

ROZVOJ PRIESTOROVEJ PREDSTAVIVOSTI ŽIAKOV ZÁKLADNEJ ŠKOLY V CHÉMII

LUKÁČOVÁ Danka – BÁNESZ Gabriel, SR

Resumé

Článok pojednáva o možnostiach rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov na druhom stupni základných škôl v predmete chémia. Príspevok je súčasťou riešenia projektu KEGA 035UKF-4/2012 Program rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania. Cieľom projektu je vypracovať model vzdelávania rozvíjajúci u žiakov vnímanie priestoru a orientáciu v priestore.

Kľúčové slová: priestorová predstavivosť, chémia, základná škola

DEVELOPMENT SPACE IMAGINATION OF PRIMARY SCHOOL PUPILS IN CHEMISTRY

Abstract

Article discusses the opportunities for the development of spatial imagination of students in secondary school in the subject of chemistry. The contribution is part of the project KEGA 035UKF-4/2012 Program of the space imagination development of the lower secondary level learners. The objective of the project is to design an educational model of the learners' space perception and space orientation development.

Key words: spatial imagination, chemistry, basic school

Úvod

Slovenské školstvo prechádza v súčasnosti závažnými zmenami. Postupným vstupom jednotlivých ročníkov základných škôl do školských vzdelávacích programov sme konfrontovaní s novými cieľmi a obsahmi vzdelávania. V tomto roku sa na druhom stupni základnej školy uvedenie reformy do praxe zavíši absolvovaním deviatego ročníka. V tejto súvislosti si mnohí učitelia, vedci kladú otázku, ktoré zo zámerov tvorcov reformy boli úspešne naplnené a ku ktorým prvkom je potrebné zaujať kritické stanovisko.

V ostatnom období sme svedkami toho, že kvalita vzdelávania na základnej škole sa posudzuje na základe testovania žiakov – najmä v profilových predmetoch. Dôkazom toho sú testovania PISA, TIMSS atď. Už menej sa diskutuje o tom, aký priestor dáva základné vzdelávanie na rozvoj tých kompetencií žiakov, ktoré sú potrebné po celý život človeka a ktoré je možné rozvíjať v rôznych vyučovacích predmetoch. Jednou z takých kompetencií je aj priestorová predstavivosť. V tomto článku nechceme hodnotiť školskú reformu a jej dopady na žiakov či učiteľov, ale chceme sa zamerať na možnosti rozvoja veľmi dôležitej schopnosti žiakov – priestorovej predstavivosti – v predmete chémia na základnej škole.

1. Priestorová predstavivosť a chémia

Predstavivosť a predstavy sú pre človeka veľmi dôležité. Umožňujú človeku spoznať blížiac sa nebezpečenstvo, orientovať sa v neznámom prostredí, vedieť v mysli narábať s reálnymi predmetmi. Utvára sa v ranom veku človeka a to najmä v dvoch obdobiach: v predškolskom veku a potom v školskom veku okolo desiatich rokov dieťaťa. Ako uvádzajú vo svojej práci Z. Kalhous a O. Obst (2002, s. 71), v období dospievania sa radikálne mení

kvalita myšlienkových operácií jedinca. Myslenie sa stáva hypotetické. Znamená to, že pri riešení úloh si síce uvedomuje logické pravidlá, ale dokáže ich aplikovať nielen pri riešení konkrétnych problémov, ale aj hypotetických. Tiež dokáže kombinovať svoje myšlienky a integrovať ich. Je schopný premýšľať, kriticky prehodnotiť svoje myšlienky a návrhy s cieľom hodnotiť svoj poznávací proces a urobiť ho efektívnejším. (Tomková, 2012, s. 280)

V bežnom živote chápeme predstavivosť ako schopnosť vytvárať a vybavovať si predstavy. Predstava je potom obraz vytvorený v mysli na základe predchádzajúceho vnemu rozumovou činnosťou alebo na základe skúseností. (Uherčíková, 1999) Predstava spočíva vo vyvolaní obrazov, predmetov alebo situácií, ktoré práve nevnímame. Má tzv. zmyslový charakter. S predstavami súvisí aj pojem predstavivosť, ktorá je vlastne schopnosťou vytvárať si predstavy a je predpokladom tvorivej činnosti. Priestorovú predstavivosť môžeme definovať ako schopnosť operovať s priestorovými predstavami. Obsahuje tri dôležité schopnosti:

- priestorová orientácia (určovanie polohy človeka v okolí)
- vizualizácia (schopnosť predstavy vzájomných vzťahov telies)
- kinestetická predstavivosť (určenie výsledného pohybu telies)

O veľkej miere rozvoja priestorovej predstavivosti sa väčšinou hovorí v súvislosti s povolaniami ako architekt, sochár a pod. Preto sa tiež výskumy priestorovej predstavivosti väčšinou zameriavajú na jej výskumy v matematike, resp. geometrii. Avšak viaceré publikácie naznačujú, že aj v iných odboroch môžeme sledovať súvislosť s priestorovou orientáciou. Vyplýva to najmä z charakteru odboru, resp. v škole z charakteru vyučovacieho predmetu – či ide o predmet zameraný len na rozvoj kognitívnych cieľov, alebo sleduje aj ciele psychomotorické.

