

ZMENA RÝCHLOSTI CHEMICKÝCH REAKCIÍ

ANDREA KOVÁCS

ABSTRAKT

V príspevku sa zaoberáme stručnou charakteristikou objavného vyučovania skupinovej práce ako aj implementáciou procesov objavného vyučovania do vyučovania chémie, prostredníctvom skupinového vyučovania. Popisujeme priebeh realizovanej vyučovacej hodiny na gymnáziu, ktorej obsahom sú faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií, ako námet použitia prvkov objavného vyučovania vo vyučovacom procese, v téme zmeny rýchlosti chemických reakcií, v tematickom celku chemická kinetika. Venujeme sa sprostredkovaniu poznatkov žiakom formou žiackych aj demonštračných pokusov, ich analýzou, ktoré sú výsledkom ich objavnej, bádateľskej práce, podkladmi k žiackej práci sú pracovné listy, výstupmi sú prezentácie a vypracovanie odpovedového hárku.

ÚVOD

„You can teach a student a lesson for a day; but if you can teach him to learn by creating curiosity, he will continue the learning process as long as he lives.“ (Clay P. Bedford)

Poznávanie prírody, objasňovanie prírodných javov bolo od nepamäti súčasťou vzdelávania. Úlohou školy bolo aj je sprostredkovanie nových vedeckých objavov, poznatkov širokej verejnosti tak, aby ich každý mohol využívať pri hľadaní správnej cesty životom. Tento cieľ nie je vždy dostatočne realizovaný, pretože žiaci nevedia naučené vedomosti v dostatočnej miere využívať pri riešení problémov bežného života, čo potvrdili aj výsledky programu PISA (Programme for International Student Assessment). [3]

Reálne problémy a situácie, s ktorými sa v bežnom živote žiaci stretávajú musia samostatne bez známeho postupu riešenia zjednodušiť, namodelovať, na riešenie vybrať vhodné vedomosti a procesy, ktoré už poznajú, a overiť, či je nimi zvolené riešenie zadaného problému vhodné a postačujúce. Jednou z vhodných metód, ktoré pomôžu získať tvorivých, aktívnych, riešenia hľadajúcich, otázky kladúcich aj riešiacich žiakov je objavného vyučovania.

V príspevku sa zaoberáme implementáciou procesov objavného vyučovania do vyučovania chémie prostredníctvom skupinovej práce žiakov, problému zmeny rýchlosti chemických reakcií, v tematickom celku chemická kinetika. Venujeme sa sprostredkovaniu poznatkov žiakom formou

žiackych aj demonštračných pokusov, ich analýzou, ktoré sú výsledkom ich objavnej, bádateľskej práce.

TEORETICKÝ ÚVOD

Objavné vyučovanie znamená objavovanie, bádanie o svete, formulovanie otázok, odhaľovanie zákonitostí a ich precízne overovanie. Objavné vyučovanie (IBSE – Inquiry Based Science Education) je spôsob vyučovania orientovaný na žiaka. Je zameraný na obsah vzdelávania, stratégie a samostatné učenie sa, vedie k novým poznatkom o javoch a zákonitostiach, napomáha pri prekonávaní problémov s vnútornou motiváciou žiakov. Cieľom objavného vyučovania je podnietiť žiakov, aby si osvojili kritické myslenie, prístupy a metódy zamerané na riešenie problémov vedeckým výskumom. Objavné vyučovanie sa zameriava na vzdelávanie aj ako na sociálny proces. Žiaci pracujú v skupinách, navzájom si pomáhajú, diskutujú, rozvíjajú schopnosti aktívne sa navzájom počúvať, deliť sa o svoje názory, zvažovať rôzne názory a perspektívy, a primerane skúmať rozpory medzi nimi. [4, 5]

Skupinové vyučovacie metódy sú moderné vyučovacie metódy, v súčasnosti sa považujú za jedny z najaktuálnejších foriem vyučovacieho procesu, sú orientované na žiaka, v plnej miere zabezpečujú rozvoj kľúčových i odborných kompetencií žiakov, rozvoj komunikačných schopností. Skupinu tvoria dvaja až siedmi žiaci. [6]

