



Univerzita Komenského v Bratislave

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



Mgr. Petra Jursová

Autoreferát dizertačnej práce

**Využitie interdisciplinárnych vzťahov
pri vyučovaní matematiky**

na získanie akademického titulu philosophiae doctor

v odbore doktorandského štúdia:

9.1.8 Teória vyučovania matematiky

Bratislava 2014

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre matematickej analýzy a numerickej matematiky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave.

Predkladateľ: **Mgr. Petra Jursová**
Katedra matematickej analýzy a numerickej matematiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Školiteľ: **doc. RNDr. Zbyněk Kubáček, CSc.**
Katedra matematickej analýzy a numerickej matematiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

**Obhajoba dizertačnej práce sa koná
pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce v odbore doktorandského štúdia vymenovanou
predsedom odborovej komisie**

Vo vednom odbore **9.1.8 Teória vyučovania matematiky**

na **Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského,
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava, v miestnosti č. M-112 (pavilón matematiky)**

Predseda odborovej komisie:

prof. RNDr. Pavol Zlatoš, CSc.
Katedra algebry, geometrie a didaktiky matematiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Úvod

Každodenné využívanie matematiky v dvadsiatom storočí markantne vzrástlo a vo väčšej či menšej miere je neoddeliteľnou súčasťou takmer každého povolania (Devlin, 1997).

To však podľa našich vlastných skúseností nie je vždy v súlade s postojmi žiakov, ktoré súvisia so školskou praxou vyučovania matematiky. Cestou v autobuse či vlaku sme často chtiac-nechtiac zachytávali rozličné diskusie žiakov i dospelých o nezmyselnosti matematiky a jej vzdialenosti od života: „Matematika je uletená od života.“ „Je príliš abstraktná, vôbec jej nerozumiem.“ „Nechápem, načo sa v škole učia nezmysly, čo sa v praktickom živote ani nevyužívajú.“

Tieto myšlienky nás inšpirovali zamyslieť sa nad otázkou, ako učiť matematiku, aby žiaci pocítili jej užitočnosť a súčasne jej porozumeli. Nazdávali sme sa, že priaznivo by mohlo prispieť vyžívanie rozličných situácií z bežného života v školskom vyučovaní. V prospech zaradenia takýchto úloh hovorí aj skutočnosť, že v priebehu života sa človek neraz pri rozhodovaní bez matematických zručností nezaobíde. Je preto rozumné využiť niektoré z takýchto situácií v školskom vyučovaní. Môžu pomôcť

- ako pri osvojovaní si matematiky

Použitá konkrétna situácia pomôže pri objavovaní a pochopení matematického postupu, ktorý by v svojej abstraktnej podobe mohol byť pre žiakov ťažko uchopiteľný. Cieľom teda je využiť možnosť príslušný matematický obsah požadovaný vzdelávacím programom vysvetliť žiakom na im známych situáciách, ktoré poznajú, ktoré sú im blízke a ktorým rozumejú. Nazdávame sa, že žiaci by tak v konečnom dôsledku vďaka reálnym kontextom mohli lepšie porozumieť samotnej matematike a preniknúť hlbšie do jej podstaty.

- tak pri jej použití (v ktorom naopak známy matematický nástroj alebo postup použijeme na riešenie problému sformulovaného v „nemematickej reči“)

V mnohých situáciách a problémoch reálneho života na prvý pohľad nemusí byť zřejmé, že pri ich riešení nám môžu pomôcť znalosti z matematiky. Situáciu je zväčša potrebné najprv pretransformovať do takej podoby, v ktorej je možnosť využitia matematiky viditeľná. Pokiaľ sa u žiakov schopnosť takejto transformácie nerozvíja, nemusí sa plne realizovať ani potenciálna pomoc matematiky pri riešení problémov (Kubáček et al., 2004). Myslíme si, že riešenie úloh v kontexte skutočného života, ktoré budú u žiakov zlepšovať schopnosť transformácie problému do vhodnej podoby pre uplatnenie matematického prístupu, použitie relevantnej matematickej zručnosti na riešenie problému a vyhodnotenie výsledkov v originálnom kontexte situácie by malo byť prirodzenou súčasťou vyučovania matematiky. Domnievame sa, že žiaci takto budú lepšie vybavení na uplatnenie matematických vedomostí v živote a rovnako už nebudú mať pocit, že matematika s ním nesúvisí. Prirodzene, celá výučba nemôže byť postavená len na riešení problémov všedného života, svoje nezastupiteľné miesto v nej má i primeraná automatizácia dôležitých zručností. Ich absencia totiž môže brániť objavovaniu nových súvislostí. Úlohy tvorivého charakteru však môžu byť užitočným pomocníkom pri budovaní potrebných prepojení medzi nadobudnutými poznatkami.

Predpokladáme, že úlohy zasadené do reálneho života by súčasne mohli slúžiť i ako motivácia, čo je zároveň jedným z predmetov nášho výskumu. Ak totiž chýba u žiakov dostatočná motivácia, nie je možné uspokojivé učenie (Fontana, 2003) a ani hlbšie porozumenie učivu. Rovnako sa nazdávame, že ak by sa potvrdilo, že žiaci akceptujú tento typ úloh, mohlo by to prispieť k zvýšeniu ich vyžívania v školskej matematike.

Naším cieľom teda je využívať rozličné existujúce či vlastné úlohy s reálnym kontextom vo výučbe tak často, ako je to možné, pozorovať ich pôsobenie na motiváciu a postoje žiakov,

overiť pripravené úlohy a navrhnuté metódy počas štandardného vyučovania v škole a hľadať metódy a spôsoby efektívneho uplatnenia týchto úloh v bežnom vyučovaní matematiky. Úlohy by mali byť dostatočne pútavé a primerané veku žiakov ako použitým kontextom, tak aj náročnosťou zodpovedajúcou matematickým kompetenciám požadovaným podľa ISCED 2 (Černek et al., 2010). Úlohy použité vo výskume možno rozdeliť do dvoch skupín: krátke samostatné úlohy a rozsiahlejšie aktivity s interdisciplinárnym prepojením, ktoré vychádzajú z reálneho života.

1 Teoretický rámec

Naším základným teoretickým východiskom bol didaktický konštruktivizmus v tej podobe, ako ho chápú Hejný a Kuřina. Ich názory majú veľa styčných bodov s realistickým vyučovaním matematiky Hansa Freudenthala, zakladateľa inštitútu IOWO (Instituut Ontwikkeling Wiskundeonderwijs, Institute for Development of Mathematics education), ktorý dodnes funguje pod názvom FI (Freudenthal Institute) ako stredisko pre zanietých nasledovníkov (napr. Doorman, Bakker, Dekker, Moore, Fey, Haan, Holleman, Leeuwen a mnohí ďalší), ktorí sa v súčasnosti orientujú na úlohy typu „problem solving“.

