

VYUŽITIE ENVIRONMENTÁLNEHO PRVKU VO VYUČOVANÍ CHÉMIE NA STREDNÝCH ŠKOLÁCH

BALÁŽOVÁ, Eva – FESZTEROVÁ, Melánia, SR

Abstrakt: V súčasnej dobe sa stále viac stretávame s problémami, ktoré súvisia s hromadiacim sa odpadom. Separácia a zber papiera ako odpadovej komodity nestráca na aktuálnosti. Papier ako plošný materiál je určený na priamu spotrebu alebo na technické účely. Jeho výroba je založená na chemických procesoch. Preto je nevyhnutné vzdelávať žiakov v prírodovedných disciplínach a predovšetkým v disciplíne chémia. Predpokladom dosiahnutia aktívneho vzťahu dospelého človeka v produktívnom veku k ochrane a starostlivosti o zložky životného prostredia je systematické vzdelávanie už na základných a stredných školách. Cieľom príspevku je prezentovať vedomosti z disciplíny chémia zamerané na papier. Papier ako odpadový materiál a jeho separácia má dôležitú úlohu pri ochrane a starostlivosti o zložky životného prostredia. Príspevkom chceme poukázať na interdisciplinárne prepojenie prírodovedných predmetov s praxou. V školskom roku 2015/2016 sme uskutočnili prieskum z oblasti separácie vybranej odpadovej komodity - papiera na dvoch stredných školách a jednom gymnáziu v Nových Zámkoch. Zúčastnilo sa ho 100 respondentov vo veku 16-19 rokov. Z prieskumu vyplýva, že žiaci stredných škôl pocitujú potrebu doplniť si informácie a najnovšie poznatky súvisiace s dôležitosťou separácie odpadov ako aj s ohľadom na ochranu životného prostredia.

Kľúčové slová: chémia, separácia, odpadový materiál, papier

THE USE OF ENVIRONMENTAL ELEMENT IN CHEMISTRY TEACHING ON SECONDARY SCHOOLS

Abstract: Currently, we are facing more and more problems which are related to the accumulated waste. Paper separation and collection as a waste commodity is still up to date topic. Paper as sheet material is assigned for direct consumption or for industrial purposes. Its production is based on chemical processes. The importance of waste separation has not become obsolete. It is necessary to educate students in the natural sciences disciplines and especially in such discipline as chemistry. Systematic education of negative influence of waste to environment in primary and secondary school is a premise for achieving active relationship for environment protecting and caring in adulthood. The aim of this report is to present knowledge from the discipline of chemistry oriented on paper. The paper as waste material and its separation has very important role in the protection and care of the environment. The purpose of this report is to highlight the interdisciplinary connection between science disciplines and practice. A survey on separation of the selected commodity - paper was realized at three secondary schools in Nové Zámky in school the year 2015 - 2016. It was attended by 100 respondents aged 16 to 19. The survey shows that secondary school students feel the need to supplement their information and the latest knowledge related to the importance of waste separation with regard to the protection of the environment.

Key words: chemistry, separation, waste material, paper

1 Úvod

Problematika separácie odpadov a metódy separácie jednotlivých komodít nie sú priamym predmetom výučby na školách. Žiaci sú o nich oboznamovaní v rámci jednotlivých prírodovedných disciplín ako napríklad v chémii, biológii, geografii, environmentálnej výchove aj iných. Výchova a vzdelávanie k ochrane a starostlivosti o životné prostredie ako súčasť procesu prípravy človeka do pracovného procesu má svoje dôležité postavenie. Jej obsah by mal usmerňovať konanie človeka, predvídať možné riziká s ohľadom na stav životného prostredia a predovšetkým zachovanie kvality jeho života.

Vyučovací proces nie je zameraný len na vedomostnú stránku, ale plní aj nasledovné úlohy (Petlák, 1997): *vzdelávaciu* (nové vedomosti, spôsobilosti, zručnosti), *normatívnu* (rozvoj poznávacích procesov), *výchovnú* (výchovné úlohy, hovoríme o výchovno-vzdelávacom procese), *propedeutickú* (prezentuje novo dosiahnuté výsledky vo vede a v myslení), *rozvíjajúcu* (všestranný rozvoj žiaka, orientácia na jeho potenciálne možnosti). Nie je založený len na tom, že učiteľ žiakom „odovzdáva“ nové poznatky a informácie, ale využíva tzv. hybné sily vyučovacieho procesu. Rozumieme tým rozpor medzi poznávacími a praktickými úlohami, ktoré nastoľuje vyučovanie a skutočnou úrovňou vedomostí, spôsobilostí, zručností a mentálneho rozvoja žiakov. Podstatou hybnej sily sú protirečenia medzi dvoma stránkami toho istého procesu (na jednej strane sú to úlohy, otázky, cvičenia a na strane druhej je hľadanie odpovedí a riešení). Dôležitá je aktivita, samostatnosť, tvorivosť, konfrontácia tých, ktorí sú vychovávaní - žiakov (Juhász, 2015; Predanocyová, 2015). Táto skutočnosť bola základom prieskumu zameraného na separovanie vybraného odpadového materiálu - papiera. Papier ako odpadová komodita bolo zvolený z toho dôvodu, že žiaci s ním najviac prichádzajú do kontaktu v škole aj v domácom prostredí.

