

MODELOVÉ PREVEDENIE KONCEPCIE KOOPERATÍVNEHO VYUČOVANIA NA PRÍKLADE TÉMY ZDROJE UHĽOVODÍKOV

OPEN ACCESS



Model Representation of Cooperative Teaching Approach Via “The Sources of Hydrocarbons” Topic

RADOSLAVA KARPEĽOVÁ, radka.karpelova@gmail.com, Gymnázium Bilíkova 24, Bratislava;
ZUZANA HALÁKOVÁ, zuzana.halakova@uniba.sk, Univerzita Komenského v Bratislave,
Prírodovedecká fakulta, Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky

Abstract

Nowadays, many teachers try to add cooperative teaching and learning to common and non-traditional lessons. This approach is realizable in various science topics or in parts of them. There are several basic principles of cooperative learning: positive dependence on others, individual responsibility, interaction, social relationships, and working in groups. In this contribution, a possibility for applying and organizing this approach in the topic "The Sources of Carbohydrates" (characteristics, mining, utilization, fossil fuels, impact on the environment) for the 9th grade pupils at primary schools or for the 4th grade pupils at eight-year secondary schools is outlined. We have selected three teaching and learning methods according to the content which support cooperative learning during different phases of a chemistry lesson: method of association, snowballing, and the six thinking hats method. It is possible to develop many of the pupils' key competencies: to educate them how to be responsible for their own knowledge and the process of learning, help them become more self-confident, develop argumentation skills, teach them to listen to others' opinions and see a problem from a different point of view, and how to learn and work in pairs or in small groups. In each example, the theoretical background of the method, the topic appropriate for realization, and the instructions for concrete performance during the lesson are provided.

Kľúčové slová

kooperatívne vyučovanie, asocičná metóda, snowballing, metóda šiestich klobúkov, zdroje uhľovodíkov

Keywords

cooperative learning, method of association, snowballing, Six Thinking Hats method, sources of carbohydrates

ÚVOD

Kvalita výučby sa zvyčajne hodnotí z hľadiska úsilia učiteľa, kým kvalita učenia závisí oveľa viac od činnosti žiaka. Často sa stáva, že učiteľ rozširuje množstvo vstupných informácií, aby mohol so žiakmi riešiť problémové úlohy, čím sú však len povzbudení k tomu, aby znížili svoju snahu učiť sa (Eilks, Byers, 2010). Vyučovanie je aktívny proces, preto pokiaľ chceme podporiť efektívnejšie učenie, mali by sme sa viac zamerať na to, čo od žiakov očakávame. Nevyhnutnosťou je vhodné a primerané vzdelávacie prostredie, ktoré umožňuje a vyvoláva aktivitu a zamestnáva zmysly (Bodner, 1986). Príkladom sú prístupy, ktoré sú založené na koncipovaní problémov a problémových situácií, vyžadujúcich pochopenie, posúdenie a hodnotenie (Anderson, 2007). Ich riešenie nemusí vždy priná-

šať najlepšie výsledky. Dôkladnejšie a prehlbujúce učenie nastáva vtedy, keď žiaci, hľadajú a nachádzajú riešenia zmysluplných problémov. Vtedy sú podnecovaní nielen z vonku, ale aj vnútorne, k výmene návrhov na riešenie problémov, v dôsledku čoho majú tendenciu objasňovať svoje vlastné myslenie (Silver, 1996).

TEORETICKÝ RÁMEC

Kooperatívne vyučovanie je koncepcia sústreďujúca sa na rozvíjanie zodpovednosti žiakov za vzdelávanie a učenie sa všetkých členov skupiny. Zúčastnení vzájomne spolupracujú v rámci jednej skupiny, aby získali čo najviac informácií na rie-

šenie problému, čo predstavuje cieľ úlohy. Učiteľ udržiava kontrolu nad vzdelávacím procesom, navrhuje aktivity, vytvára tímy (Panitz, 1999) a koordinuje štruktúru sociálnej interakcie (Kagan, 1989). Žiaci sa učia učiť sa v skupinách, pretože „učiť sa učiť“ je kľúčové pre toto vyučovanie. Tento typ vyučovania rozvíja rozmanité schopnosti žiakov, ktoré vedú ku zvýšeniu ich kognitívnej a sociálnej výkonnosti (Li, Lam, 2013).