2 Súčasný stav problematiky

Pri skúmaní aktuálnej situácie vo viacerých krajinách sa ukázalo, že mnohé – vrátane Slovenska – už do svojho kurikula požiadavky súvisiace s takýmto typom úloh zaradili. Kontextové úlohy sú súčasťou i najnovších slovenských učebníc. Napriek tomu je stále aktuálna otázka, ako takéto úlohy efektívne zaradiť do vyučovania matematiky na bežnej základnej či strednej škole. Aj na ňu sa snažil hľadať odpoveď náš výskum (a spolu s tým aj na „skeptickú“ otázku, s ktorou sa môžeme stretnúť u niektorých učiteľov matematiky: či zaradovanie takýchto úloh má zmysel). Prirodzene, celá výučba nemôže byť postavená len na riešení problémov všedného života, svoje nezastupiteľné miesto v nej má i primeraná automatizácia dôležitých zručností. Ich absencia totiž môže brániť osvojovaniu nových súvislostí.

3 Organizácia výskumu

3.1 Cieľ výskumu a výskumné otázky

Výskumná štúdia sa zameriavala na použitie problémových úloh z reálneho života v školskej výučbe. Zaujímalo nás,

- ako dosiahnuť efektívne uplatnenie kontextových úloh na vyučovacej hodine,
- či takéto uplatnenie úloh ovplyvní motiváciu žiakov, resp. ich postoj k matematike.

Cieľom výskumnej štúdie bolo teda skúmať motiváciu, postoje a kognitívne procesy (porozumenia a riešenia úloh) z perspektívy skúmaných osôb – žiakov; hľadať čo najúčinnější metódy použitia navrhnutých úloh, overenie úloh a metód bolo dôležitou časťou plánovaného výskumu.

Vzhľadom na zvolený typ výskumu, výskumné otázky v priebehu zberu dát získali presnejšie kontúry. Výskumná práca so skupinou skúmaných osôb (žiakov), absolvujúcich výučbu, do ktorej boli integrované úlohy typu „problem solving“, viedla k postupnému zúženiu a detailnejšej formulácii výskumných otázok (v porovnaní s pôvodnými širšími otázkami), čo je pre kvalitatívny výskum bežné (pozri napr. Švářiček et al., 2007).

3.2 Celkový prístup a plán výskumu

Na základe cieľov a počiatočných výskumných otázok sme zvolili celkový kvalitatívny - interpretatívny prístup.

Plánovaná štúdia sa primárne pohybovala na úrovni tzv. fenomenologickej analýzy – v rovine prežívania a skúseností jednej skupiny žiakov. Takáto analýza sa snažila zachytiť javy tak, ako ich prežívali skúmané osoby. Jej cieľom bolo „odhaliť prežívanie sveta vybranej skupiny ľudí“ (Gavora, 2006). V prípade fenomenologickej analýzy sa výskumníčka nestavala do nezaujatej („objektívnej“) polohy, ale naopak - snažila sa dívať na svet očami skúmaných osôb - cez ich skúsenosti.

Ďalšiu rovinu štúdie predstavoval hermeneutický prístup: pracovali sme s kvalitatívnou analýzou textov - transkriptov rozhovorov so skúmanými osobami, s písomnými vyjadreniami skúmaných osôb a so zvukom – počúvaním audiozáznamov zo stretnutí so skúmanými osobami (z výučby). Počas analýzy dát sa ukázali ako dôležité aj výsledky analýzy pozorovaní interakcií prebiehajúcich vo výučbe.

Plán realizovanej výskumnej štúdie, možno najskôr označiť ako tzv. prípadovú štúdiu (Sedláček, 2007), (Flick et al., 2005), pretože išlo o skúmanie použitia kontextových úloh pri výučbe jednej skupiny žiakov siedmeho ročníka jednej zo základných škôl na Slovensku. „Prípacom“ tu bola skupina skúmaných osôb - žiakov absolvujúcich výučbu s integrovanými kontextovými úlohami založenými na riešení problémových situácií z bežného života. Za „prípád“ možno však v kvalitatívnom výskume označiť zároveň aj každého jednotlivca z tejto skupiny žiakov.

Samotnú analýzu prípadu sme založili na pozorovaní jednotlivých skúmaných osôb tak, aby sme sa dostali k čo najdôslednejšiemu opisu celého prípadu a jeho kontextov. Použili sme teda metódu konštantnej komparácie, pri ktorej výskumník „nepracuje s údajmi izolovane a staticky, ale neustále ich medzi sebou porovnáva; prípady, významové kategórie a ich vlastnosti“ (Gavora, 2006). Cieľom (zmyslom) štúdie bolo hlbšie preniknutie do reality prípadu a jeho deskripcia.

3.3 Výber vzorky

Výber skúmaných osôb (prípadu) bol zámerný. Prípád, ktorý sme zvolili možno označiť za typický prípad (Sedláček, 2007 na základe Yin, 2003), teda skupinu bežných žiakov bežnej základnej školy na Slovensku (zaujímalo nás porozumenie novému vzdelávaciemu obsahu bežnými žiakmi základnej školy).

3.4 Metódy a techniky zberu dát

Metódy a techniky zberu dát sme zvolili vzhľadom na celkový prístup a plán výskumnej štúdie.

Prvotný zber dát sa uskutočnil v priebehu jedného školského polroka pred hlavným zberom dát v rámci výučby (marec – jún 2012), aj mimo nej. Hlavnou metódou prvotného zberu dát bolo priame pozorovanie vybranej skupiny žiakov v štandardnom vyučovaní matematiky. Dôležitou súčasťou však boli i produkty skúmaných osôb (napríklad písomné riešenia slovných úloh vo vyučovaní) a individuálne pološtruktúrované rozhovory mimo vyučovacích hodín matematiky so žiakmi zo skupiny skúmaných osôb, ako aj ich učiteľom matematiky.

Zber dát prebiehal počas jedného celého školského roka v rámci výučby, aj mimo nej. Hlavnými metódami zberu dát boli skupinové rozhovory a individuálne rozhovory. Dôležitou metódou zberu dát však bolo aj nepriame počúvanie audiozáznamov zo stretnutí (vyučovacích blokov a hodín). V rámci výučby sme získavali dáta prostredníctvom neštruktúrovaných a pološtruktúrovaných skupinových rozhovorov so skupinou skúmaných osôb (žiakov), ďalej prostredníctvom pozorovania skúmaných osôb priamo vo výučbe, pri riešení problémových úloh, z nepriameho počúvania audiozáznamov z výučby a z produktov skúmaných osôb (napríklad z písomných riešení, či načrtnutých schém, obrázkov riešenia). Mimo výučbu sme

získavali dáta pomocou pološtruktúrovaných hĺbkových individuálnych rozhovorov s vybranými osobami (žiakmi).

Jedným z plánovaných spôsobov získavania dát bolo získavanie dát pomocou diktafónu. Väčšinou sme nahrávali celé stretnutia (vyučovacie hodiny), niekedy len určité časti. Dĺžka nahrávania sa menila podľa potreby.

3.5 Prostredie výskumu

Výskumná štúdia sa realizovala na jednej z bežných základných škôl na Slovensku.