Príspevok je zameraný na vedomosti žiakov z disciplíny chémia, ktoré nadobudli počas štúdia na základnej škole alebo na strednej škole. Zaujímali nás vedomosti, ktoré sa týkajú papiera, jeho zloženia, výroby, recyklácie, ako aj papiera ako odpadovej komodity. Separovanie papiera ako jednej z odpadových komodít sa zakladá na uvedení si dôležitosti ochrany a starostlivosti o životné prostredie. Je jedným z predpokladov pre zachovania kvality aj nášho života. Je preto dôležité viesť žiakov k zodpovednému správaniu sa voči životnému prostrediu, k jeho zlepšovaniu a tým aj k separácii papiera ako odpadovej komodity.

2 Metodológia prieskumu

Cieľom prieskumu je poukázať na interdisciplinárne prepojenie vedomostí z prírodovedných disciplín s praxou. Počas výchovno-vzdelávacieho procesu žiaci nadobúdajú nové vedomosti, učia sa a rozširujú si získané poznatky. V disciplíne chémia sa okrem iného učia o vlastnostiach, výrobe, použití chemických látok a chemických zmesí a ich vplyve na prostredie, v disciplíne biológia o procesoch prebiehajúcich v ľudskom tele, v živých organizmoch, v prírode a v prírodnom prostredí. To je jedným z dôvodov prečo sa snažíme žiakov viesť k trvalo udržateľnému rozvoju prírodného prostredia, ochrane a starostlivosti o životné prostredie a zachovanie jeho kvalít. Táto skutočnosť súvisí aj s pochopením prečo znižovať množstvo vznikajúcich odpadov z plastov, papiera, skla a iných odpadových komodít.

Prieskum, ktorého výsledky uvádzame, bol uskutočnený na 2 stredných odborných školách (SOŠ hotelových služieb a obchodu v Nových Zámkoch, Spojená škola elektrotechnická v Nových Zámkoch) a gymnáziu (Gymnázium Nové Zámky). Uskutočnil sa v školskom roku 2015-2016. Zúčastnilo sa ho 100 respondentov z rôznych ročníkov, vo veku 16-19 rokov. V uvedených školách sa disciplína chémia vyučuje 1 rok (SOŠ

hotelových služieb a obchodu v Nových Zámkoch), 3 roky (Gymnázium Nové Zámky) alebo sa nevyučuje (Spojená škola elektrotechnická v Nových Zámkoch).

Cieľom prieskumu bolo zistiť u opýtaných respondentov na vybraných školách nielen aká je úroveň vedomostí z disciplíny chémie o papieri, ale aj z environmentálneho hľadiska, ako odpadovej komodity. Sledovali sme úroveň vedomostí respondentov v závislosti od veku, pohlavia, miesta bydliska a typu školy. Ako výskumný nástroj bol použitý dotazník. Dotazník obsahoval 20 otázok. Respondenti boli oboznámení so spôsobom vyplňania dotazníka - zakrúžkovaním jednej možnosti, resp. doplnením odpovede. Časová dotácia na vyplnenie dotazníka bola 15 minút.

Prieskum bol rozdelený do 2 oblastí: *všeobecná oblasť*, vedomosti a poznatky - *didaktický test*. *Všeobecná oblasť* bola zastúpená 7 položkami týkajúcimi sa školy, ročníka, veku, pohlavia, bydliska, typu bývania a separácie odpadov. Položky O1 – O13 boli otvorené alebo uzavreté otázky *didaktického testu* zamerané na obsah učiva chémie, súvisiaci s výrobou papiera, jeho rozložiteľnosťou v prírodnom prostredí a možnosťami recyklácie. Odpovede na položky O1 – O12 boli hodnotené binárne: 0 - nesprávna odpoveď, 1 - správna odpoveď. Položka O13 bola otvorená, nebola hodnotená. Každému respondentovi bola priradená percentuálna úspešnosť testu.

