

HRA AKO PODNET NA OBJAVOVANIE

Lukáš Lednický

*Univerzita Konštantína Filozofa, Fakulta prírodných vied, Katedra matematiky, Trieda A.
Hlinku 1, 949 74 Nitra, lukas.lednický@ukf.sk*

Abstrakt

Tento príspevok je zameraný na objavné vyučovanie matematiky, jeho charakteristiku, ciele, výhody a nevýhody. Opisujeme jeho priebeh a procesy, ktoré sa v ňom uplatňujú. Uvádžeme príklad hry, ktorá môže byť použitá na podnietenie objavovania študentov na hodine matematiky.

Kľúčové slová: *objavné vyučovanie, hra, pravdepodobnosť.*

Úvod

Nová reforma školstva v Slovenskej republike priniesla mnohé zmeny. Tieto zmeny sa týkajú jednak obsahu vzdelávania a tiež organizácie vzdelávania. Dôraz sa kladie na rozvoj kľúčových matematických kompetencií. Okrem iných sú to aj kompetencia uplatňovať základ matematického myslenia a základné schopnosti poznávať v oblasti vedy a techniky a kompetencia riešiť problémy. Na rozvoj týchto kompetencií je potrebné používať vhodné metódy a postupy vo vyučovacom procese. Rozvoj spomínaných kompetencií môže podporiť objavné vyučovanie.

Materiál a postupy

Objavné vyučovanie má rôzne definície. Podľa Alberta Learninga [1] je objavné vyučovanie proces, v ktorom sú študenti aktívne zapojení do ich vzdelávania, formulujú otázky, skúmajú a potom budujú nové chápanie a poznatky. Poznatky sú pre študentov nové, môžu byť použité ako odpoveď na otázku, na vytvorenie riešenia alebo na podporu postoja alebo názoru. Nové poznatky sú väčšinou prezentované ostatným študentom.

Podľa autorov materiálov pre ďalšie vzdelávanie učiteľov v rámci projektu PRIMAS [4] je objavné vyučovanie spôsob vyučovania a učenia sa matematiky a prírodných vied, v ktorom študenti pracujú rovnakým spôsobom ako matematici a vedci. Ak sú študenti zapojení do objavného vyučovania, tak musia zapojiť svoje predošlé poznatky a širokú škálu aktivít, akými sú zjednodušenie a štruktúrovanie komplexných problémov, systematické pozorovanie, meranie, tvorenie definícií, triedenie, určovanie množstva, tvorba úsudkov, tvorba predpokladov a hypotéz, kontrolovanie premenných, experimentovanie, vizualizácia, objavovanie vzťahov a prepojení a komunikácia.

Z definície objavného vyučovania môžeme vyčítať, že ide o vyučovanie orientované na študenta. Je od neho vyžadovaný aktívny prístup k učeniu a objavovaniu. Počas objavovania sa uplatňuje viacero procesov. Po nastolení problému študenti formulujú otázky, ktorých odpovede môžu pomôcť vyriešiť tento problém. Otázky sú formulované aj na základe už nadobudnutých poznatkov a skúseností. Na základe sformulovaných otázok sú vytvorené hypotézy. Tie by mali vysvetliť riešenie problému. Na potvrdenie alebo vyvrátenie hypotéz je realizované skúmanie. Jeho cieľom je získať informácie a odpovede na sformulované otázky. Následne sa vyhodnocujú hypotézy. Ak to je potrebné, hypotézy sa môžu preformulovať a skúmajú sa znova. Potom študenti navrhnu riešenie, prípadne riešenia, ak ich existuje viacero a diskutujú o nich.

Dôvody prečo využívať objavné vyučovanie sa vzťahujú k výhodám, ktoré študenti získajú. Rocard [5] uvádza, že objavné vyučovanie zvyšuje záujem o matematiku a prírodné vedy

s väčším vplyvom na študentov s nižším sebavedomím a študentov zo znevýhodneného prostredia. Ďalšou prednosťou je podľa neho aj poskytnutie možnosti vybudovať si väčšie množstvo schopností, ako sú skupinová práca, slovné a písomné vyjadrovanie, skúsenosti s riešením otvorených problémov a iné interdisciplinárne schopnosti.