Skupina skúmaných osôb bola skupina štyridsiatich deviatich trinásť- až šesťnásťročných žiakov a žiačok rozdelených do dvoch tried siedmeho ročníka základnej školy, ktorí v školskom roku 2012/2013 absolvovali výučbu matematiky pod naším vedením. Študijná skupina nebola špeciálne vytvorená, učili sme všetkých žiakov siedmeho ročníka na škole. Stretávali sme sa štyrikrát (niekedy aj viackrát) do týždňa od septembra 2012 do júna 2013.

3.6 Priebeh výskumu

Výskum prebiehal v troch fázach. Prvé dve fázy mali prípravný charakter, tretia predstavovala samotný výskum. Prípravná fáza sa skladala z dvoch častí. V prvej z nich sme overovali istú časť vytvorených úloh počas štandardnej výučby matematiky, aby sa ukázali ich prípadné slabé miesta. Rovnako sme sa zaujímali o reakcie žiakov (či prejavia o úlohy záujem, či budú ochotní spolupracovať, či budú rozumieť zadaniam – prípadne čo im bude nejasné, kde bude potrebné naše bližšie vysvetľovanie, komentovanie, spresňovanie, či úlohy budú pre žiakov primerané, či sa osvedčí metóda, akou sa aktivity so žiakmi realizovali – či sa zapájali všetci žiaci, ďalej nás zaujímala úroveň ich riešenia a celkový výsledok – akú časť úlohy sa podarilo vyriešiť a aká bola nálada žiakov). Túto časť prípravnej fázy – pilotné testovanie – sa podarilo realizovať na inej škole než bola škola, z ktorej pochádzala skupina, na ktorej sme realizovali výskum (čo bolo pre výskum ideálne). Druhou časťou prípravnej fázy bol výber skupiny, v ktorej sme výskum realizovali – teda „prípadu“. V tejto fáze bolo zámerom sledovať zvolený prípad počas štandardnej výučby ešte pred začiatkom vlastného výskumu. Zaujímali nás reakcie žiakov, ich aktivita či pasivita počas hodiny, postoje, miera záujmu, ktoré metódy učiteľa na nich zaberajú resp. nezaberajú, aké typy úloh im robia ťažkosti, ktoré sa im páčia, ako to vyzerá s kontextovými úlohami – či také niečo s nimi učiteľ realizuje – keď áno, tak ako, akými metódami, aké sú reakcie jednotlivcov, skupiny. Časti týchto stretnutí, prípadne i niektoré celé stretnutia sme dokumentovali poznámkami výskumníčky a audiozáznamom, ďalšie informácie sme zisťovali z rozhovorov žiakov, s učiteľom o situáciách, problémoch či pozitívach, ktoré sa vyskytli na hodine. Zaujímali nás ich názor a prípadný námet na riešenie či zlepšenie; u žiakov nás zaujímal motív ich konania. Tieto dáta boli príležitosťou spoznať výskumnú skupinu (jej štruktúru, vzťahy a prípadné problémy spájajúce sa s predmetom matematika, prípadne aj v súvislosti s ostatnými predmetmi) pred samotným výskumom, mohli sme hlbšie preniknúť do skúmaného prípadu. Vlastná výskumná fáza sa uskutočnila v dvoch triedach siedmeho ročníka (7.A a 7.B), v ktorých sme počas daného školského roka vyučovali matematiku. Kontextové úlohy (ktoré boli predmetom nášho záujmu) sme zaradili do výučby podľa možnosti čo najčastejšie a sledovali sme, či sa úloha žiakom páči, či ich motivuje, prípadne či to nejako súvisí so spôsobom jej podania. Súčasne sme po celý čas sledovali postoj a prístup žiakov k riešeniu problémov – či sa časom ukážu pozorovateľné zmeny – či budú žiaci zdatnejší, smelší, či si budú viac veriť, a či sa budú ich výkony zlepšovať. Dôležité bolo zistiť, ktoré metódy na daný prípad zaberajú najlepšie.

3.7 Zaznamenávanie, spracovávanie a vyhodnocovanie dát

Rozhovory a aktivity zo stretnutí so skupinou skúmaných osôb boli zaznamenávané do

denníka výskumníčky a na diktafón. V denníku výskumníčky sa nájdu tiež podrobne zachytené myšlienky z individuálnych rozhovorov s rodičmi a kolegami.

Denník výskumníčky má 767 strán formátu A4 v MsWord (riadkovanie 1, veľkosť fontu 12, súbory neobsahujú žiadne obrázky).

3.8 Zabezpečenie kvality výskumu

Počas výskumu sme priebežne využívali viaceré techniky na zaistenie dôveryhodnosti výskumu. Bola to predovšetkým reflexia kolegov (peer de-briefing), denník výskumníčky, postupy pri spracúvaní a interpretácii dát (systematické porovnávanie) a priame citácie (quotations).

3.9 Anonymita výskumu

Všetky získané dáta boli anonymizované. Pri opise skúmaného prípadu v tejto práci používame krycie mená, ktoré nie sú pravými menami skúmaných osôb. Každé skúmanej osobe sme samostatne vybrali vlastné krycie meno (chlapcom chlapčenské meno, dievčatám dievčenské meno).

4 Predvýskumné testovanie

Predvýskumné testovanie (pilotáž) prebiehalo od septembra 2011 do novembra 2011 počas štandardných vyučovacích hodín matematiky na druhom stupni ZŠ so žiakmi piateho a ôsmeho ročníka, ktorých sme v danom školskom roku vyučovali matematiku.

Žiaci v sledovaných triedach neprešli žiadnym špeciálnym výberovým konaním. V každej triede boli ako žiaci, ktorí sa zapájali do rôznych matematických súťaží, tak aj žiaci, ktorých myšlienkové procesy vyžadovali dlhší časový priestor.

Z predvýskumných pozorovaní žiakov možno vo väčšine prípadov konštatovať viditeľný záujem o úlohy s kontextom reálneho života. Vyskytli sa však i jedinci, ktorí neprejavili o tieto úlohy záujem. Môže to súvisieť aj s tým, že praktické úlohy zatiaľ nie sú predmetom pilotného testovania (teda ich zvládnutie nie je nevyhnutné pre dosiahnutie úspešných výsledkov v Testovaní 9, ktoré by malo podávať obraz o výkonoch žiakov na výstupe zo ZŠ). Prekvapil nás však záujem slabších žiakov, ktorí sa úlohám venovali vo svojom voľnom čase dobrovoľne bez príslubu akejkoľvek odmeny.

Naše poznatky na jednej strane naznačujú záujem žiakov o takýto typ úloh. Súčasne sa však potvrdzuje očakávanie, že reálny kontext úlohy nie je automatickou zárukou toho, že úloha bude pre žiakov zaujímavá alebo motivujúca.

5 Priebeh vyučovania

5.1 Základné informácie o vyučovaní v 7. ročníku

Aby výmena učiteľa pre žiakov priniesla čo najmenej zmien, snažili sme sa nadviazať na predchádzajúce zabehnuté pravidlá, prístup i štruktúru vyučovacej hodiny. Pozorovanie výskumného prípadu v 6. ročníku nás inšpirovalo k miernym úpravám systému, ďalšie úpravy postupne pribudli v priebehu roka.

