

ENVIRONMENTALISTIKA V MATEMATIKE

Monika Krčmarová

*Katedra matematiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Tr. A.
Hlinku 1, 949 01 Nitra, +421 37 6408 595,
monika.krcmarova@ukf.sk*

Zuzana Zacharová

*Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína
Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, +421 37 6408 595,
zuzana.zacharova@ukf.sk*

Abstrakt

V príspevku načrtáme spôsob výučby matematiky využívaním aktualít z iných vedných odborov, konkrétne z environmentalistiky, pričom očakávame pozitívny odraz takýchto hodín v mnohých aspektoch. Snažíme sa tak zatraktívniť matematiku (podnietením učiteľov k zaradeniu medzipredmetových vzťahov do vyučovania, využívaním reálnych praktických príkladov a úloh s aktuálnymi údajmi), ako aj environmentalistiku (environmentálnou výchovou, riešením súčasných problémov kvality životného prostredia ako jedného z prvoradých cieľov ľudskej spoločnosti).

KLúčové slová: *výučba, environmentálna výchova, medzipredmetové vzťahy - matematika a environmentalistika, praktický príklad - štatistika a obnoviteľné zdroje energie, výskum na strednej škole.*

Úvod

Súčasným nepriaznivým trendom vo vzdelávaní je znížený záujem žiakov o matematiku a prírodné vedy, a to nielen u nás, ale i v Európe [1, 7]. Ukazujú to aj prognózy o znižujúcom sa počte študujúcich na vysokých školách s prírodovedným zameraním do roku 2020 [5].

Jedným z možných dôvodov nízkej prírodovednej gramotnosti žiakov v SR je aj absencia aplikácie prírodných vied do situácií bežného života a veľmi slabé uplatňovanie medzipredmetových vzťahov [4, 6], hoci efektívne medzipredmetové prepojenia pomáhajú žiakom okrem iného aj oceniť významnosť vedy a znalosti z vedy [3].

Potreba prehĺbenia environmentálneho vzdelávania a výchovy a nadobudnutia základných informácií o súčasných problematikách z oblasti životného prostredia a ochrany prírody sú nevyhnutné na ceste k trvalo udržateľnému rozvoju a celkovo k zachovaniu života na Zemi.

Posilnenie postavenia študentov jednať zodpovedne v oblasti otázok životného prostredia by mala byť teda dôležitým cieľom vzdelávania [7].

Cieľom je navrhnúť a zrealizovať vyučovaciu hodinu matematiky s využitím multidisciplinárnych vzťahov s environmentalistikou - vypracovaním praktických úloh s aktuálnymi údajmi, skúmať možné vplyvy takejto hodiny na žiakov a ich názory na environmentálnu problematiku.

Materiál a metódy

Podkladom pre náš príspevok boli materiály: odborná literatúra (učebnice matematiky), východiskové štatistiky, štúdie, výskumné projekty, dôveryhodné internetové stránky (aktuálne informácie z environmentalistiky), zistenia a výsledky výskumu (experimentu).

Využili sme metódy ako analýza, experiment, subjektívne pozorovanie, dotazníkový prieskum, štatistické hodnotenia.

1 Experiment a výskum

Idea a naše rozhodnutie riešiť danú tému vznikli vďaka dobrej komunikácii a spolupráci nás doktorandov na katedre matematiky a katedre ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. Podnetom bol najmä problém znižovania počtu prihlásených študentov na oboch katedrách z dlhodobého hľadiska.

Experiment sme realizovali na Slovensku v marci 2014, na strednej odbornej škole s ekonomickým zameraním v treťom ročníku, na výskumnej vzorke 17 žiakov. Žiakom ekonomicky zameranej školy sme prostredníctvom riešenia navrhnutých úloh mali príležitosť ukázať možnosti využívania teoretických poznatkov z matematiky aj v iných oblastiach.

Na realizáciu výskumu sme vybrali tematické celky (často využívané aj v environmentalistike) *Základy štatistiky* (charakteristiky polohy - aritmetický priemer a medián) a *Indexy* (tempo rastu a tempo prírastku), tematické celky za sebou nasledovali. Experiment sme realizovali po prebratí tematického celku.

Predpokladáme, že navrhovaný námet do vyučovania matematiky by mohol priniesť pozitívne výsledky a počítanie príkladov podobného typu bude viacúčelové, zvýši motiváciu, pozornosť, aktivitu a všeobecný prehľad žiakov a ich záujem o matematiku a environmentalistiku; prehĺbi environmentálne vzdelávanie a výchovu, a tým aj environmentálne cítenie; taktiež prehĺbi medzipredmetovú spoluprácu, čím okrem iného zviditeľní súvislosti medzi javmi a zmysel vedy odbúraním hraníc medzi prírodnými vedami.

Učebnice často nedisponujú aktuálnymi a reálnymi údajmi a hoci k aktuálnym údajom voľný prístup je, tvorba takýchto príkladov je pre učiteľa náročnejšia na čas. Preto sme toho názoru, že ponúkané úlohy by sa mohli využiť i učiteľmi.