Autori materiálov pre ďalšie vzdelávanie učiteľov v rámci projektu PRIMAS [4] uvádzajú nasledujúce výhody: študenti lepšie pochopia a zapamätajú si poznatky; učenie s porozumením, ktoré je podporované objavným vyučovaním, zvyšuje schopnosť študentov využívať svoje vedomosti v nových situáciách a kontextoch; objavné vyučovanie podporuje vyššie myšlienkové procesy a rozvíjanie kľúčových kompetencií. Ako ďalšie výhody udávajú pozitívny vplyv na postoje a motiváciu študentov smerom k prírodným vedám a možný vplyv na záujem študentov študovať prírodovedné disciplíny.

Napriek uvedeným výhodám je objavné vyučovanie využívané veľmi málo. Hassard [3] udáva niekoľko možných príčin. Jedna z nich je, že učitelia nemajú skúsenosti s objavným vyučovaním. Ako ďalšie príčiny uvádza náročnosť riadenia takejto vyučovacej hodiny a nedostatok materiálov a pomôcok pre implementáciu objavného vyučovania.

Výsledky a diskusia

Ako námet alebo podnet na objavovanie môže slúžiť problém z reálneho života, rozporná situácia alebo odborný problém, ktorého riešenie študenti nepoznajú. My uvedieme hru, ktorá môže podnietiť objavovanie.

Názov hry: Bingo

Cieľ hry: Vedieť rozlíšiť možné, nemožné a isté udalosti.

Pomôcky: Tabuľka so štyrmi riadkami a štyrmi stĺpcami pre každého hráča, pero, dve hracie kocky.

Pravidlá hry: Každý hráč do každého políčka svojej tabuľky vpíše číslo od 1 do 36. To isté číslo môže použiť aj viackrát. Hráči sa postupne striedajú v hádzaní kockami. Čísla, ktoré padnú na kockách, sa vynásobia a oznámi sa výsledok. Ak sa výsledok nachádza v tabuľke, hráč ho zaškrtnie. Ak sa výsledok nachádza v tabuľke viackrát, zaškrtnie sa iba raz, podľa výberu hráča. Vyhráva ten hráč, ktorý má zaškrtnutý celý riadok, stĺpec alebo diagonálu.

Hra môže byť zaradená v ôsmom ročníku základných škôl v rámci tematického okruhu Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika.

Počas hry si žiaci všimnú, že niektoré z čísel nemôžu byť nikdy zaškrtnuté. To spôsobuje, že v niektorých riadkoch, stĺpcoch prípadne diagonálach nemôžu byť zaškrtnuté všetky čísla. V niektorých prípadoch sa môže stať, že s danou tabuľkou hráč určite nevyhrá. Táto situácia by mala podnietiť žiakov k objavovaniu. Môžeme položiť niektoré z týchto otázok. Ktoré z čísel od 1 do 36 nemôžu byť zaškrtnuté? Ktoré z čísel od 1 do 36 sa objavujú najčastejšie? Je výhodné používať rovnaké číslo viackrát? Po vyriešení týchto otázok môžeme žiakom zadať úlohu navrhnuť takú tabuľku, s ktorou hráč nemôže vyhrať.

Opíšeme teraz postup, ako nájsť odpovede na uvedené otázky. Jednou možnosťou je postupne preskúmať čísla od 1 do 36 a zistiť, či sa dajú vyjadriť ako súčin dvoch čísel od 1 do 6. Môžeme však postupovať aj systematickejšie a zostaviť nasledujúcu tabuľku.