Činiteľ, ktorý môže najviac ovplyvniť utváranie priestorovej predstavivosti žiaka, je vlastná činnosť žiaka, pri ktorej je zapojených čo najviac zmyslov. Preto aj viacerí odborníci skúmali, či je možné ovplyvniť vývoj priestorovej predstavivosti žiakov v iných vyučovacích predmetoch – najmä v takých, ktoré sú spájané s rozvojom tvorivosti. Jedným z predmetov, ktoré môžu napomáhať rozvoju priestorovej predstavivosti a zároveň pre jeho výučbu je priestorová predstavivosť veľmi dôležitá, je chémia, čo dokumentujú výskumy rôznych autorov:

Chémia je veľmi závislá na priestorovej inteligencii. Priestorová predstavivosť pomáha žiakom napr. pri kreslení priestorových väzieb v molekulách, vizualizácii priestorového usporiadania molekúl. Napriek tomu sa vyučuje na základných školách v podstate rovnako ako pre 40 – 50 rokmi. Pritom je v súčasnosti vedou, ktorá má charakter molekulárnej vedy. Napriek tomu vyučovanie chémie túto podstatu chémie nereflektuje. Pritom vďaka počítaču dnes mladí ľudia uprednostňujú vo výučbe vizualizáciu. Na tento fakt nastal čas reagovať aj na základných a stredných školách. (Clarisse L. Habraken, 1996, s. 193)

Pochopenie trojrozmerného usporiadania atómov v molekulách je základom pre učenie chémie. Avšak veľa výskumov naznačuje, že študenti majú problémy s pochopením dvojdimenzionálnej a trojdimenzionálnej štruktúry molekúl. (Mike Stieffa - Sonali Raje, 2010, s. 53) Uvedený stav je možné zvládnuť s použitím modernej techniky a zaradením simulácií a animácií do výučby chémie.

Pri klasickej výučbe uvedených štruktúr (kreslenie na tabuľu) učiteľ stráca veľa času a pritom štruktúry sú zložité a neprehľadné. Dnes však už existuje možnosť pripraviť si modely molekúl, grafy, atď. ako animácie, ktoré sú prehľadnejšie a lepšie vizualizujú priestorové usporiadanie. Takáto podpora obrazovej predstavivosti napomáha rýchlejšiemu pochopeniu

učiva u študentov, lepšiemu zapamätaniu opisovaného javu a ľahšiemu uloženiu do pamäte vo forme vedomosti.

Animácie pomáhajú žiakom lepšie pochopiť dynamické molekulárne procesy v chémii. Avšak žiaci často vnímajú animácie chybné alebo nevhodne. Preto je nutné, aby animácie boli sprevádzané vysvetlením pred alebo po uvedení animácie. Ak zachováme správny prístup a poskytneme žiakom dostatok počiatočných informácií, bude používanie simulácií a animácií vo výučbe chémie pokračovať. (Sulaiman M. Al-Balushi, 2009, s. 1110)

2. Priestorová predstavivosť v štátnom vzdelávacom programe v predmete chémia

V našom príspevku sme sa zamerali na to, aké sú možnosti rozvoja priestorovej predstavivosti v chémii na druhom stupni základných škôl na Slovensku. Vychádzali sme pri tom z obsahového a výkonového štandardu predmetu ako aj z jeho cieľov uvedených v štátnom vzdelávacom programe ISCED 2. Z nich sme vybrali prvky, ktoré sa viažu k rozvoju priestorovej predstavivosti.

V štátnom vzdelávacom programe je chémia zaradená do vzdelávacej oblasti Človek a príroda spolu s vyučovacími predmetmi biológia a fyzika.

V charakteristike predmetu chémia je v štátnom vzdelávacom programe uvedené: Chémia ako prírodovedný predmet dáva možnosť tvorivo a kriticky riešiť problémy, rozvíja schopnosť spájať čiastkové intelektuálne činnosti do komplexnejšieho celku. Dáva možnosť trénovať porozumenie informačne zovretému textu, procesu popísaného algoritmom (chemická rovnica), učí odhaľovať kauzálne chyby a nepresnosti. Štúdium chémie by malo rozvíjať schopnosť vyjadriť vlastnú myšlienku a popísať proces korektným algoritmom. Využíva vzor Periodického systému prvkov ako vysoko organizovaného súboru údajov na prehlbovanie schopnosti triediť a hierarchizovať súbory údajov, zachytávať súbor údajov pomocou znakového systému, resp. tabuľky. Žiak štúdiom chémie získava skúsenosť s manipuláciou s idealizovanými a abstraktnými pojmami, štrukturalizovať skúmanú oblasť, rozvíja sa jeho rovinná a priestorová predstavivosť. (http://www.statpedu.sk/files/documents/cp_stare/chemia.pdf)