Pri skupinovom vyučovaní sa do popredia dostávajú sociálne – komunikačné kompetencie, aktívne počúvanie, pravdivosť, úcta, maximálne osobné nasadenie, súťaživosť je nahradená spoluprácou. Pri skupinovej práci žiaci venujú činnostiam priamo súvisiacim s preberanou problematikou viac času ako pri frontálnom vyučovaní, výrazne sa zlepšia vo vedomostiach, v sociálnych zručnostiach, v kompetenciách. [7]

PRAKTICKÁ ČASŤ

Uskutočnili sme vyučovaciu hodinu, s témou „Zmena rýchlosti chemických reakcií“. Žiaci pracovali v troch štvorčlenných skupinách. Volili sme také praktické úlohy, ktoré sa dajú realizovať s bežne dostupnými pomôckami. Väčšinu týchto úloh navrhli sami žiaci, pri diskusii, ako odpoveď na otázku, „Ako by ste dokázali vaše tvrdenie, že zmenou teploty (koncentrácie) sa zmení rýchlosť chemickej reakcie?“

CIELE VYUČOVACEJ HODINY

Žiak po absolvovaní vyučovacej hodiny dokáže uplatniť, zhodnotiť v praxi postup na rýchlejšie získanie vyššieho výťažku produktu z reakcie, dokáže navrhnúť pokus, dokáže zhodnotiť faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť chemickej reakcie a vedú k získaniu produktu za čo najkratší čas.

Žiak dokáže určiť základné pojmy, týkajúce sa témy; identifikovať zdroje a vyhľadať, získať a spracovať informácie o zadanej téme; popísať priebeh reakcií rôznych chemických látok porovnávať ich; prezentovať svoje výsledky aktivít a experimentov pred skupinou aj pred triedou; prezentovať získané vedomosti a zručnosti prostredníctvom IKT.

PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY

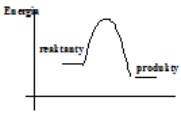
Žiaci boli na úvod hodiny rozdelení do troch štvorčlenných skupín, a každá skupina dostala prvú stranu pracovného listu (obrázok 1), ktorý obsahoval úlohy opakovania, vstupov:

- Priebeh chemickej reakcie – účinná a neúčinná zrážka,
- Účinná zrážka – premena látok na produkty; kinetická energia = aktivačná energia, E_A , vhodná orientácia molekúl
- Rýchlosť chemickej reakcie.

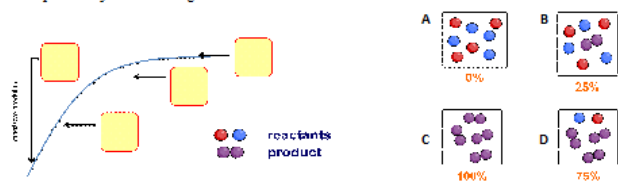
Na vyplnenie pracovného listu mali žiaci 7 minút, pričom viedli diskusiu. Po vyplnení zhodnotili svoje odpovede spolu s vyučujúcim a korigovali svoje riešenia. Pri diskusii odznelo: k otázke č. 3 „Nemusia klesať energia, veď pri exotermických reakciách energia počas chemickej reakcie vzniká.“, vysvetlenie grafu: „časom sa reaktanty menia na produkty, bude ich, čiže reaktantov menej a reakcia trvá dlhšie.“, „Správnejšie by bolo, prebieha pomalšie.“