Existuje mnoho vyučovacích metód podporujúcich kooperáciu medzi žiakmi prostredníctvom rôznych aktivít. Wachanga a Mwang (2004) uvádzajú pre chémiu vhodný kooperatívny školský experiment, Acar a Tarhan (2007) uprednostňujú prácu žiakov v skupinách, v ktorých sa realizovali brainstorming, experimentálna aktivita, sledovanie počítačovej animácie, demonštračný pokus, diskusia v skupine (s rôznymi rolami žiakov v nich), Gahr (2003) oceňuje pojmové mapovanie, Karakop a Dyomus (2013) jigsaw, či techniky učenia z počítačových animácií a vhodné sú aj aktivity s otvoreným koncom, ktoré môžu viesť až k rozvíjaniu kooperatívnych stratégií či dokonca ku celej koncepcii, v chémii priam žiadúcemu bádatelsky orientovanému vyučovaniu (Pratt, 2003).

Kooperatívne aktivity podporujú rozvoj vyšších myšlienkových operácií, rozvoj kritického myslenia, interakcie medzi žiakmi. Ak majú žiaci možnosť spolupracovať, učia sa rýchlejšie, efektívnejšie, trvácnejšie a vnímajú učenie sa pozitívnejšie. Viac získajú pri interakcii s druhými, pri vzájomnom rešpektovaní sa a učia sa komunikovať myšlienky jasne, pozornejšie počúvať, argumentovať, klásť otázky zdvorilejšie; rozvíjajú konceptuálne myslenie, poskytujú zdôvodnenia (Valdez, Lomoljo, Dumrang, Didata, 2015), preukázané bolo aj zníženie či eliminácia nežiadúceho správania, zlepšenie sociálnych a komunikačných

kompetencií žiakov, zvýšenie miery tolerancie voči názorom druhých a nárast študijných úspechov (Johnson, Johnson, 1999; Lin 2006; Taşdemir, Taşdemir, Yildirim, 2009, Bratt 2008; Lafont et al. 2007; Thurston et al. 2010), schopností práce v skupine, zohrávania rôznych rolí v skupine.

Asociačné metódy sú súčasťou myšlienkových procesov, kedy mozog spája informácie, obrazy alebo vzťahy. Ide o subjektívne prepojenie medzi pojmi, ktoré vytvára a spája naše myslenie. Takéto metódy podporujú vnímanie súvislostí medzi jednotlivými informáciami a schopnosť kritického myslenia. K asociačným metódam, ktoré podporujú kreatívne a vetvené myslenie, patria brainstorming, asociačná evokácia učiva, mapovanie myšlienok a mnohé ďalšie (Čapek, 2018).

Asociačná evokácia učiva je kľúčová v počiatočnej fáze učenia. Zvyšuje záujem o problematiku, kedy zohráva úlohu pri motivácii učenia (Krull, 2000). Evokácia je často podceňovaná, no u študentov je potrebné vzbudiť záujem a stanoviť ciele (Klooster a kol., 2001). Podľa Krull (2000) je pri stanovení cieľov dôležité sformulovať niekoľko hlavných a popripade vedľajších cieľov.

Evokácia je dôležitá na pritiahtie pozornosti študentov, čo je nevyhnutnou súčasťou vzdelávacieho procesu. Proces pozornosti je dočasný vnútorný stav, ktorý sa nazýva „mentálna evokácia“. To sa dá aktivovať vonkajšou stimuláciou. Jednou z možností je použitie rôznych stimulačných prvkov. Pozornosť žiakov môže byť zachytávaná písaním na tabuľu rôznymi farebnými kriedami. Zmeny hlasu a intonácie môžu tiež pripraviť študentov na nové informácie. Evokácia pomáha žiakom zvyšovať ich pozornosť, zvedavosť, záujem a motivuje ich k aktívnej účasti na vyučovacích hodinách (Pith a kol., 2012).