5.1.2 Prístup a spôsob výučby

Cieľom učiteľa bolo viesť žiakov k rozmyšľaniu. Nové učivo sa nezačalo výkladom súboru pravidiel a ich následným precvičovaním, ale problémom z reálneho života. Snahou bolo vyberať situácie blízke žiakom, ktoré dobre poznajú a vedia si predstaviť. Úloha bola postavená tak, aby v schopnostiach žiaka bolo nájsť riešenie. Pri hľadaní riešenia jednotlivci

predkladali svoje námety, zapisovali ich na tabuľu, následne vysvetľovali a zdôvodňovali. Žiaci urobili pokroky vo vzájomnom počúvaní. Časom dokázali nielen postrehnúť chybu v riešení spolužiaka, ale ju i opraviť. Učiteľ celú situáciu pozoroval, prípadne usmerňoval. Potvrdil sa poznatok, ktorý uvádza napr. Hejný, že diskusia a vzájomné vysvetľovanie medzi žiakmi môže byť veľmi účinné.

Nepodarilo sa však úplne dosiahnuť, aby sa žiaci sami pýtali, ak im niečo nie je jasné.

Počas celého roka sa s nami o vlastné skúsenosti neustále delila staršia kolegyňa. Pri každom učive sme prekonzultovali problematické časti pre žiakov, zhrnutie dôležitých poznatkov a hodnotenie písomných prác. Každá zostavená písomka prešla jej kontrolou, príležitostne sa vedomosti preverovali pripravenými testami skúsenejšej kolegyne. Rovnako sme súbor precvičovacích príkladov rozšírili o odporúčané materiály zo starších učebníc a zbierok.

5.1.4 Obsah vyučovania

Na základe štátneho vzdelávacieho programu pre siedmy ročník základných škôl, schválených učebníc a požiadaviek predmetovej komisie vybranej školy sme pripravili učebné osnovy a vzdelávací plán pre výučbu matematiky v školskom roku 2012/2013. Predmetová komisia rozhodla presunúť kapitolu celých čísel na začiatok siedmeho ročníka z dôvodu ich potreby vo fyzike a informatike. Keďže celé čísla sú podľa štátneho vzdelávacieho programu navrhnuté pre ôsmy ročník základnej školy, príklady i teória k tejto téme sa nachádzajú v aktuálnych učebniciach pre ôsmy ročník.

6 Aktivizácia žiakov

Počas školského roka sa podarilo žiakov zmobilizovať k aktívnej činnosti viacerými spôsobmi (známky – rozcvičky, body, plus a mínus; hlavolamy a logické hádanky; internet; formy vyučovania – lode a trezor). Zaujímali sme sa, ako a nakoľko intenzívne pôsobili tieto spôsoby na žiakov, aby sme tak získali prirodzený podklad na posúdenie účinnosti používania úloh s reálnym kontextom, ktorými sa zaoberáme v ďalšej časti práce.

V priebehu roka sa uplatňovali rôzne spôsoby motivácie:

- vonkajšia – známky (body, rozcvičky, písomky, odmeny rodičov);
- vnútorná (didaktické hry, súťaže, kontextové úlohy, hlavolamy a iné).

Potvrdilo sa, že vonkajšia motivácia nie je dostatočne silná, aby zmobilizovala žiakov k zodpovednému prístupu. Navyše nespája sa s ňou príjemná atmosféra na hodine.

7 Krátke úlohy s reálnym kontextom

Naším hlavným zámerom bolo počas celého roka sledovať účinok úloh súvisiacich s reálnym životom. V priebehu roka sa tieto úlohy objavovali postupne. Čerpali sme z učebníc (Žabka – Černek, 2011a), (Žabka – Černek, 2011b), (Žabka – Černek, 2012a), zbierky (Kubáček - Černek - Žabka, 2008) a vlastnej tvorby. Nie vždy reálne kontextové úlohy súviseli iba s preberaným učivom. Niekedy k úspešnému riešeniu bolo potrebné využiť viacero nadobudnutých poznatkov.

Všetky reálne kontextové úlohy vyskytujúce sa vo výučbe v priebehu roka boli predmetom nášho skúmania. Sledovali sme, či sa v súvislosti s ich zaradením do vyučovania prejavia nejaké pozorovateľné zmeny v reakciách žiakov a atmosfére vyučovania. Výsledky uvádzame prehľadne v tabuľke (pozri tabuľku 2) a dopĺňame ich záznamami z výskumného denníka.

Reálny kontext vo výučbe síce nespôsobil žiadne prevratné zmeny, ale spozorovali sme niekoľko drobností. Žiaci často ochotne počúvali, nadchli sa pre počítanie a snaživo počítali i tesne pred koncom hodiny. Prostredníctvom týchto úloh sa v triedach veľakrát rozvinula argumentácia a diskusia. Žiaci sa navzájom kontrolovali a opravovali. Pri úlohách z reálneho

života ich často zaujímal výsledok a zápal pre činnosť bol veľakrát silnejší ako zvonenie na prestávku. S objaveným riešením sa dostavila radosť. Učivo bolo pre žiakov touto formou ľahšie stráviteľné a tiež sa im ľahšie pamätalo. Viackrát i s odstupom času si spomínali na rôzne detaily z úloh. Viacerí si pamätali nielen súvislosti a spôsoby riešenia, ale i presné čísla. Na ceste k riešeniu bolo viackrát potrebné prepájanie poznatkov a reálny kontext často pomohol k pochopeniu abstraktnej matematiky či automatizácii. Vďaka zadaniam z reálneho života žiaci mali častejšie pocit zmysluplnosti učiva. Ak sa podarilo situácie vhodne zvoliť, reálne kontexty zmobilizovali pozornosť žiakov a tí podávali omnoho vyššie výkony. Bežnou súčasťou popritom bola príjemná atmosféra na hodinách. Kvôli niektorým reálnym kontextom žiaci ochotne vyvinuli prácu navyše i vo svojom voľnom čase.

Keďže u väčšiny úloh bolo badateľných viacero reakcií súčasne, zoradili sme úlohy do tabuľky chronologicky podľa dátumu preberania a pri každej uvádzame skratku žiackych reakcií, ktoré sme pri jej realizácii za daných okolností s vybranou vzorkou pozorovali. Vzhľadom na rozsiahlosť výskumu podrobnejšiu charakteristiku a postrehy z pozorovania dokladáme zo zápisov denníka výskumníčky len pri niektorých úlohách.

Výhody reálnych kontextov sme sa snažili využívať pri tvorbe každodenných rozcvičiek. Ako najrozsiahlejšie aktivity v tomto smere sme realizovali vlastný súbor aktivít: Časové pásma, Kurzový lístok a Cestovanie (podrobnejšie sa im venujeme v nasledujúcej kapitole).