Tabuľka 1: Výsledky hodov kockami

.	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

Tabuľka 1 obsahuje všetky možné výsledky po hode dvoma kockami. Môžeme si všimnúť, že sa v nej nenachádzajú čísla 7, 11, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35. Ak sa niektoré z týchto čísel nachádza v hráčovej tabuľke, tak určite nebude zaškrtnuté.

V tabuľke 1 si môžeme tiež všimnúť, že niektoré čísla sa v nej nachádzajú viackrát, kým niektoré iba raz. Spočítaním výskytov týchto čísel zistíme, že najčastejšie sa v nej nachádzajú čísla 6 a 12. Tieto čísla sa pri hode kockami môžu objaviť častejšie ako čísla 1, 9, 16, 25 a 36. Tie sa v tabuľke 1 nachádzajú len raz.

Z dôvodu toho, že výskyt čísel v tabuľke 1 nie je rovnaký, nie je výhodné použiť viackrát niektoré čísla. Najvýhodnejšie je použiť viackrát čísla 6 a 12.

Na základe týchto poznatkov môžeme zostaviť tabuľku, s ktorou hráč nemôže vyhrať. Táto tabuľka musí obsahovať aspoň štyri čísla, ktoré nemôžu byť zaškrtnuté. Tieto čísla však nemusia byť rôzne. Takýchto tabuliek existuje mnoho. Jednou z nich je tabuľka 2.

Tabuľka 2: Tabuľka, s ktorou hráč nemôže vyhrať

7	5	18	6
20	12	8	31
5	23	36	4
9	2	13	15

Táto hra poskytuje aj ďalšie možnosti na objavovanie. Môžeme úlohu upraviť tak, aby študenti našli tabuľku, ktorá bude obsahovať len jeden riadok, ktorý môže byť zaškrtnutý. Zmenou podmienok v úlohe vieme vytvoriť ďalšie takéto úlohy.

Záver

V súčasnej dobe, v ktorej sa matematika a prírodné vedy netešia veľkej obľube študentov, je potrebné uplatňovať také metódy, ktoré tento stav môžu zmeniť. Objavné vyučovanie je jednou z takých metód. Podľa nášho názoru jeho implementáciou môžeme zvýšiť záujem študentov, ich motiváciu a tiež rozvíjať kľúčové matematické kompetencie.

Literatúra

- [1] ALBERTA LEARNING. *Focus on Inquiry: A Teacher's guide to Implementing Inquiry-based Learning* [online] [Edmonton (Kanada)]: Alberta Learning, Learning and Teaching Branch, 2004- [cit. 19. marca 2012]. Dostupné na World Wide Web: <http://education.alberta.ca/media/313361/focusoninquiry.pdf>
- [2] HASSARD, J. *The Art of Teaching Science*. Oxford: Oxford University Press, 2005. 497 s. ISBN 0-19-515533-5.

- [3] NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for Teaching and Learning* [online] National Academies Press, 2000- [cit. 19. marca 2012] . Dostupné na World Wide Web:
<http://www.physics.ohio-state.edu/~jossem/REF/59.pdf>
- [4] PRIMAS. *Guide for professional development providers* [online] 2011- [cit. 19. marca]. Dostupné na World Wide Web:
<http://www.primas-project.eu/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=2&supportId=1300>
- [5] ROCARD, M. *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission. Directorate-General for Research, 2007. 22 s. ISBN 978-92-79-05659-8.
- [6] ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV. Štátny vzdelávací program Matematika – príloha ISCED 2 [online], [Bratislava (Slovensko)], 2009 [cit. 19. marca 2012] Dostupné na World Wide Web:
https://www.iedu.sk/vyucovanie_a_studium/vyučovacie_predmety/xKatalog_Dokumenty/Matematika%20ISCED%202.pdf
- [7] <http://www.galileo.org/math/puzzles/Multipingo.html>

Abstract

This contribution aims on inquiry-based learning of mathematics, its characteristics, advantages and disadvantages. We describe its course and processes involved in it. We present a game, that can be used to encourage students inquiry in the mathematics lesson.