Existuje niekoľko metód, pri ktorých sa používa čítanie s porozumením. Jednou z takýchto metód je snowballing (snehová guľa). Ide o spôsob zhromažďovania informácií a myšlienok, ktorý zabezpečuje plnú účasť žiakov pri práci a diskusii. Môže byť použitý pri prezentácii nových poznatkov, na overovanie porozumenia učivu alebo na podnecovanie kritického myslenia (Wahyuni, 2013). Pri tejto aktivite pracujú žiaci najskôr samostatne, neskôr sa spájajú do dvojíc a napokon dvojice do štvoríc. Počet členov v skupine môže byť variabilný (Čapek, 2018). Pri vyučovaní využívajúcim snowballing žiaci diskutujú o problémoch vo dvojiciach, potom tvoria páry dvojíc, aby si vzájomne vymenili nadobudnuté informácie. Nakoniec sa spájajú do 4-členných skupín a diskutujú na danú tému. Táto metóda je založená na kooperácii všetkých zúčastnených. Je jedným z prístupov k identifikácii najdôležitejších vedomostí a problémov týkajúcich sa témy interaktívnym a dynamickým spôsobom vzhľadom na to, že pracujú s textom,

diskutujú o jeho obsahu, tvoria otázky, kompletizujú odpovede na otázky od kolegov a diskutujú o nich. Nevzniká tak priestor ani čas na inú ako pracovnú aktivitu. Žiaci majú k dispozícii texty a otázky k nim prislúchajúce (Wahyuni, 2013).

Metóda šiestich klobúkov načrtáva rôzne štýly myslenia spojené s efektívnou analýzou daného problému. Šesť klobúkov zodpovedá šiestim rôznym spôsobom myslenia používaných pri riešení problémov s rôznymi prístupmi. Každý klobúk má charakteristickú farbu, ktorá určuje zameranie žiaka na prevládajúci štýl myslenia, takže problém možno analyzovať z rôznych hľadísk. Táto metóda podporuje myslenie, ktorým majú žiaci počas riešenia problémov dosiahnuť optimálne riešenie. Zhrnutie významu jednotlivých farieb šiestich klobúkov ponúka tabuľka 1 (Aithal a kol., 2017).

Tab. 1 Charakteristika jednotlivých farieb klobúka

FARBA KLOBÚKA	ÚLOHA
biela – neutrálny	Hovorí o faktoch, údajoch, štatistikách, podáva konkrétne informácie na riešenie problému.
červená – emocionálny	Ponúka emócie, hodnoty a intuitívne riešenie problému.
žltá – optimistický	Predstavuje pozitívne informácie, ktoré môžu pozitívnym spôsobom riešiť problém.
čierna – pesimistický	Je charakteristický tým, že identifikuje riziká, ťažkosti, poukazuje na potenciálne problémy. Umožňuje vyjadriť skeptickú stránku, musí byť ale uvedený dôvod.
zelená – kreatívny	Má tendenciu ohýbať pravidlá, myslieť mimo hraníc a jedinečným spôsobom rozširovať nepravdepodobné možnosti. Prichádza s kreatívnymi a jedinečnými riešeniami, otvára sa novým možnostiam.
modrá – manažérsky	Riadi proces riešenia problémov manažérskym spôsobom. Nachádza sa v role sprostredkovateľa diskusie, určuje jej smer, otvára diskusiu a sústreďuje sa na zhrnutie.

Téma Zdroje uhľovodíkov v slovenskom kurikule/obsahu vzdelania

Téma Zdroje uhľovodíkov je súčasťou učiva žiakov 9. ročníka základných škôl a 4. ročníka osemročných gymnázií, kedy je žiakom sprístupňovaná prvýkrát. Patrí do tematického celku Organická chémia, v rámci ktorého sa majú na vyučovacích hodinách oboznámiť s prírodnými zdrojmi uhľovodíkov, ich spôsobom vzniku, získavania, spracovania a využitia. Nasleduje po pozorovaní vlastností organických látok, sprístupnení ich zloženia a stavby, vlastnostiach a použití jednoduchých uhľovodíkov. Okrem spomínaných vedomostí je súčasťou výkonového štandardu vysvetlenie podstaty alternatívnych zdrojov energie a analýza ich využitia v súčasnosti. Pre tému Zdroje uhľovodíkov sme vytvorili návrh vyučovacej hodiny, ktorá by mohla byť odučená rôznymi metódami zameranými najmä na kooperáciu žiakov. Uvedená veková kategória (15-roční) je z pohľadu odporúčaní na organizovanie skupinovej práce vhodnou a adresnou pre skupinové aktivity, keďže ako optimálne obdobie pre prácu v skupinách Petlák