Prehľad skratiek spozorovaných žiackych reakcií

(pri voľbe poradia, v akom uvádzame reakcie v tabuľke, sme sa snažili zohľadniť aj poradie, v akom sa tieto reakcie u jednotlivých úloh vyskytovali – napr. začala som rozprávať, žiaci zrazu stíchli, ochotne počúvali, následne mali chuť počítať, atď.):

OP – žiaci ochotne počúvali

NPP – reálny kontext nadchol pre počítanie

SP – snaživo počítali (nerozprávali sa, každý počítal sám čo najlepšie a najrýchlejšie)

KOVZ – vzájomné kontrolovanie, opravovanie, vysvetľovanie a zdôvodňovanie medzi žiakmi

D – napínavá diskusia na hodine

PP – prepájanie poznatkov

ZV – zaujímal ich výsledok

R – radosť z objaveného riešenia

Z – zápal pre prácu silnejší ako zvonenie na prestávku

LS – učivo ľahšie stráviteľné

LP – učivo sa ľahšie pamätá

P k P – kontext pomohol k pochopeniu

P k A – kontext pomohol k automatizácii

P k Z – kontext prispel k pocitu zmysluplnosti učiva

PA – príjemná atmosféra

VC – žiaci ochotne vyvinuli prácu navyše vo voľnom čase

V druhom stĺpci tabuľky (hneď vedľa stĺpca s názvom úlohy) uvádzame spôsob zadania úlohy, pretože jeho vplyv na záujem a prístup žiakov sa ukázal výrazný.

S – spôsob podania úlohy

C – žiaci si zadanie prečítali

P – zadanie som žiakom prerozprávala

P a D – zadanie som žiakom prerozprávala a doplnila vlastným kontextom

	S	OP	NPP	SP	KOVZ	D	PP	ZV	R	Z	LS	LP	PkP	PkA	PkZ	PA	VC
Nákupy	P	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Palacinky	C		NPP				PP										
Kamaráti	PaD	OP	NPP	SP		D					LS		PkP			PA	
Futbalové zápasy	P	OP	NPP	SP	KOVZ				R					PkA		PA	
Špekačky	P	OP	NPP	SP		D		ZV		Z			PkP			PA	
Trávový koberec	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ	D	PP	ZV		Z					PkZ	PA	
Kto má viac a kto menej?	P	OP	NPP	SP	KOVZ				R					PkA	PkZ	PA	
Marcipánová torta	PaD	OP	NPP	SP										PkA		PA	
Turistika	P	OP	NPP	SP	KOVZ	D									PkZ	PA	
Šachovnicová kocka	P	OP	NPP	SP	KOVZ	D		ZV	R	Z		LP	PkP			PA	VC
Výťah v mrakodrape	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ			ZV			LS	LP	PkP	PkA		PA	
Podzemná stavba	P	OP														PA	VC
Výškové rozdiely	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ					Z	LS	LP	PkP			PA	
Dlh a hotovosť	PaD	OP									LS		PkP			PA	
Teplomer	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ					Z	LS		PkP			PA	
Lavička	PaD															PA	
Časti pizze	P	OP	NPP	SP	KOVZ						LS		PkP			PA	
Kopy	P	OP	NPP	SP	KOVZ								PkP			PA	
Vlajky	P	OP														PA	VC
Peniaze	P	OP	NPP	SP	KOVZ	D								PkA		PA	
Výška	P	OP	NPP	SP		D		ZV						PkA		PA	
Lenivec	P	OP	NPP	SP				ZV						PkA		PA	
Plat	P	OP	NPP	SP		D		ZV						PkA		PA	
Kocky	PaD	OP	NPP	SP		D					LS	LP	PkP			PA	
Lámanie hesla	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ	D			R		LS				PkZ	PA	
Šaty pre kocku	P	OP									LS	LP	PkP			PA	VC
Výber detí	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA		PA	
Koláč	C		NPP	SP							LS			PkA		PA	
Slivky	C		NPP	SP							LS			PkA		PA	
Výlet	C		NPP	SP							LS			PkA		PA	
Cukráreň	C		NPP	SP							LS			PkA		PA	
Jankov koláč	C		NPP	SP							LS		PkP	PkA		PA	
Plot	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA		PA	
Pizza	PaD	OP									LS		PkP	PkA		PA	
Chrípkové prázdniny	P						PP										
Kontrola v pivárskom kraji	P						PP										
Basketbal	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ	D	PP	ZV	R		LS	LP	PkP			PA	
Bicykel	PaD	OP	NPP	SP							LS	LP		PkA	PkZ	PA	
Alkohol	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ			ZV			LS	LP		PkA	PkZ	PA	
Daň	P	OP	NPP	SP	KOVZ	D		ZV						PkA	PkZ	PA	
Úrok	P	OP	NPP	SP	KOVZ	D		ZV						PkA	PkZ	PA	
Krv	P	OP	NPP	SP		D		ZV			LS			PkA		PA	
Dubáky	C			SP		D		ZV			LS			PkA	PkZ	PA	
Huby	C			SP		D		ZV			LS			PkA	PkZ	PA	
Kopanie kanála	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ	D		ZV			LS	LP	PkP		PkZ	PA	
Šampón pre psa	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ	D		ZV	R		LS			PkA	PkZ	PA	
Delba peňazi	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS		PkP			PA	
Vek	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ			ZV	R		LS		PkP			PA	
Záhon	P	OP	NPP	SP	KOVZ						LS		PkP			PA	
Detská izba	P	OP	NPP	SP	KOVZ		PP				LS			PkA	PkZ	PA	
Mapa	C		NPP	SP							LS			PkA	PkZ	PA	
Zemiaky	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Autobus	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Pizzeria	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Zmrzlina	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Bazén	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Vrecia	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Kopčeky	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Hrozno	C		NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Pomaranče	C		NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Kino	C		NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Parník	C		NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Umývanie slona	PaD	OP	NPP	SP		D			R	Z	LS	LP	PkP		PkZ	PA	
Kopa sena	P	OP	NPP	SP		D					LS			PkA	PkZ	PA	
Murári	C		NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Pekáreň	C		NPP	SP	KOVZ						LS			PkA	PkZ	PA	
Turisti	C					D			R							PA	
Maľovanie izby	C		NPP	SP	KOVZ	D	PP				LS			PkA	PkZ	PA	
Škatuľa mlieka	PaD	OP									LS	LP				PA	
Pivo	PaD	OP	NPP	SP		D		ZV			LS		PkP		PkZ	PA	
Kocka z kociek	PaD	OP										LP	PkP	PkA		PA	
Predaj zmrzliny	P	OP	NPP	SP	KOVZ						LS		PkP			PA	
Turnaj	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS					PA	
Minerálky	PaD	OP	NPP	SP	KOVZ						LS			PkA		PA	
Hrušky	C		NPP	SP				ZV	R	Z				PkA		PA	

Tab. 2 Výsledky

Rozcvičky

Keď sme videli, že reálny kontext môže zvýšiť záujem pre počítanie, snažili sme sa to využiť i pri rozcvičkách. Často stačilo málo (vtipné meno v zadaní, obľúbené jedlo, činnosť, predmet) a žiaci mali chuť počítať. Zaujali napríklad rozcvičky Gizela s gitarou, Ignác, Uršula, Onen svet, Festival hudby, Špekáčky, Platobná karta, ISIC, Bonboniéra, Zmrzlina, Kofola, Darovanie krvi a iné. Pri týchto rozcvičkách žiakov zaujímal i výsledok, nielen známka. Spýtali sa naň i s odstupom času, hoci známku poznali. Pri rozcvičkách asi najviac vidno, že mnohí nerozmýšľajú a len mechanicky používajú naučené postupy.