Hodina matematiky prebiehala nasledovne: oboznámenie žiakov s významom medzipredmetového prepojenia, úvodné otázky zo záujmovej environmentálnej témy (obnoviteľné zdroje energie), predstavenie a základný prehľad záujmovej témy, zopakovanie potrebnej teórie k riešeniu úloh (definícia mediánu a aritmetického priemeru, indexy), vysvetlenie k zadaniam úloh, riešenie úloh žiakmi vo dvojiciach, vyplnenie dotazníka žiakmi. Na ďalšej hodine prebehlo vyhodnotenie výsledkov dvojíc a odmenenie troch najlepších dvojíc známku, krátke vyhodnotenie dotazníka.

1.1 Praktické úlohy s aktuálnymi údajmi z environmentalistiky

K spoľahlivému vyhodnoteniu stavu (aritmetický priemer a medián) či dynamiky vývoja (tempo rastu a prírastku) je možné sa dopracovať iba dostatočným poznaním teórie štatistiky, ktorá bola žiakom pred riešením úloh dôkladne vysvetlená.

Úloha 1.

Riešením úlohy si budú môcť žiaci precvičiť vhodné uplatnenie teórie k získaniu správneho výsledku.

Akú strednú hodnotu je výhodnejšie použiť, ak máme súbor 99-tich ľudí nevyužívajúcich na vykurovanie svojich príbytkov obnoviteľné zdroje energie a jedného človeka, ktorý svoj dom zatepluje pomocou slnečných kolektorov?

Vyberte správnu charakteristiku polohy (aritmetický priemer alebo medián) a určte najtypickejší člen súboru.

Úloha 2.

Riešením úlohy sa žiaci oboznámia s jednou z aktuálnych tém v oblasti environmentalistiky a získajú tak nové poznatky o obnoviteľných zdrojoch energie. Realizácia takýchto výpočtov je adekvátne nielen vo vyučovacom procese, ale je nevyhnutná i v odbornej praxi.

Dané sú hodnoty primárnej produkcie energie z obnoviteľných zdrojov v členských krajinách EU za roky 2000 a 2010. Vypočítajte, resp. určte: a) aritmetický priemer (EU-27 za rok 2000 a 2010, hodnoty porovnajte); b) medián (EU-27 za rok 2000 a 2010); c) tempo rastu (pre každý členský štát EU-27, určite najvyššiu a najnižšiu hodnotu); d) tempo prírastku (pre každý členský štát EU-27, určite najvyššiu a najnižšiu hodnotu); e) V ktorej krajine je najpozitívnejšia situácia v oblasti produkcie energie z obnoviteľných zdrojov vzhľadom k trvalo udržateľnému rozvoju?; f) Na základe ktorého výpočtu (a - d) potvrdzujete svoju odpoveď?; g) Aké je tempo rastu a prírastku v Slovenskej republike?; h) Ktoré štáty sa nachádzajú pri hodnote mediánu z roku 2000 a 2010?

Tab. 1 Primárna produkcia energie z obnoviteľných zdrojov v EU-27

Primárna produkcia (1 000 ton)					
Štát	2000	2010	Štát	2000	2010
Belgicko	534	1 989	Maďarsko	830	1 922
Bulharsko	780	1 475	Malta	0	0
Cyprus	44	77	Nemecko	9 094	32 746
Česká republika	1 339	2 900	Poľsko	3 808	6 849
Dánsko	1 766	3 123	Portugalsko	3 759	5 438
Estónsko	512	988	Rakúsko	6 608	8 600
Fínsko	7 748	9 030	Rumunsko	4 040	5 677
Francúzsko	15 874	20 793	Slovenská republika	496	1 398
Grécko	1 403	1 985	Slovinsko	788	1 041
Holandsko	1 347	2 896	Spojené kráľovstvo	2 264	5 327
Írsko	235	620	Španielsko	6 928	14 657
Litva	682	1 185	Švédsko	14 741	17 408
Lotyšsko	1 393	2 101	Taliansko	9 598	16 328
Luxembursko	39	92			

Zdroj: Eurostat [2]

1.2 Vzorová hodina matematiky a dotazníkový prieskum

Predmetom nášho záujmu bolo zistiť vhodnosť a správnosť uplatnenia teórie štatistiky pri žiackych výpočtoch, správnosť interpretácie výsledkov úloh. Predmetom dotazníkov bolo zistiť názory žiakov na vzťah k matematike a k prírodným vedám, prístup k životnému prostrediu, záujem o súčasné témy a problémy z oblasti environmentalistiky a pod. Pozorovaním sme sledovali najmä aktivitu žiakov.