(2016) uvádza obdobie od deviateho do pätnásteho roku. Tento prístup je vhodný na prácu s menším počtom žiakov (ideálne polovica triedy). Je to možné v prípade keď je dotácia dvoch hodín chémie, pričom jedna hodina je s celou triedou a druhá s polovicou triedy (druhá polovica má iný vyučovací predmet s iným vyučujúcim). Skupiny sa prestriedajú, preto žiaden žiak nepríde o možnosť výučby inovatívnou metódou. Tému sme rozdelili do troch okruhov a pre každý sme navrhli iný spôsob vyučovania (tabuľka 2). Nemusi ísť nevyhnutne o kompletne vyučovacie hodiny, dajú sa didakticky i metodicky zvládnuť v kombinácii, napr. asociačná evokácia učiva s metódou snowballing.

Tab. 2 Navrhnuté metódy priradené k jednotlivým okruhom témy Zdroje uhľovodíkov

OKRUH TÉMY	FÁZA VYUČOVACEJ HODINY	NAVRHOVANÁ METÓDA
Zdroje uhľovodíkov – charakteristika	motivačná	asociačná evokácia učiva
Zdroje uhľovodíkov – ťažba, využitie a životné prostredie	expozičná	snowballing
Fosílna palivá a životné prostredie	expozičná a fixačná	metóda šiestich klobúkov

Téma vyučovacej hodiny: Zdroje uhľovodíkov – charakteristika, ťažba, využitie zdrojov uhľovodíkov, životné prostredie

Ciele vyučovacej hodiny:

- vymenovať zdroje uhľovodíkov a charakterizovať ich,
- opísať spôsob vzniku zdrojov uhľovodíkov,
- ukázať na konkrétnych príkladoch využitie jednotlivých zdrojov uhľovodíkov,
- rozhodnúť o vplyve ťažby a využitia zdrojov uhľovodíkov na životné prostredie,
- analyzovať dopad využívania zdrojov uhľovodíkov na životné prostredie,
- navrhnúť, posúdiť a zhodnotiť rôzne spôsoby znižovania emisií metánu a skleníkových plynov.

Pokyny k priebehu vyučovacej hodiny – motivačná fáza

Vyučovacia hodina začína motivačnou fázou, v ktorej sme zvolili použitie metódy asociačnej evokácie daného učiva.

Čas: 10 minút

Počet žiakov: polovica triedy

Pomôcky: papier, pero, tabuľa, krieda

Aplikácia metódy asociačnej evokácie do učiva chémie na tému Zdroje uhľovodíkov

Tému Zdroje uhľovodíkov navrhujeme začať evokáciou, čo napomôže motivácii žiakov. Na začiatku hodiny bude v strede zobrazovanej plochy názov témy a učiteľ požiada, aby každý zo žiakov napísal do zošita päť slov alebo slovných spojení, ktoré mu napadnú pri prečítaní názvu. Následne vyzve žiakov, aby postupne chodili k tabuli a napísali pojmy, ktoré uviedli v zošite. Dôraz sa kladie

na rozvíjanie komunikácie a kladenie otvorených otázok učiteľom, žiaci krátko uvedú, prečo zvolili dané pojmy a hľadajú vzájomné súvislosti, prípadne si pojmy vysvetlia. Dá sa očakávať, že žiaci k danej téme napíšu pojmy: ropa, uhlie, zemný plyn, fosílna palivá, ropné havárie, ťažba surovín, znečistenie životného prostredia a iné. Po napísaní pojmov na zobrazovaciu plochu sa žiakov pýtame, alebo požadujeme návrh:

- Čo rozumieš pod pojmom zdroje uhľovodíkov?
- Skús vlastnými slovami zadefinovať pojmy: ropa, uhlie, zemný plyn.
- Akým spôsobom ťažíme jednotlivé zdroje uhľovodíkov?
- Aké je využitie spomínaných zdrojov uhľovodíkov?
- Akým spôsobom môže dôjsť k znečisteniu životného prostredia prostredníctvom fosílnych palív?