V kognitívnych cieľoch chémie je okrem iného zaradený cieľ porozumieť prírodným aspektom vplývajúcim na život človeka a vedieť vysvetliť prírodné javy vo svojom okolí, zaujímať sa o prírodu a dianie v nej, získavať informácie o prírode a jej zložkách nielen z rôznych zdrojov, ale aj prostredníctvom vlastných pozorovaní a experimentov v prírode a v laboratóriu, čím si rozvíjajú zručnosti pri práci s grafmi, tabuľkami, schémami, obrázkami, náčrtmi. Na splnenie tohto cieľa je nutná priestorová predstavivosť žiakov, ktorá im pomôže:

- kresliť priestorové väzby v molekulách,
- vizualizovať priestorové usporiadanie molekúl,
- orientovať sa v tabuľkových údajoch, schémach
- kresliť náčrty.

Nakoľko priestorovú predstavivosť žiakov je možné rozvíjať prostredníctvom vhodne zvolených úloh, je potrebné zaradiť ich do edukácie aj v predmete chémia. K tomu sú však nutné pomôcky – reálne modely alebo simulačné programy, ktoré pomôžu žiakovi pochopiť niekedy zložitú štruktúru molekuly, chemickej väzby atď.

Záver

V predmete chémia môžeme vychovávať k priestorovej predstavivosti a zároveň pre výučbu chémie je potrebné rozvíjať priestorovú predstavivosť žiakov, ktorá je významná pre lepšie pochopenie učiva a vzťahov medzi nimi. Preto je dôležité viac využívať úlohy súvisiace s používaním a interpretáciou pravdepodobnostných pojmov, s čítaním a

interpretáciou údajov z tabuliek, diagramov a grafov. Do obsahu výučby chémie na základných školách je potrebné zaradiť úlohy, ktoré budú intenzívnejšie a efektívnejšie rozvíjať priestorovú orientáciu žiakov a modelovanie. Ako vidieť z výskumov zahraničných autorov, výučbu chémie je potrebné vizualizovať. Dnešní žiaci majú bohaté skúsenosti s využívaním elektroniky vo výučbe, čiže tieto prostriedky pri výučbe uprednostňujú a zároveň využívajú ich možnosti na lepšie videnie sveta, ktorý je pre človeka príliš miniatúrny na to, aby ho videl a vedel pochopiť, alebo ťažko predstaviteľný.

Literatura

- 1 CLARISSE L. HABRAKEN. Perceptions of chemistry: Why Is the Common Perception of Chemistry, the Most Visual of Sciences, so Distorted? In *Journal of Science Education and Technology*. September 1996, Volume 5, Issue 3, pp 193-201. Dostupné na: <http://link.springer.com/article/10.1007/>
- 2 KALHOUS, Z., OBST O.: Školní didaktika. Praha: Portál, 2002. 448 s. ISBN 80-7178-253-X.
- 3 SULAIMAN M. AL-BALUSHI: Factors Influencing Pre-Service Science Teachers' Imagination at the Microscopic Level in Chemistry. In *International Journal of Science and Mathematics Education*. December 2009, Volume 7, Issue 6, pp 1089-1110. Dostupné na: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10763-009-9155-1>
- 4 MIKE STIEFF - SONALI RAJE: Expert Algorithmic and Imagistic Problem Solving Strategies in Advanced Chemistry. In *Spatial Cognition & Computation: An Interdisciplinary Journal*. Volume 10, Issue 1, p. 53-81, 2010. Dostupné na: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13875860903453332>
- 5 Štátny vzdelávací program. Chémia. Bratislava: ŠPÚ, 2010. Dostupné na: http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/iscsed2/vzdelavacie_oblasti/chemia_isced2.pdf
- 6 TOMKOVÁ, V.: Význam priestorovej predstavivosti v technickom vzdelávaní. In *Technika – Informatyka – Edukacja*. Rzeszow: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2012. s. 279 – 284. ISSN2080-9069.
- 7 UHERČÍKOVÁ, V.: Rozvíjanie priestorovej predstavivosti prostredníctvom hier a hračiek. In: *Zborník z odborného seminára: Hra a hračka*. Bratislava, Iuventa 1999.

Lektoroval: **doc. PaedDr. Peter Beisetzer, PhD.**

Kontaktní adresa:

Danka Lukáčová, Doc. PaedDr. PhD.,
Gabiél Bánesz, Doc. PaedDr. PhD.,
Katedra techniky a informačných technológií, Pedagogická fakulta UKF, Dražovská cesta 4, 949 01
Nitra, SR, tel. 0041376408342,
e-mail: dlukacova@ukf.sk