné učebné materiály aj s inštrukciami, ako daný experiment realizovať. Za najväčší problém uplatnenia experimentu v praxi považovali oslovení učelia zložitú výrobu učebnej pomôcky a nedostatok motorickej zručnosti žiakov 5. ročníka zvládnuť výrobu modelu učebnej pomôcky podľa spracovaného návodu. Jedným z možných riešení tohto problému je prenechať výrobu učebnej pomôcky ako dobrovoľnú domácu úlo-

hu na samotných žiakov a ich rodičov. Aby sme sa vyhli komplikáciám spojeným s výrobou učebnej pomôcky v škole, zapožičali sme už vyrobenú pomôcku učiteľovi pôsobiacom na ZŠ v Hontianskych Nemciach. Keďže téma časových pásiem už bola žiakom sprístupnená, rozhodli sme sa zistiť akú úroveň poznatkov v tejto oblasti žiaci dosiahli. Pre tento účel sme žiakom zadali dve úlohy ešte pred realizáciou experimentálnej vyučovacej hodiny.

Prvá úloha z didaktického testu pre žiakov

1. Traja kamaráti sa rozhodli, že sa spoja cez Skype. Jeden sa nachádza na lodi v Bajkalskom jazere, druhý popíja kávu na stanici Transsibírskej magistrály vo Vladivostoku a tretí je na výlete v Moskve. Aký čas bude ukazovať Skype na jednotlivých miestach, ak sa spoja v čase, keď je v Omsku 13:00 (obr. 6)?

Odpoveď:

V Moskve budehod., na Bajkalskom jazere hod., vo Vladivostokuhod.

2. Zimné olympijské hry sa budú konať vo februári 2018 v juhokórejskom Pchjongčchangu. Otvárací ceremoniál je naplánovaný na 9. februára 2018 (piatok) o 12:00 hod miestneho času (čas v Pchjongčchangu). V ktorý deň a o koľkej si musia obyvatelia Slovenska zapnúť TV aby videli priamy prenos?

Odpoveď:

Slováci si musia televízory zapnúť v/vo (deň) februára o hod.

Pred experimentálnou výučbou bola priemerná úspešnosť riešenia úloh 62,96 %. Žiaci lepšie zvládali prvú úlohu, ktorá sa týkala časových pásiem. Druhú,

pri riešení ktorej už museli žiaci správne aplikovať poznatky o dátumovej hranici, riešili menej úspešne.

Počas realizácie vyučovania boli žiaci rozdelení na dve skupiny, pričom jedna pracovala s nami zapožičanou učebnou pomôckou a druhá skupina si ako pomôcku zvolila glóbus. Na ten si nalepili dva body a farebnú nitku. Obe skupiny pracovali samostatne, čítali si text, priebežne odpovedali na otázky z motivačného textu. Na druhej hodine si spoločne skontrolovali odpovede a ich správnosť. Pokračovali v čítaní textu zameraného na dátumovú hranicu. Tretia hodina slúžila na zhrňujúce zopakovanie si vedomostí a poznatkov z oboch tém.

S časovým odstupom dvoch týždňov boli žiakom opäť zadané dve testové úlohy. Priemerná úspešnosť riešenia sa zvýšila na 88,27 %. Prvú úlohu už žiaci zvládli s minimálnou chybovosťou a v druhej významne vzrástla úspešnosť odpovedí. Aj keď namerané výsledky neboli predmetom dôkladnejšej štatistickej analýzy, z pohľadu učiteľa bol experiment úspešný a experimentovanie s vyrobenou učebnou pomôckou bude, podľa vlastných slov, aj v budúcnosti určite v geografickom vzdelávaní používať.

Čo sa týka overenia experimentov s využitím pomôcok na gymnáziu, experimentálne sme overili pomôcku na časové pásma a dátumovú hranicu v 1. ročníku. V prvej fáze sme žiakom zadali didaktický test, ktorý obsahoval 4 úlohy. Priemerná úspešnosť riešenia testu bola 67,37 %. Najväčší problém žiakom robili úlohy, ktoré boli zamerané na dátumovú hranicu. Čo sa týka úloh zameraných na správne určenie času (časové pásma), tie žiaci zvládli takmer na 100 %. V dvoch prípadoch si žiaci vymenili smer pripočítavania a odpočítavania hodín. V ďalšej fáze sme pristúpili k samotnému experimentu trvajúcemu dve vyučovacie jednotky. Žiaci si doma, po skupinách, vytvorili model zemegule, pričom na výrobu im bola zadaná časová lehota 7 dní. Pracovali po skupinách a samostatne si prechádzali motivačný text a pracovný list. V závere každej z vyučovacích hodín sme si spoločne skontrolovali výsledky úloh v pracovnom liste. S dvojtýždňovým odstupom bol žiakom opäť zadaný test s identickými úlohami. Priemerná úspešnosť riešenia testu sa zvýšila na 86,32 %. Žiaci pri hodnotení experimentálnej výučby vyzdvihli atraktivitu spôsobu akým museli pristupovať k riešeniu zadaných úloh a popisovaných situácií. Motivačný text väčšina hodnotila ako zaujímavý a jeho jednoduchosť za pozitívum.

Experiment s učebnou pomôckou určenou pre výpočet obvodu Zeme sme overovali v 1. aj 2. ročníku gymnázia v Kremnici. Žiaci pracovali rôznymi spôsobmi. Prváci si zvolili prácu v skupinách, druháci si spomedzi seba zvolili jedného, ktorý sa zahral na Eratosthenesa a motivačný text čítal ostatným. Žiaci sa zhodli v názore, že text bol pre nich na začiatku náročný na čítanie. Najmä časť, kde je vysvetlený postup merania vyžadoval dôkladnejšie prečítanie. Následne však už bez väčších problémov dokázali pracovať podľa návodu a z otázok v texte zistiť, ako Eratosthenes odmeral obvod Zeme.