V prípade, že si žiaci nevedia predstaviť nič po slovných spojením Zdroje uhľovodíkov, je vhodné, aby učiteľ žiakov naviedol napr. pomocou textu.

Motivačný text k Zdrojom uhľovodíkov:

Nazývame ich tiež fosílna palivá. Vznikli rozkladom zvyškov odumretých organizmov vplyvom tlaku bez prístupu vzduchu pred 300–400 miliónmi rokov. Patria do skupiny neobnoviteľných zdrojov energie. (zdroj 1). Považujú sa za vyčerpatelný neobnoviteľný zdroj energie, pretože vhodné podmienky pre ich vznik, ako boli v dávnej minulosti, sa už nemusia opakovať. V súčasnosti sa fosílna palivá využívajú najmä na výrobu tepla, elektriny a na pohon motorových dopravných prostriedkov. Ich veľkou výhodou je, že premena na využiteľnú formu energie je lacná a jednoduchá. Rýchlo sa však míňajú a pri ich spaľovaní sa do ovzdušia uvoľňujú znečisťujúce látky a skleníkové plyny (zdroj 2).

Je dôležité primerane podporovať iniciatívu všetkých žiakov v triede, overovať, či mali viačeri pojem, práve napísaný na tabuli, uvedený v zošitoch a či mu rovnako rozumejú. Facilitácia a usmerňovanie učiteľa sú v tejto fáze hodiny kľúčové v rámci dohliadania na výber žiakov píšucich pojmy na tabuľu, na udelenie slova, usmerňovanie pozornosti na to, čo hovorí spolužiak, vypočutie si jeho názoru. Pri tejto aktivite je ideálne určiť v triede pomocníkov: napr. žiak, ktorý sleduje, či sa pojmy neopakujú, prípadne, kto sa pri tabuli vyskytol viackrát, a dohodnutým signálom to môže indikovať učiteľovi. Zvlášť pri analýze a vysvetľovaní napísaných pojmov žiakmi vzniká priestor na využitie formatívneho hodnotenia, kedy žiak vysloví názor, popíše, ako rozumie uvedenému pojmu. Učiteľ neopravuje jeho odpoveď, poskytne mu spätnú väzbu, pozitívne ocení jej správnu časť a vhodnými otázkami privedie žiaka k formulácii korektnejšej odpovede.

Pokyny k priebehu vyučovacej hodiny – expozičná fáza

Na osvojenie nových vedomostí použijeme metódu kooperatívneho vyučovania – snowballing.

Čas: 25 minút

Počet žiakov: štyria v skupine

Pomôcky: odborná literatúra, tablet (internet)

Aplikácia metódy snowballing do učiva chémie na tému Zdroje uhľovodíkov

Metódu snowballing sme navrhli pri expozícii témy Zdroje uhľovodíkov v nadväznosti na asociáciu evokáciu. Každý žiak dostane krátky text s úlohami (tabuľka 4), týkajúcimi sa určitej časti daného okruhu. Úlohy sa najskôr riešia vo dvojiciach a spoločne vyhľadávajú odpovede v literárnych prameňoch alebo prostredníctvom internetu. Následne sa po niekoľkých minútach dvojice spoja a vytvoria štvorice. Vzájomne si porovnávajú odpovede a doplnia nové informácie. Jednotlivé kroky metódy snowballing sú zhrnuté v tabuľke 3.