Zhrnutie

Na základe uskutočneného výskumu si myslíme, že zapájanie situácií z reálneho života do výučby môže pomôcť pri získavaní pozornosti žiakov. Záujem najsť riešenie reálneho problému motivuje k vyšším výkonom, zvedavosť mobilizuje rýchlosť a túžba po pravdivej odpovedi správnosť výpočtov. Spoločným hľadaním odpovede sa môže na hodinách rozvinúť argumentácia a diskusia. Učivo môže byť touto formou prijateľnejšie a ľahšie zapamätateľné. Reálny kontext môže pomôcť k pochopeniu abstraktných vzťahov, prispieť k pocitu zmysluplnosti a tiež k príjemnej atmosfére na hodine.

8 Rozsiahlejšie aktivity

V priebehu prvého polroka sme so žiakmi prebrali celé čísla a zlomky. Rozmýšľali sme nad oblasťou z reálneho života,

- na ktorej by bolo možné precvičiť a upevniť získané poznatky z uvedených tematických celkov,
- ktorá by bola pre žiakov aspoň trochu pútavá, aby boli ochotní spolupracovať i počas voľnejších hodín po polročnej klasifikačnej porade, keď všetky známky sú už uzatvorené, známkový stres opadne a tempo sa zvyčajne poľaví,
- a ktorá by umožňovala vytvoriť úlohy primeranej náročnosti, aby ich boli žiaci schopní riešiť na základe svojich doterajších získaných znalostí a zručností. Nedosiahnuteľné alebo príliš nízke očakávanie by mohli u žiakov vzbudiť nezáujem.

Očakávali sme, že by na žiakov mohli motivačne zapôsobiť aktivity spojené s časovými pásmami, kurzovým lístkom a cestovaním. Cestovanie prepája časové pásma s kurzovým lístkom a je zároveň námetom na projekt. Žiaci by mali byť schopní naplánovať výlet do zahraničia, orientovať sa medzi časovými pásmami, prepočítavať medzi domácou a zahraničnou menou, zistiť, koľko domácich peňazí treba vybrať pre určenú sumu zahraničnej meny a rovnako si vedieť vypočítať sumu, ktorá po vrátení zvyšných zahraničných bankoviek do banky zostane v domácej mene. Projekt by bol istou formou spätnej väzby pre učiteľa, ktorá zároveň ukáže úroveň zvládnutia požadovaných matematických zručností.

Z hľadiska matematického obsahu aktivita Časové pásma bola zameraná na celé čísla a zlomky: na mape, z ktorej pôvodná myšlienka tejto aktivity vychádzala, boli posuny medzi pásmami vyjadrené ako celé čísla aj ako zlomky. Pri realizácii sa však ukázalo, že mapa v atlase, ktorý bol k dispozícii na škole, namiesto zlomkov používala desatinné čísla, preto sa plánovaný druhý okruh aktivity nenaplnil. Aktivita Kurzový lístok súvisela s učivom priamej úmernosti. Projekt Cestovanie mal dať žiakom priestor, aby sami tvorivo uplatnili poznatky z oboch aktivít.

Predpokladali sme, že aktivity tohto typu by žiakov mohli zaujímať, pretože sa chystajú na podobný výlet s ich triednou pani učiteľkou. Rovnako sme sa domnievali, že zahraničné destinácie sú často lákadlom a mohlo by byť pre žiakov pútavé naplánovať výlet podľa seba do ich vysnívanej krajiny sveta.

Aktivity sme naplánovali na posledné dni prvého polroka:

utorok 29.1.2013 – Časové pásma

streda 30.1.2013 – Kurzový lístok

štvrtok 31.1.2013 – Cestovanie

Zhodnotenie

Hoci realizácia mala nedostatky, vyjadrenia v dotazníku potvrdzujú, že aktivity viacerých upútali: „Keby som to pochopila, určite by ma to bavilo.“ „Bavilo ma to. Chcela by som to vedieť, ale keďže sme to zase prebrali len cez jednu hodinu a bol tu hluk, tak som to vôbec nepochopila. V budúcnosti môžeme robiť toto podobné, ale trochu pomalšie.“ „Kurzový lístok ma až tak nebavil, lebo som tomu nerozumela - chcela by som to robiť, lebo sa mi páči takáto súťaž viac ako sa len tak učiť, bola sranda.“ „Určite by som chcela aj v budúcnosti takéto aktivity a mohli by byť také, že by to boli ako keby spojené predmety, napr. ako keď sme mali časové pásma, tak to bola matematika a geografia. Mohli by sme to skúsiť s angličtinou alebo s výtvarnou, možno s telesnou...“ „Chcel by som nejaké súťaže medzi školami, ale s takýmito vecami.“

Viacerí žiaci v dotazníku spomenuli, že by ich aktivity bavili, že to bolo zaujímavé, ale tempo bolo rýchle. Nepochopili to, pretože sa stratili. Viacerí, čo sa cítili stratení, svoje úsilie vzdali, pretože stratili poslednú nádej stíhať krok a si už potom hodinu chceli aspoň spríjemniť a začali sa zaoberať inými činnosťami, či rozprávať so susedom, alebo iba ticho sedeli a počúvali.

Zaujímavé je to, že hoci som sa snažila byť citlivá na reakcie žiakov a im prispôbiť celé dianie aktivity, rýchlosť tempa som si vôbec neuvedomila. Ukázalo sa to až z odpovedí žiakov v dotazníku (ani tam som si to nevšimla hneď). Uvedomila som si do budúca pre akúkoľvek hodinu, že nemá zmysel hodinu hnať kvôli časovému stresu, hoci človek by rád stihol veľa, ale je to zbytočné, pretože ľahko to môže skončiť neúspechom a v konečnom dôsledku sa urobí oveľa menej, ako keby sa zvolilo tempo pomalšie, pretože žiaci môžu zostať zablokovaní kdesi na začiatku – pokojne to môže byť aj jednoduchá myšlienka, iba preto, lebo sme im neumožnili dostatočný priestor na pochopenie. Často by stačila úplná maličkosť – krátka pauza, na okamih zastať a nechať im priestor na pochopenie. Je vysoko pravdepodobné, že by sa týmto spôsobom urobilo viac. Je prirodzené, že 45-minútová hodina neumožňuje čakať na pochopenie posledného.

Viackrát sa mi to stalo počas hodín v priebehu roka, keď som sa snažila stihnúť veľa a nepočkala som, kým v žiakoch odpoveď dozreje, no nakoniec sa napredovalo oveľa pomalšie, pretože bez pochopenia sa ťažko napreduje.