Pracovný list – Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií


Opakovanie
1. Vyberte správne tvrdenie

<p>1. Prečo nedochádza k premene na produkty pri každej zrážke častíc reaktantov? A) Častice sa musia zraziť aj s katalyzátorom B) Pri zrážke nemajú všetky častice dostatočnú energiu C) Pri zrážke nemajú všetky častice dostatočnú teplotu D) Častice sa musia zraziť aspoň dvakrát</p>	<p>3. Prečo má väčšina reakcií postupne klesajúcu rýchlosť (na začiatku rýchla premena, postupne pomalšia)? A) Spotrebuje sa energia B) Spotrebuje sa katalyzátor C) Klesá koncentrácia reaktantov D) Klesá teplota</p>
<p>2. Reaktanty sa premienia na produkty, ak nastane účinná zrážka častíc. Účinná zrážka: A) je zrážka vhodne orientovaných častíc s nedostatočnou kinetickou energiou, menšou ako aktivačná energia E_A B) je zrážka častíc s dostatočnou kinetickou energiou, rovnou alebo väčšou ako aktivačná energia E_A C) je zrážka všetkých častíc D) je zrážka vhodne orientovaných častíc s dostatočnou kinetickou energiou, rovnou alebo väčšou ako aktivačná energia E_A</p>	<p>4. Na grafe je znázornený priebeh chemickej reakcie</p>  <p>A) exotermickej B) endotermickej</p>

2. Doplňte a vysvetlite tvar grafu



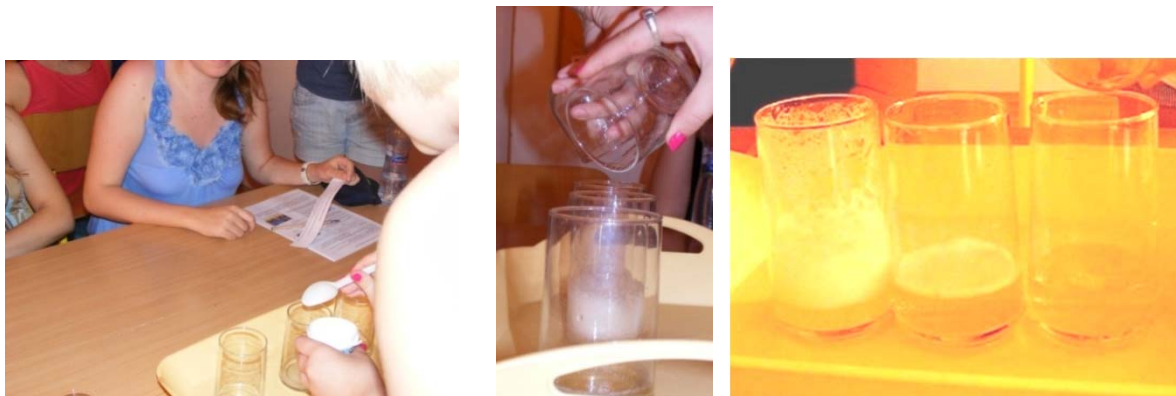
3. Pospájajte



Obrázok 1 Pracovný list 1.strana

V ďalšej časti hodiny každá skupina žiakov experimentovala (obrázky 2 - 4), vyslovila závery z pozorovaní a vypracovávala druhé strany pracovných listov (každá skupina rozdielny) a informovala o svojich zisteniach ostatné skupiny. V tejto časti hodiny sme použili viazané objavovanie. Žiaci mali hlavne v úvode vyučovacej hodine značné problémy využívať objavné prvky, pretože očakávali

riešenia od vyučujúceho, priebeh vyučovania by sa mohol posunúť k otvorenému objavovaniu, keby žiaci mali návyky a zručnosti objavovania. Pri téme rýchlosť chemických reakcií by sa uskutočnil brainstorming s problematikou, či sa dá a ako ovplyvniť rýchlosť chemickej reakcie a žiaci by mali za úlohu navrhnúť postup overenia niektorých tvrdení, z ktorých by niektoré postupy následne na ďalšej vyučovacej hodine realizovali.



Obrázok 2 Ukážky práce prvej skupiny a výsledok pokusu ocot + NaHCO_3 rôznej koncentrácie



Obrázok 3 Ukážky práce druhej skupiny



Obrázok 4 Ukážky práce tretej skupiny

Po vyhodnotení vlastných experimentov a zhrnutí záverov z nich nasledoval frontálny demonštračný pokus „Slonia zubná pasta“, s použitím roztoku droždia, ako alternatívnej chemikálie jodidu draselného (obrázok 5) a „Horenie sacharózy – kockového cukru“.