Na začiatku prieskumu sme si stanovili nasledovné *hypotézy*:

- *Hypotéza 1 (H1)*: Žiak, ktorý býva v rodinnom dome separuje odpad doma aj v škole.
- *Hypotéza 2 (H2)*: Žiakov, ktorí bývajú v meste a budú separovať odpad je väčší počet ako žiakov, ktorí bývajú mimo mesta.
- *Hypotéza 3 (H3)*: Žiakov, ktorí neseparujú odpad je menej ako žiakov, ktorí separujú odpad.
- *Hypotéza 4 (H4)*: Viac úspešných odpovedí v didaktickom teste budú mať žiaci, ktorí navštevujú gymnázium, kde sa disciplína chémie vyučuje počas troch rokov ako žiaci vybraných stredných odborných škôl.

3 Výsledky prieskumu a ich interpretácia

Z vyhodnotených výsledkov možno vyvodit' zaujímavé závery, preto považujeme za potrebné priblížiť interpretáciu vybraných odpovedí respondentov. Z odpovedí na položky dotazníka zo *všeobecnej oblasti* sme zistili, že do prieskumu bolo zapojených 61 žiačok a 39 žiakov. Medzi respondentmi bolo 20 respondentov z gymnázia (19 žiačok 2.-3. ročníka a 1 žiak 3. ročníka), 71 respondentov zo stredných odborných škôl (41 žiačok, 30 žiakov) a 9 respondentov nadstavbového štúdia.

Z odpovedí na položku „*Bývate v rodinnom dome alebo v panelákovom byte?*“, 54 % respondentov odpovedalo, že býva v rodinnom dome. Pri položke „*Separujete odpad (doma, v škole)? Pri každej voľbe zakrúžkujte miesto (vyznačte doma alebo v škole), kde separujete odpad.*“ zo všetkých opýtaných respondentov 82 % odpovedalo, že separuje odpad doma, 64 % zo všetkých respondentov odpovedalo, že odpad separuje v škole. Dôležitá je informácia, že 59 % z opýtaných respondentov separuje odpad doma aj v škole. O 5 % je viac respondentov, ktorí separujú odpad len doma. Výsledky prieskumu čiastočne potvrdili *hypotézu H1*, t.j., že žiak, ktorý býva v rodinnom dome separuje domáci odpad. 48 % z opýtaných respondentov odpovedalo kladne, t.j. že býva v rodinnom dome a separuje domáci odpad. 6 % potvrdilo, že býva v rodinnom dome, ale neseparuje domáci odpad. Z opýtaných respondentov, ktorí bývajú v rodinnom dome sme zisťovali, či separujú odpad aj v škole. Kladne odpovedalo 40 % zo všetkých opýtaných, t.j. 40 respondentov býva v rodinnom dome a separuje odpad doma aj v škole. Zo získaných výsledkov

vyplývalo, že na respondentov (48 %), ktorí bývajú v rodinnom dome a separujú domáci odpad má vplyv domáce prostredie (rodičia, starší členovia domácnosti). Z hľadiska opýtaných respondentov (100), ktorí bývajú v rodinnom dome (54) len 14 respondentov neseparuje odpad v škole. Pri porovnaní odpovedí s respondentmi, ktorí bývajú v panelákových bytoch (46 respondentov) 34 respondentov separuje odpad doma aj v škole a 12 respondentov neseparuje odpad doma. Vybavenie mestských sídlisk zbernými nádobami na komunálny odpad uľahčuje separovaný odpad. Úlohou obyvateľov sídliska je, aby už doma separovali odpad a aby ho umiestňovali do príslušných zberných nádob.

V hypotéze H2 sme predpokladali, že „*žiacov, ktorí bývajú v meste a budú separovať odpad je väčší počet ako žiacov, ktorí bývajú mimo mesta*“. Hypotéza H2 sa nepotvrdila. Sumarizácia výsledkov je v tabuľke 1. Je pravda, že z opýtaných respondentov býva väčší počet v meste, ale menší percentom sa podieľajú na separácii odpadu či už doma alebo v škole.