Zhrnutie výsledkov

Poznatok o potrebe prepojenia vyučovania s reálnym životom nie je v didaktickej literatúre nový: „Ľudia sa učia najlepšie, keď sa zúčastňujú na aktivitách, ktoré vnímajú ako užitočné v reálnom živote a kultúrne relevantné.“ (Vosniadou - Stella; 2001). Jeho aplikácia vo vyučovaní matematiky však stále nie je dostatočná. Svedčí o tom názor, s ktorým sme sa často stretávali: matematika je vzdialená od života a jej poznatky sú ťažko uchopiteľné. Preto sme v našej práci chceli sledovať, či a ako bude na žiakov zasadenie do reálneho kontextu pôsobiť. Zaujímalo nás, aké kontexty a nakoľko žiakov oslovia a akým spôsobom práce na hodine možno dosiahnuť čo najväčší efekt použitia kontextových úloh. Okrem krátkych samostatných úloh s prepojením na reálny svet sme chceli vyskúšať i rozsiahlejšie aktivity s interdisciplinárnym prepojením. Odpovede na naše otázky sme hľadali formou kvalitatívneho výskumu (pozri kapitolu 3). Skladal sa z troch častí: predvýskumné testovanie, predvýskumné pozorovanie, výskumné testovanie a pozorovanie. Pre experimentálne prostredie sme zvolili

dve zo štandardných slovenských škôl. Cieľovou skupinou boli žiaci druhého stupňa. Hlavnú výskumnú skupinu tvorilo štyridsaťdeväť žiakov siedmeho ročníka (pozri kapitolu 1).

Počas pilotného testovania sa prejavil viditeľný záujem žiakov o úlohy tohto typu. Žiakov tiež upútali rozsiahlejšie úlohy, ktoré sme k tejto príležitosti vytvorili (viď príloha). V triede sa rozvinula argumentácia, diskusia a tímová spolupráca pri spoločnom hľadaní riešenia. Vzhľadom k tomu, že praktické úlohy zatiaľ nie sú predmetom pilotného testovania (teda ich zvládnutie nie je nevyhnutné pre dosiahnutie úspešných výsledkov v Testovaní 9), niektorí žiaci z takýchto pragmatických príčin o úlohy neprejavili záujem. Prekvapil nás však záujem slabších žiakov, ktorí sa úlohám venovali vo svojom voľnom čase dobrovoľne bez prísľubu akejkoľvek odmeny (pozri kapitolu 4). V predvýskumnom testovaní sa tiež ukázali výhody ústneho zadávania takýchto aktivít v porovnaní s verziou, pri ktorej žiaci dostali zadanie v písomnej forme. Asi rovnako zdarné bolo prerozprávanie úlohy v kombinácii s interaktívnou tabuľou. Tieto skúsenosti sa neskôr osvedčili počas výskumného testovania.

Vlastné výskumné testovanie a pozorovanie vybraného prípadu prebiehalo počas celého školského roka 2012/2013 (od začiatku septembra do konca júna). Aktívnu činnosť žiakov sme skúšali podnietiť rozličnými spôsobmi motivácie (pozri kapitolu 6.2), čím sa zároveň vytvorila akási pomyselná mierka porovnávanie úspešnosti či účinnosti jednotlivých spôsobov a foriem motivácie. V centre nášho záujmu boli reálne kontexty. Situácie z bežného života sme sa snažili zapájať do výučby ako najčastejšie sa len dalo, pričom sme zároveň skúšali rozličné spôsoby podania úloh (napr. písomne – žiaci si čítajú text, ústne, kombinácia oboch). Okrem úloh z učebníc (Žabka – Černek, 2011a), (Žabka – Černek, 2011b), (Žabka – Černek, 2012a), a zbierky (Kubáček - Černek - Žabka, 2008) sme použili aj viacero vlastných zadaní. Takmer denne sme vymýšľali dve až štyri kratšie úlohy zasadené do reálnych kontextov na rozcvičku (v priebehu roka sme so žiakmi napísali 93 rozcvičiek). Predanú skupinu sme tiež vytvorili rozsiahlejšie interdisciplinárne aktivity, keďže úlohy tohto typu sa v učebniciach nenachádzajú. Pôvodne sme ich plánovali vytvoriť väčšie množstvo, no ukázalo sa, že na ne v priebehu roka nie je až toľko času, ak má učiteľ prebrať celé učivo daného ročníka (pozri kapitolu 6.1) tak, aby mu žiaci nielen porozumeli, ale si aj potrebné matematické kompetencie osvojili a zautomatizovali. Rozsiahlejšie interdisciplinárne aktivity podľa našich skúseností nie sú vhodné pri objavovaní nových poznatkov, skôr ukazujú úroveň ich zvládnutia.

Zapájanie reálnych situácií do výučby sa síce neprejavilo žiadnymi prevratnými zmenami, ale spozorovali sme niekoľko drobností. Žiaci často ochotne počúvali, nadchli sa pre počítanie a snaživo počítali i tesne pred koncom hodiny. Prostredníctvom týchto úloh sa v triedach veľakrát rozvinula argumentácia a diskusia. Žiaci sa navzájom kontrolovali a opravovali. Pri úlohách z reálneho života ich často zaujímal výsledok a zaujatie pre činnosť bol veľakrát silnejšie ako zvonenie na prestávku. S objaveným riešením sa dostavila radosť. Učivo bolo pre žiakov touto formou ľahšie stráviteľné a tiež sa im ľahšie pamätalo. Viackrát i s odstupom času si spomínali na rôzne detaily z úloh. Viacerí si pamätali nielen súvislosti a spôsob riešenia, ale i presné čísla. Na ceste k riešeniu bolo viackrát potrebné prepájanie poznatkov a reálny kontext často pomohol k pochopeniu abstraktnej matematiky či automatizácii. Vďaka zadaniam z reálneho života žiaci mali častejšie pocit zmysluplnosti učiva. Ak sa podarilo situácie vhodne zvoliť, reálne kontexty zmobilizovali pozornosť žiakov a tí podávali o mnoho vyššie výkony. Bežnou súčasťou popritom bola príjemná atmosféra na hodinách. Kvôli niektorým reálnym kontextom žiaci ochotne vyvinuli prácu navyše i vo svojom voľnom čase (pozri kapitolu 6.3).

Realizácia rozsiahlejších aktivít (Časové pásma, Kurzový lístok a Cestovanie) nevyšla celkom podľa predstáv (pozri kapitoly 8.6.2 – 8.6.4), no napriek tomu aktivity prinajmenšom časť

žiacov zaujali. Z analýzy a posteriori vyplynulo, že k zdarnejšiemu priebehu by prispelo pomalšie tempo realizácie. Napriek nedostatkom realizácie vyjadrenia žiakov v dotazníku potvrdzujú, že tieto aktivity viacerých upútali: „Keby som to pochopila, určite by ma to bavilo.“ „Bavilo ma to. Chcela by som to vedieť, ale keďže sme to zase prebrali len cez jednu hodinu a bol tu hluk, tak som to vôbec nepochopila. V budúcnosti môžeme robiť toto podobné, ale trochu pomalšie.“ „Kurzový lístok ma až tak nebavil, lebo som tomu nerozumela - chcela by som to robiť, lebo sa mi páči takáto súťaž viac ako sa len tak učiť, bola sranda.“ „Určite by som chcela aj v budúcnosti takéto aktivity a mohli by byť také, že by to boli ako keby spojené predmety, napr. ako keď sme mali časové pásma, tak to bola matematika a geografia. Mohli by sme to skúsiť s angličtinou alebo s výtvarnou, možno s telesnou ...“ „Chcel by som nejaké súťaže medzi školami, ale s takýmito vecami.“