Záver

Školská geografia svojim multidisciplinárnym charakterom poskytuje vhodný priestor pre uplatnenie bádateľských prístupov a experimentovanie. Nami realizované experimentálne vyučovanie s aplikáciou špeciálne vytvorenej originálnej učebnej pomôcky potvrdzuje opodstatnenosť zavádzania progresívnych prístupov do geografického vzdelávania. Napriek zisteným obmedzeniam vyplývajúcim hlavne z náročnosti výroby navrhutej učebnej pomôcky a zložitejšej prípravy učiteľa na vyučovanie, môžeme skonštatovať, že navrhnuté učebné postupy sú pre žiakov nižšieho a vyššieho sekundárneho vzdelávania vhodné a v podmienkach bežnej školskej praxe realizovateľné. Okrem vzdelávacích efektov motivujú žiakov k aktívnej práci a podporujú bádanie.

Literatúra a pramene

BENDÍKOVÁ, S. 2002. *Rola jednoduchého experimentu vo vyučovaní fyziky*. [online]. [cit. 2.1.2018]. Dostupné online: <<http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~bendikova/metodika/index.htm>>.

GAVORA, P. a kol. 2010. *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010, ISBN 978-80-223-2951-4. [cit. 1.9.2018]. Dostupné online: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>.

HELD, L. 2011. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania IBSE v slovenskom kontexte*. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis, 2011, ISBN 978-80-8082-486-0.

KOŽUCHOVÁ, M. a kol. 2011. *Elektronická učebnica didaktiky technickej výchovy*. [online]. Bratislava: UK, 2011, ISBN 978-80-223-3031-2. [cit. 1.1.2018]. Dostupné online: <<http://ki.ku.sk/cms/utv>>.

JANÍK, T., STUHLÍKOVÁ, I. 2010. Obovové didaktiky na vzestupu: prehľad aktuálnych vývojových tendencií. In *Scientia in education* [online]. 2010, roč. 1, č. 1, s. 5 – 32, ISSN: 1804-7106. [cit. 1.1.2018]. Dostupné online: <<http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/3/4>>.

KALHOUS, Z., OBST, O. 2009. Školní didaktika. Praha: Portál, 2009, 446 s., ISBN 978-80-7367-571-4.

LETHMATE, J. 2003. Sind „geographische Experimente“ Experimente? In *Praxis Geographie*. [online]. 2003, č. 3, s. 42 – 43 [cit. 1.1.2018]. Dostupné online: <<http://files.schulbuchzentrum-online.de/onlineanhaenge/files/onl2748.pdf>>.

MINISTRY OF EDUCATION GUYANA, 2017. *Why Are Teaching Aids Important?* [online]. [cit. 4.1.2018]. Dostupné online: <<http://education.gov.gy/web/index.php/teachers/tips-for-teaching/item/2143-why-are-teaching-aids-important>>.

MORENO LACHE, N. 2011. Geography education: outcomes, trends and challenges about geography didactic. In *Problems of education in the 21st century* [online]. 2011, vol. 27, s. 75 – 81, ISSN 1822-7864. [cit. 6.1.2018]. Dostupné online: <<http://www.scientiasocialis.lt/pec/node/483>>.

PETLÁK, E. 1997. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: Iris, 1997, 270 s., ISBN 80-88778-49-2.

PLECEROVÁ, V., PUŽEJOVÁ, Y. 2016. *Psychologie*. České Budějovice : Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická, 2016, ISBN 978-80-88058-88-5.

ŠIMIK, O. 2011. Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání. [online]. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011, 253 s., ISBN 978-80-7368-988-9. [cit. 1.1.2018]. Dostupné online: <https://www.researchgate.net/profile/Ondrej_Simik/publication/273739603_Pedagogicky_vyzkum_zakovskych_prirodovednych_pokusu_v_primarnim_vzdelavani/links/5509df370cf26198a639cf7d/Pedagogicky-vyzkum-zakovskych-prirodovednych-pokusu-v-primarnim-vzdelavani.pdf>.

TUREK, I. 2010. *Didaktika*. Bratislava : Iura Edition, 2010, 598 s., ISBN 978-80-8078-322-8.

ŽOLDOŠOVÁ, K. 2010. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania – spôsob efektívnej zmeny koncepcie primárneho prírodovedného vzdelávania*. [online]. [cit. 2.1.2018]. Dostupné online: <<http://pdf.truni.sk/download?ksp/materialy/zoldosova-VLKPVP.pdf>>.

Experiments in geography education

Veronika Mozol'ová, Štefan Karolčík

Abstract

The introduction of the article deals with the incorporation of experiments into the process of teaching, characteristics, creation and the benefits of the teaching tools brought into the programme of Geography teaching. It defines and explains the basic terminology and teaching methods supporting the development of scientific literacy of students. In the second part of our contribution we present suggestions of the models of teaching units by applying inquiry-based approaches supported by usage of original teaching aids. In the conclusion we evaluate the results of the realised experiments and present suggestions for the pedagogical practice.

Key words: experiment, teaching aids, inquiry based learning

Mgr. Veronika Mozol'ová, Súkromné gymnázium Kremnica.

RNDr. Štefan Karolčík, PhD., Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave

E-mail: E-mail: veronikamozolova25217@gmail.com, stefan.karolcik@uniba.sk