Obrázok 5 Slonia zubná pasta

Na základe popisu na tretej strane pracovného listu, bolo žiakom sprístupnené učivo, vplyv katalyzátora na rýchlosť chemických reakcií, diskusiou, po ukončení ktorej, žiaci vypracovali pracovný list.

Jedným z výstupov vyučovacej hodiny bolo vypracovanie odpovedového hárku v záverečnej časti hodiny. Pri sprístupnení učiva metódou objavného a skupinového vyučovania narástol počet správnych odpovedí úloh. Ďalším výstupom z vyučovacej hodiny boli žiacke prezentácie, ktoré mali za úlohu žiaci pripraviť na ďalšiu vyučovaciu hodinu. Pri tvorbe prezentácií museli žiaci vyhľadávať informácie z rôznych informačných zdrojov (prvok objavného vyučovania) a pritom si upevnili a prehĺbili vedomosti o rýchlosti chemických reakcií a o jej spôsobov zmeny.

ZÁVER

Zvolená metóda prispela k aktívnemu osvojeniu poznatkov žiakmi. Uvedený postup žiakov aktívnejšie zapájal do vyučovacieho procesu, nútil ich k premýšľaniu, poskytol im možnosť vyjadriť svoje názory, svoje stanoviská, prediskutovať ich v skupine. Práca v skupine prispela k skvalitneniu vzťahov v triede, pretože sa odbúrala súťaživosť. Diskusie rozvíjali komunikačné schopnosti žiakov. Príprava prezentácií poskytla a práca s informačnými zdrojmi prispeli k prehĺbeniu aj rozšíreniu nadobudnutých vedomostí. Použitie opísaného spôsobu výučby témy faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií je určite náročné. Pre učiteľa znamená premyslieť si organizáciu aj časové rozvrhnutie vyučovacej hodiny, určiť metódy a pripraviť pracovný materiál.

POĎAKOVANIE

Chcela by som sa poďakovať Zite Jenisovej, PaedDr., PhD. a Jane Braniša, Mgr., PhD. za všetky cenné rady, pripomienky, za ich ochotu a trpezlivosť.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Siváková, M., Pichaničová, I. a kol.: Štátny vzdelávací program: Chémia (Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda) Príloha ISCED 3A, Štátny pedagogický ústav, Bratislava, Máj 2009, 22 strán, dostupnú na http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/chemia_isced3a.pdf, citované dňa 23.06.2013
- [2] Kmeťová, J. a kol.: Chémia pre 1.ročník gymnasia, EXPOL pedagogika, s. r. o., Bratislava 2010, 219 strán, ISBN 978-80-8091-174-4
- [3] Vašková, V. 2007, Moderné koncepcie vyučovania chémie s využitím IKT nástrojov z pozície učiteľa a riadiaceho pracovníka, Slovak, 29 strán, dostupné na www.cenast.sk/files/documents/2007/733/vaskova.doc, citované 26.06.2013
- [4] PRIMAS (project). Guide for Professional Development Proviens. (online), dostupné na <http://www.primas-project.eu/sk/index.do>, citované dňa 23.06.2013
- [5] PRIMAS (project). Guide for Professional Development Proviens. (online), dostupné na <http://www.primas.ukf.sk/aboutIBL.html>, citované dňa 23.06.2013
- [6] Kožušková, M. a i. 2011. Elektronická učebnica didaktika technickej výchovy. [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 2011, dostupné na <http://li.ku.sk/cms/utv> ISBN 978-80-223-3031-2
- [7] Gogolová, D.: Spolupráca žiakov na vyučovacej hodine, vybrané z publikácie Sprievodca triedneho učiteľa, dostupné na <http://www.raabe.sk/clanky/spolupraca-ziakov-na-vyučovacej-hodine>, citované dňa 24.06.2013

ADRESA AUTORA

Mgr. Andrea Kovács
Súkromné gymnázium Galanta
Hodská 10
924 01 Galanta
akovacsabb@gmail.com