Je potrebné u žiakov podporovať čítanie s porozumením, no prerozprávanie zadania sa ukázalo ako výrazne úspešnejšia forma k prebudeniu žiackej iniciatívy. Žiaci pri ústnom podávaní problémov z bežného života učenie vnímali skôr ako hru, dokázali sa do situácie úplne vžiť, a následne boli schopní podávať oveľa vyššie výkony. V priebehu roka sa veľmi osvedčilo vopred si pozrieť plánované príklady na hodinu z učebnice a tieto úlohy podávať ústne ako problémy či príbehy konkrétnych hrdinov, ktoré treba vyriešiť. Žiaci sa v takýchto situáciách akoby stotožnili s dejom a veľmi starostlivo hľadali riešenia. Týmto spôsobom sa – v porovnaní s „nepříbehovým“ prístupom – väčšinou podarila zvládnuť väčšia časť učiva, žiacke reakcie boli spontánnejšie.

Pri posudzovaní intenzity pôsobenia kontextových úloh sa ukázalo, že motivačný náboj reálnych kontextov nebol tak silný, ako niektoré použité didaktické formy vyučovania (Lode či hlavolamy). Stojí preto za úvahu skúmať, či kombinácia didaktických foriem s reálnym kontextom ešte zosilní motivačné pôsobenie (napr. Lode v kombinácii s reálnym kontextom), alebo sa napr. ukáže, že sila formy v takom prípade málo závisí od obsahu použitých úloh. Podobne sa ukázalo, že atraktivita nami použitého reálneho kontextu nedokáže prekonať intenzitu atraktivity hlavolamov a logických hádaniek.

Ako sme už uviedli v úvode tejto časti, poznatok o pozitívnom pôsobení prepojenia vyučovania s reálnym životom nie je v didaktickej literatúre nový. Cieľom našej práce bola konkretizácia tohto všeobecného konštatovania: aké typy úloh z reálneho života, aké typy metód a celkového prístupu učiteľa prispievajú k vyšším výkonom, prebudia vnútornú motiváciu a pozitívny prístup k práci, ako aj radosť z nej. Ukázalo sa, že naše zistenia sú prenositeľné i na iné predmety. V školskom roku 2013/2014 som učila anglický jazyk (plný úväzok – 25 hodín týždenne) na úplne inej škole, úplne iných žiakov (od tretieho ročníka po ôsmy ročník), pričom som neustále po celú dobu čerpala zo skúseností predchádzajúceho roka. V mojej doterajšej učiteľskej praxi sa mi neustále potvrdzujú slová Hejného o motivácii ako „hýbateľovi“. Ak sa podarí žiakov nadchnúť a získať pre prácu, učiteľ býva často až prekvapený kvalitou a intenzitou žiackych výkonov. Okrem toho všetko prebieha vo veľmi príjemnej atmosfére. Žiaci sa na hodiny tešia a vo svojom voľnom čase vynakladajú námahu navyše dobrovoľne a s radosťou. Takéto vyučovanie – presne tak, ako hovorí Hejný – je potešením pre obe interagujúce strany. Radosť a usilovnosť žiakov je pre učiteľa najväčšia odmena.

Použitá literatúra (zdroje použité v autoreferáte)

ČERNEK, P. et al., 2010. *ŠVP, Matematika - príloha ISCED 2*. Bratislava : ŠPÚ, 4-14. [online]. [viewed 16.1.2012]. Available from: http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/matematika_a_isced2.pdf

- DEVLIN, K., 1997. *Mathematics: The Science of Patterns*. New York: Scientific American Library. ISBN 978-07-1676-022-1.
- FLICK, U.- KARDORFF, E. - STEINKE, I., 2005. *Qualitative Forschung Ein Handbuch*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag. ISBN 3499556286.
- FONTANA, D., 2003. *Psychologie ve školní praxi*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-26-8.
- GAVORA, P., 2006. *Spríevodca metodológiou kvalitatívneho výskumu*. Bratislava: Regent. ISBN 80-88904-46-3.
- GAVORA, P., 2008. *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Vydavateľstvo UK. ISBN 80-2231628-8.
- KUBÁČEK, Z. - ČERNEK, P.- ŽABKA, J., 2008. *Matematika a svet okolo nás*. Bratislava: Vydavateľstvo Cibulka. ISBN 978-80-969950-1-1.
- SEDLÁČEK, M., 2007. *Případová studie*. In: Šváříček, R. et al., 2007. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-313-0.
- ŠVÁŘIČEK, R. et al., 2007. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-313-0.
- VOSNIADOU, STELLA, 2001. *How children learn. Educational practices series 7*. International Bureau of Education, 31p. [online]. [viewed 28.8.2014]. Available from: <http://www.ibe.unesco.org/en/services/online-materials/publications/educational-practices.html>.
- YIN, R. K., 2003. *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications. ISBN 07-619-25-52.
- ŽABKA, J. - ČERNEK, P., 2011a. *Matematika pre 7. ročník ZŠ, 1. časť*. Bratislava: Orbis Pictus Istropolitana. ISBN 978-80-8120-051-9.
- ŽABKA, J. - ČERNEK, P., 2011b. *Matematika pre 7. ročník ZŠ, 2. časť*. Bratislava: Orbis Pictus Istropolitana. ISBN 978-80-8120-050-2.
- ŽABKA, J. - ČERNEK, P., 2012a. *Matematika pre 8. ročník ZŠ, 1. časť*. Bratislava: Orbis Pictus Istropolitana. ISBN 978-80-8120-107-3.

Vlastná publikačná činnosť súvisiaca s prácou

- JURSOVÁ, P., 2011 - *Násobilka v rytme rapu alebo rytmizovaná násobilka* In: Študentská vedecká konferencia 2011. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, s. 401-407. ISBN 978-80-89186-87-7.
- JURSOVÁ, P., 2012 - *O niektorých úlohách s kontextovými úlohami* In: Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol 2012 . 1. vyd. - [S.l.]: Vydavateľský servis, s. 91-96. ISBN 978-80-86843-37-7.
- JURSOVÁ, P., 2012 - *The use of interdisciplinary relationships in teaching mathematics* In: MICT 2012: Mathematics for Information and Communication Technologies 2012. Žilina: Žilinská univerzita, - nestr. [4 s.] ISBN 978-80-554-0594-0.
- JURSOVÁ, P., 2012 - *Rapom k násobilke* In: Naša škola. - Roč. 15, č. 6-7 (2011/12), Vydavateľstvo PAMIKO s.r.o., s. 12-19. ISSN 1335 – 2733.

Summary

In the submitted thesis we deal with the task whether the effective implementation of the real-life circumstances (various existing or custom tasks) affects the motivation and attitudes of students in the math classes for the lower secondary education. Looking for an answer, which includes the verification of activities and finding ways of their effective application in the general math classes, we use a qualitative research.