Tabuľka 1: Vyhodnotenie separácie odpadov

Respondenti							
		Počet	(%)			Počet	(%)
	bývajúci v meste	56		bývajúci mimo mesta	44		
Separujú odpad	doma	44	78,57	doma	38	86,36	
	v škole	33	58,93	v škole	31	70,45	
	doma aj v škole	31	55,36	doma aj v škole	28	63,34	

Pravdivosť *hypotéza H3* sa potvrdila. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že z počtu opýtaných respondentov je väčšie percento tých respondentov, ktorí separujú odpad.

Navrhnutý didaktický test tvorilo 12 uzavretých úloh a 1 otvorená úloha. V každej uzavretej úlohe bola len 1 správna odpoveď. Otvorená úloha nebola hodnotená. Správnym vyriešením didaktického testu mohol žiak získať maximálne 12 bodov.

Medzi tri najľahšie úlohy, ktoré mali najviac úspešných riešiteľov patrili:

Úloha č. 12 **Do kontajnera pre separovaný zber papiera patria:**

- a. **noviny, staré zošity, kartónové krabice,**
- b. papier na pečenie, časopisy s obálkou z plastu,
- c. kopírovací papier, papier po maľovke,
- d. mokrý, mastný papier, plienky, vreckovky.

Úloha č. 2 **Základnou surovinou pre výrobu papiera sú:**

- a. minerálne látky,
- b. drevo,**
- c. anorganické chemické látky,
- d. ropa.

Úloha č. 3 **Celulóza tvorí:**

- a. steny rastlinných buniek,**
- b. súčasť ropy,
- c. steny živočíšnych buniek.

Úlohu č. 12 správne vyriešilo 94 respondentov zo 100 opýtaných z čoho vyplýva, že žiaci vedia čo patrí do kontajnera so separovaným papierom. Úlohu č. 12 správne vyriešilo 92 respondentov a úlohu č. 3 správne vyriešilo 83 respondentov.

Medzi tri najťažšie úlohy z hľadiska riešenia, ktoré mali najmenej úspešných riešiteľov môžeme zaradiť:

- Úloha č. 6 **Takmer čistá celulóza sa nachádza v:**
 a. dreve
 b. zelenine,
 c. **stonkách Panu,**
 d. všetkých rastlinách.
- Úloha č. 5 **Na zvýšenie pevnosti papiera, počas jeho výroby pridávame:**
 a. lepidlo,
 b. uhlík,
 c. **škrob,**
 d. chemické látky na tvrdnutie.
- Úloha č. 1 **Papier môžeme zaradiť medzi látky:**
 a. anorganické,
 b. organické,
 c. **prírodné.**

Úlohu č. 6 správne vyriešilo 24 respondentov, úlohu č. 5 vyriešilo správne 34 respondentov a úlohu č. 1 správne vyriešilo 45 respondentov zo 100 opýtaných. Plný počet t.j. 12 bodov nezískal ani jeden respondent, 11 bodov získalo z testu 8 respondentov a 12 respondentov získalo 10 bodov.

Z 12 úloh didaktického testu bolo vyriešených s priemernou úspešnosťou 63,75 %. Osem úloh testu bolo vyriešených s úspešnosťou do 50 %, čo je 66,66 % zo všetkých 12 úloh. S úspešnosťou nad 50 % boli vyriešené štyri úlohy, čo je 33,33 % z celkového počtu. Najvyšší možný počet získaných bodov 11 dosiahlo úspešným riešením testu 8 respondentov. Najmenej správnych riešiteľov mala úloha č. 6.

Zo 100 respondentov, ktorí vyplnili dotazník 20 bolo žiakov gymnázia. Žiaci gymnázia dosiahli úspešnosť 72,50 %. Výsledky prieskumu potvrdili pravdivosť *hypotézy H4*, že „*žiaci gymnázia, ktorí sú vzdelávaní v disciplíne chémia počas 3 rokov budú mať viac úspešných odpovedí*“. Žiaci stredných odborných škôl, v ktorých disciplína chémia má len skrátený počet vyučovacích hodín, resp. nie je vyučovaná počas štúdia dosiahli nižšiu úspešnosť v odpovediach na testové otázky.

Podľa Chrásku (1999) sme vypočítali index obtiažnosti P, ktorý udáva percento žiakov, ktorí danú úlohu vyriešili správne. Priemerná hodnota indexu obtiažnosti pre žiakov Gymnázium v Nových Zámkoch bola 72,50 %, pre SOŠ hotelových služieb a obchodu odbor hotelová akadémia v Nových Zámkoch bola 65,91 %, pre Spojenú strednú školu elektrotechnickú v Nových Zámkoch bola 55,56 % a pre SOŠ hotelových služieb a obchodu odbor nadstavbové štúdium bola 58,33 %.

