

# ŠTRUKTÚROVANÉ A NEŠTRUKTÚROVANÉ PROBLÉMY

**Miroslava Sovičová**

*Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, +421 37 6408 705,  
miroslava.sovicova@ukf.sk*

## Abstrakt

V príspevku sa zaoberáme implementáciou procesov objavného vyučovania do vyučovania matematiky prostredníctvom neštruktúrovaných verzií problémov, konkrétne problému „Škatuľka na 18 bonbónov“ z vyučovacieho celku *Objem a povrch hranola* počas vyučovacej hodiny z matematiky v 8. ročníku základnej školy. Venujeme sa tiež reakciám učiteľa i žiakov, ktorí sa riešeniu problému venovali.

**Kľúčové slová:** objavné vyučovanie; neštruktúrované problémy.

## Úvod

Počas vyučovacích hodín z matematiky alebo z prírodovedných predmetov učiteľ zadáva žiakom väčšinou štruktúrované úlohy, resp. problémy. Navyše im presne povie, aké postupy riešenia majú pri riešení zadaných problémov použiť. Žiaci sa teda učia plnením inštrukcií. Ale problémy a situácie, s ktorými sa v bežnom živote stretávajú, zvyčajne nie sú takto postavené. Reálne problémy nútia žiakov k tomu, aby si situáciu zjednodušili, namodelovali, na riešenie vybrali vhodné vedomosti a procesy, ktoré už poznajú, a overili, či je nimi zvolené riešenie zadaného problému vhodné a postačujúce.

Ak sa majú žiaci v budúcnosti naučiť samostatne používať svoje zručnosti, je logické, že potrebujú počas vyučovacích hodín nejaké príležitosti k tomu, aby mohli pracovať na menej štruktúrovaných verziách problémov. V tomto príspevku predstavujeme použitie neštruktúrovanej verzie problému z vyučovacieho celku *Objem a povrch hranola* vo vyučovaní matematiky v 8. ročníku základnej školy.

## Východiská

Objavné vyučovanie (Inquiry Based Learning = IBL) je spôsob vyučovania orientovaný na žiaka. Je zameraný na obsah vzdelávania, stratégie a samostatné učenie sa. Pri objavnom vyučovaní sú žiaci vyzývaní k tomu, aby pracovali ako matematici alebo vedci, musia zapojiť nielen svoje predchádzajúce vedomosti, ale aj celú škálu procesov, ako je zjednodušovanie a štruktúrovanie komplexnejších problémov, systematické pozorovanie, meranie, triedenie, tvorba definícií, určovanie množstva, tvorba úsudkov, tvorba predpokladov, tvorba hypotéz, kontrola premenných, experimentovanie, vizualizácia, objavovanie vzťahov a prepojení a komunikácia. [3, 4]

Objavné vyučovanie sa tiež prikláňa k názoru, že učenie sa je i sociálny proces [1, 2, 3, 6]. Žiaci pracujú v skupinách, rozhodujú o procesoch a navzájom si pomáhajú. Prostredníctvom diskusie sa učia aktívne sa navzájom počúvať, deliť sa o svoje názory, stavať na myšlienkach niekoho iného, zvažovať rôzne názory a perspektívy, a primerane skúmať rozpory medzi nimi.

Medzinárodný projekt 7RP PRIMAS ([www.primas-project.eu](http://www.primas-project.eu)), ktorého spoluriešiteľom je aj UKF v Nitre, zostavil súbor modulov, ktoré sa zaoberajú konkrétnymi stránkami vyučovania prostredníctvom objavného vyučovania matematiky a prírodovedných predmetov, aby podporil učenie sa učiteľov v rámci kurzov kontinuálneho vzdelávania. Tieto moduly predostierajú niektoré z pedagogických výziev, ktoré sa objavujú pri predstavovaní nerutinných aktivít

zameraných na riešenie problémov z jednotlivých predmetov pri vyučovaní v triede. Moduly sú založené na popise metodických postupov a sú zostavené ako ukážky príkladov aktivít v triede. Zámerom je, aby si učitelia naplánovali vyučovacie hodiny s prvkami objavného vyučovania a odučili ich vo svojich triedach.

V jednom z modulov s názvom „*Ako riešiť neštruktúrované problémy*“ sa porovnávajú štruktúrované a neštruktúrované verzie problémov [5]. Úlohou učiteľov je uvažovať o tom, aké požiadavky sú kladené na vedomosti, kompetencie a zručnosti žiakov pri riešení neštruktúrovaných problémov.

## Výsledky

Z modulu „*Ako riešiť neštruktúrované problémy*“ bola vybraná neštruktúrovaná verzia problému s názvom *Škatuľka na 18 bonbónov*. Problém bol zaradený počas vyučovacej hodiny z matematiky v 8. ročníku základnej školy s témou Objem a povrch hranola. Žiaci dostali nasledujúce zadanie problému:

*Pracujete pre reklamnú spoločnosť a Vašou úlohou je navrhnúť škatuľku, do ktorej sa zmestí 18 bonbónov. Každý bonbón má priemer 2 cm a hrúbku 1 cm. Škatuľka musí byť vyrobená z jedného výkresu veľkosti A4 tak, aby zostalo čo najmenej odpadu. Porovnajte dva možné návrhy škatuľky a rozhodnite, ktorý je lepší a prečo. Škatuľku aj zhotovte.*

Keďže išlo o neštruktúrovanú verziu problému, všetky rozhodnutia týkajúce sa riešenia boli ponechané na žiakov. Žiaci mali situáciu zjednodušiť, vytvoriť jej vhodnú matematickú reprezentáciu, následne situáciu namodelovať, interpretovať svoje výsledky a diskutovať o nich so svojimi spolužiakmi. Počas celej vyučovacej hodiny mali k dispozícii fixky, perá, výkresy, štvorcovú sieť, modely bonbónov so zadanými rozmermi, nožnice, lepidlo.