Výsledky a diskusia

Na základe analýzy dotazníkov sme zistili podpriemerný vzťah k matematike a prírodným vedám. Problematika ochrany životného prostredia (ďalej len ŽP) zaujíma len približne polovicu respondentov, ale väčšina si myslí, že každý by sme mali ŽP aktívne chrániť (dosiahnuté celkovo najvyššie skóre otázky: 75 z 85 bodov), hoci asi polovica respondentov priznáva, že ako jednotlivec pri ochrane ŽP aj tak veľa nezmení. V otázkach na názor o dôležitosti a zaujímavosti štúdiu environmentalistiky na vysokých školách boli odpovede neutrálne (viac ako polovica žiakov neprikladá štúdiu environmentalistiky veľkú dôležitosť). Pre 68% žiakov sa úloha zadala zaujímavejšia ako bežné úlohy, ktoré sa počítali a 75% žiakov uviedlo, že je viac z reálneho života, aké bežne v škole riešia, a taký istý počet žiakov by chcelo riešiť viac úloh z reálneho života (dokonca 79% by ich chcelo aj na písomkách). 69% žiakov by chcelo riešiť viac úloh s environmentálnou tematikou, ale len polovica v takom prípade, ak by sa úlohy hodnotili

známkou. Pri otázkach zameraných na využívanie medzipredmetových vzťahov sme zistili, čo sme očakávali: len 40% žiakov uviedlo, že na hodinách využívajú medzipredmetové vzťahy (na matematike 42%), 69% si myslí, že by sa mali uplatňovať viac a že sú dôležité.

Vyhodnotenie vzorovej hodiny: najväčší problém mali žiaci s výberom vhodnej strednej hodnoty v 1.úlohe, alebo chýbalo odôvodnenie výberu. Druhú úlohu riešili všetci správne, pri všetkých výpočtoch žiaci aplikovali správnu teóriu (mali však k dispozícii zošit s poznámkami). V jednom prípade bol nesprávne vypočítaný medián, pretože žiaci vynechali nulové hodnoty (Malta). Opäť však horšie dopadli časti e) a f), v ktorých bolo treba napísať odôvodnenie a záver. Žiaci boli aktívni, vo dvojiciach diskutovali a snažili sa stihnúť všetky časti úloh (hoci sa to nie všetkým podarilo, čo však nebolo nevýhodou v hodnotení).

Záver

Navrhnutá forma výučby by mohla mladých ľudí motivovať k štúdiu prírodných vied, najmä vďaka novému spôsobu rozmyšľania hľadáním a chápaním súvislostí medzi rôznymi javmi.

Vynikajúce výsledky by sa mohli dosiahnuť najmä z dlhodobej perspektívy, pričom prehĺbením medzipredmetovej spolupráce, ktorá je pri tvorbe kvalitnej vedy, výskumu a inovácií bezpodmienečná, by mohla spoločnosť smerovať k trvalo udržateľnému rozvoju, ktorý však začína od tých najmenších krokov, a preto je nevyhnutné začať adekvátnymi metódami výučby.

Literatúra

[1] Europe Needs More Scientists [online]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004 [cit. 18. 3. 2014]. Dostupné na World Wide Web: http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/conference_review_en.pdf.

[2] Primary production of renewable energy [online]. Eurostat: 2012 [cit.18.3.2014]. Dostupné na http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Primary_production_of_renewable_energy,_2000_and_2010.png&filetimestamp=20121012133631.

[3] JARVIS, T. Promoting creative science cross-curricular work through an in-service programme. *School Science Review*, 90(332): 39-46, 2009 [cit. 18.3.2014]. Dostupné na World Wide Web: <http://mcgraw-hill.co.uk/openup/chapters/9780335247042.pdf>.

[4] PISA 2012: prvé výsledky medzinárodného výskumu 15-ročných žiakov [online]. NÚCEM [cit. 20.3.2014]. Dostupné na: http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/4_ine/PISA_2012.pdf.

[5] RAIS, I. Vývoj ukazovateľov bakalárskeho stupňa podľa hlavných skupín študijných odborov v rokoch 1992-2006 a výhľad do roku 2020 [online]. Bratislava: 2007 [cit.20.3.2014]. Dostupné na World Wide Web: http://www.uips.sk/sub/uips.sk/images/MK/Studie/Vystup_IR_2007.pdf.

[6] REHÚŠ, M. Hlavné zistenia a zlyhania – PISA 2006 [online]. [cit. 16.3.2014]. Dostupné na: <http://www.ineko.sk/clanky/hlavne-zistenia-a-zlyhania-pisa-2006> (2008-08-08).

[7] Sjøberg, S.- Schreiner, C. *The ROSE project: An Overview and Key Findings* [online]. Oslo: University of Oslo, March 2010 [cit. 15.3. 2014]. Dostupné na World Wide Web: <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>.

Abstract

This article deals with a way of teaching mathematics using news from other disciplines (from the environmental sciences). We would like to try to encourage teachers to include the cross-curricular activities in teaching, the use of real examples and tasks with actual data, as well as the environmental science (environmental education, the solution of the current problems of the environment as one of the primary goals of human society).