Tabuľka 2: Návrhy na zvýšenie separácie papiera ako odpadovej komodity (O13)

Návrhy respondentov	Výsledky (%)
Organizovanie súťaží, príprava projektov na separáciu a zber papiera.	5,00
Zvýšiť počet kontajnerov na separovaný zber.	28,33
Zapojenie médií a propagačné akcie (plagáty).	13,33
Zohľadnenie zvýšenia separovanej komodity v poplatkoch za kom. odpad.	18,33
Pravidelné organizovanie zberu papiera na školách.	25,00
Zaviest' pokuty za neseparovaný zber.	10,00

Na otvorenú otázku (O13) zodpovedalo 60 % opýtaných respondentov. Respondenti uviedli návrhy, ako by bolo možné podľa nich zvýšiť zber a separáciu papiera ako odpadovej komodity. Výsledky sú zosumarizované v tabuľke 2. Z poslednej položky (O13)

vyplývalo, že opýtaní respondenti sa zaujímajú o okolité prostredie a ich návrhy vychádzajú zo stavu okolia, v ktorom žijú. Návrhy ako je zvýšenie počtu kontajnerov na separovaný zber (28,33 %) a pravidelné organizovanie zberu papiera na školách (25 %) svedčí o tom, že im nie je ľahostajná situácia sledovanej odpadovej komodity - papiera.

Záver

Súčasný trendy ukazujú na tú skutočnosť, že environmentálne vzdelávanie a výchova sa mení. Nie je postačujúcim, aby sa len žiaci stretávali s environmentálnou problematikou počas výučby na školách, nevyhnutným sa stáva celoživotné vzdelávanie. Pokiaľ chceme udržať krok s najprogressívnejšími trendami, nevyhne sa celoživotnému vzdelávaniu a výchove pedagógov, ale aj celej verejnosti bez rozdielu veku. Je dôležité pripraviť a realizovať program výchovy k ochrane životného prostredia a tým aj k zachovaniu kvality života tak, aby bol skutočne efektívny.

Pred pedagógmi sú úlohy, v ktorých bude potrebné zväziť špecifické požiadavky ako: potreby a možnosti žiakov ako ich viesť k správne mu zaobchádzaniu a zneškodňovaniu odpadov napr. zberom a separáciou odpadov; kreatívny prístup učiteľa, predovšetkým jeho pozitívny osobný príklad; včlenenie environmentálnych prvkov nielen do prírodovedných disciplín; pozitívna klíma v škole a priaznivé podmienky pre separáciu odpadových komodít; formou projektov zapájať mládež do aktívnej práce v oblasti ochrany životného prostredia; rozšíriť spoluprácu školy a rodičov žiakov.

Naše poznatky, ktoré sme získali počas prípravy dotazníka, ako aj počas jeho vyhodnotenia môžeme zhrnúť do nasledovného záveru: vzťah mladého človeka k prírodnému prostrediu by sa mal opierať nielen o poznatky a vedomosti, ktoré získa v škole napr. v rámci disciplíny chémie, ale mali by ich tvoriť aktivity podporené aj domácim prostredím a vedúce mladých ľudí k správne mu zaobchádzaniu a znižovaniu odpadov. Ich aktuálnosť je výrazne podmienená ochranou životného prostredia.

Literatúra

- [1] CHRÁSKA, M., *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999. 91 p. ISBN 80-85931-68-0.
- [2] JUHÁSZ, Gy., *A számítógépes molekulamodellzés és a környezetpedagógia közös aspektusai*. In: *A környezetpedagógia elmélete és gyakorlata*, 2015. ISBN 978-963-7692-64-2.
- [3] PETLÁK, E., *Všeobecná didaktika*. Vydavateľstvo IRIS, 1997, ISBN 80 8878 49 2.
- [4] PREDANOCYOVÁ, E., *Working with text as a part of teacher training for civic education in the Slovak environment*. In: SGEM 2015, Conference Proceedings, Sofia 24 Aug - 02 Sept 2015. Sofia : STEF92.

Recenzent: prof. Mgr. Ing. Ondrej Baráth, CSc.

Kontaktné adresy:

Eva Balážová, Mgr.

SOŠ hotelových služieb a obchodu, Zdravotnícka 3, 940 02 Nové Zámky, Slovensko,

Melánia Feszterová, doc. Ing. PhD.

Univerzita Konštantína Filozofa, Fakulta prírodných vied, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko, telefón: + 421 903 456 414, e-mail: mfeszterova@gmail.com