Učiteľ začal vyučovaciu hodinu tým, že problém predstavil, rozdelil ich do skupín po troch žiakoch a vysvetlil im, akým spôsobom majú pracovať. Žiakov prekvapilo najmä pre nich neobvyklá formulácia problému. Za pomoci učiteľa si však uvedomili, že balenie bonbónov je vždy väčšie, ako vyžaduje jeho obsah. Pri predstavení materiálov, ktoré im mali pri riešení problému pomôcť, žiakov hneď v úvode zaujali a motivovali farebné modely bonbónov. Pri riešení problému ich využila každá zo skupín.



**Obrázok 1.** Farebné modely bonbónov.

Žiaci si do štvorcovej siete narysovali viacero sietí rôznych hranolov (trojbokých aj štvorbokých), ktoré si následne vo svojich skupinách porovnávali a diskutovali o nich. Nezabudli

si uvedomiť, že ak chcú škatuľku potom aj zostrojiť, samotná sieť im nestačí a budú potrebovať aj záložky, pomocou ktorých jednotlivé steny škatuľky zlepiť.

Náročnejšou časťou riešenia problému pre nich bolo nájsť spôsob, ako zistiť, pri ktorej zo škatuliek budú mať čo najmenej odpadu. Keď však jednotlivé siete hranolov zo štvorcových sietí vystrihli, postupne si začali všimnúť, že môžu porovnávať obsah odstrihnutých útvarov. Keďže modely škatuliek vyrábali zo štvorcových sietí, nebolo už potom náročné tieto obsahy aj číselne vyjadriť. Z vypočítaných údajov potom našli ten najmenší - najprv v rámci skupiny, neskôr si ich porovnali aj rôzne skupiny navzájom.

V závere vyučovacej hodiny nasledovala diskusia o tom, po vyrobení ktorej škatuľky zostalo zo štvorcovej siete formátu A4 najmenej odpadu a prečo.



**Obrázok 2.** Výsledky práce žiakov.

## **Záver**

Počiatkové obavy učiteľa, že odučenie hodiny založenej na riešení neštruktúrovanej verzie problému bude náročnejšie, že žiaci nebudú vedieť, ako majú k problému pristupovať a že nebudú vedieť použiť to, čo sa počas predchádzajúcich hodín o objeme a povrchu hranola naučili, sa nepotvrdili. Pre žiakov bola táto „zmena“ motivujúca, páčilo sa im, že vyučovacia hodina sa odlišovala od vyučovacích hodín matematiky, na ktoré sú zvyknutí, a uvítali by riešenie podobných problémov. Učiteľ taktiež ohodnotil vyučovaciu hodinu kladne, ocenil najmä schopnosť žiakov riešiť problém bez jeho pomoci, ich tvorivosť a zaoberanosť počas celej vyučovacej hodiny.

Zavedenie podobných neštruktúrovaných problémov do vyučovania matematiky teda zvyšuje schopnosť žiakov využívať poznatky v nových situáciách a kontextoch, poskytuje im príležitosti na rozvoj zručností, ako je napríklad práca v skupinách, skúsenosti s riešením otvorených problémov. Pomáha im tiež vyrovnaneršie a realistickejšie vnímať matematiku, jej podstatu a spôsob, akým je vytváraná a rozvíjaná, robí matematiku prístupnejšou pre všetkých.

## **Podakovanie**

Ďakujem Mgr. Miroslave Rosinskej za ochotu a čas, ktorý venovala odučeniu problému vo svojej triede.

### **Literatúra**

- [1.] GOOS, M. *Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry*. In Journal for Research in Mathematics Education [online], Júl 2004, 35(4), s. 258-291 [cit. 26. máj 2011]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.jstor.org/stable/30034810>
- [2.] CHARALAMBOUS, CH.Y., PHILIPPOU, G.N. *Teachers' concerns and efficacy beliefs about implementing a mathematics curriculum reform: integrating two lines of inquiry*. In *Educational Studies in Mathematics*, September 2010, 75(1), s. 1-21.
- [3.] JARETT, D. *Inquiry Strategies for Science and Mathematics Learning: It's Just Good Teaching* [online]. Portland : Northwest Regional Education Laboratory, Máj 1997 [cit. 25. november 2010]. Dostupné na Internet: <http://leitzelcenter.unh.edu/geo-teach/pdf/ESST2008/NWREL--Inquiry%20strategies.pdf>
- [4.] PRIMAS [projekt]. *Guide for Professional Development Providers*. [online]. [cit. 5. júl 2011]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.primas-project.eu/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=5&supportId=1247>
- [5.] PRIMAS [projekt]. *Tackling unstructured problems*. [online]. [cit. 14. august 2011]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.primas-project.eu/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=2&supportId=1044>
- [6.] STAPLES, M. *Supporting Whole-Class Collaborative Inquiry in a Secondary Mathematics Classroom*. In *Cognition and Instruction*, 2007, 25(2-3), s. 161-217.

### **Abstract**

In our contribution, we focus on the implementation of inquiry processes into mathematics teaching through unstructured problems, particularly through the problem “Designing a box for 18 sweets” from the topic about the volume and surface of the prism during the mathematics lesson in 8<sup>th</sup> grade of elementary school. We also offer the reactions of teacher and pupils who were solving the problem.