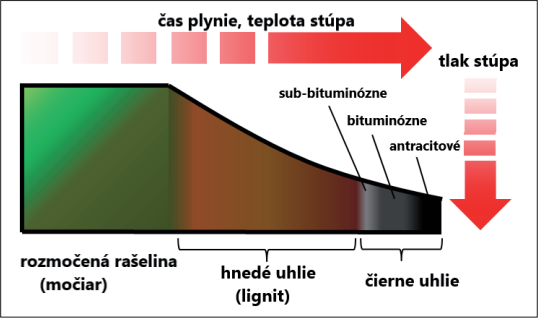
Tab. 3 Postup pri vyučovacej metóde snowballing

1. krok	Žiaci pracujú s textom a zodpovedajú otázky samostatne.
2. krok	Žiaci pracujú v pároch a vzájomne zdieľajú svoje odpovede na otázky (otázky môžu byť odlišné) a zároveň vytvoria otázky (4-6) k danej téme.
3. krok	Páry s rovnakým okruhom témy sa spoja, aby zhrnuli svoje odpovede a čo najlepšie zodpovedali spoločné otázky.
4. krok	Diskusia

Cieľom tejto aktivity je, aby žiak dokázal analyzovať a kriticky posúdiť predložený text, aktivizoval svoju snahu porozumieť mu vďaka stimulom v podobe uvedených otázok pod textom a následne bol schopný vysloviť svoj názor,

konfrontovať ho, resp. argumentovať v prospech svojich odpovedí na ne, ako aj tvoriť nové otázky priamo alebo nepriamo z textu vyplývajúce.

Tab. 4 Ukážka textov, navrhnutých na použitie pri metóde snowballing

CHARAKTERISTIKA A VZNIK UHLIA	VPLYV ŤAŽBY UHLIA NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE
<p>Uhlie je čierna tuhá látka, ktorej približne 50 % hmotnosti tvorí uhlík. Tvorba uhlia začína v oblastiach mokradí. Rastliny ako paprade, stromy, riasy odumierajú a na povrchu pôdy pôsobením baktérií vzniká organická hmota. Táto organická hmota sa postupne dostane pod povrch, kde je zamedzený prístup kyslíka. Pôsobením tlaku a teploty sa postupne začne tvoriť uhlie. Keď je táto organická hmota hlboko uložená, voda a ďalšie zlúčeniny sú vytlačané za zvyšujúceho sa tlaku a začína sa formovať najnižšia kvalita uhlia. Zvyšujúci sa tlak a teplota spôsobujú, že sa hnedé uhlie nízkej kvality mení na kvalitnejšie čierne uhlie. Čím nižšie pod povrchom sa uhlie nachádza, tým vyššia je jeho kvalita (energyeducation.ca). Uhlie sa používalo hlavne na vykurovanie domov, železničných lokomotív a tovární. Dnes však uhlie slúži pre spoločnosť na rôzne účely. Hlavným využitím uhlia je teraz výroba elektrickej energie. Viac ako 90 % uhlia vyťažného v Spojených štátoch sa používa na výrobu elektrickej energie, svetový priemer je 75 % (zdroj 4), v EÚ v roku 2018 to bolo 19,2 % (zdroj 5), v 2017 v ČR 50,5 % (zdroj 6), za rok 2019 v SR 11,5 % (zdroj 7).</p>	<p>Povrchové bane boli zdrojom asi 63 % uhlia ťaženého v Spojených štátoch v roku 2018. Pri tomto spôsobe ťažby je odstránená pôda a horniny nad ložiskami uhlia. Najväčšie povrchové bane v Spojených štátoch sú v povodí rieky Powder vo Wyomingu, kde sú ložiská uhlia blízko povrchu. Odstraňovanie horských plôch a hlbinná ťažba ovplyvnili veľké oblasti pohorí v Západnej Virginii a Kentucky. Pri tomto spôsobe ťažby uhlia sa vrcholy hôr odstraňujú pomocou výbušnín. Táto technika mení krajinu a rieky sú niekedy pokryté skalou a špinou. Voda z týchto údolí môže obsahovať znečisťujúce látky. Hoci ťažba na horských plochách existuje už od 70. rokov 20. storočia, jej využívanie sa začalo v 90. rokoch rozširovať. Pri hlbinskej ťažbe sa uvoľňuje plyný metán, ktorý môže explodovať, ak sa koncentruje v podzemných baniach. Tento uhoľný metán musí byť odvádzaný z baní, aby boli bane bezpečnejšie na prácu. V roku 2018 tvorili emisie metánu z ťažby uhlia a opustených uhoľných baní asi 11% celkových emisií metánu v USA a takmer 1% celkových emisií skleníkových plynov v USA (na základe potenciálu globálneho otepľovania) (zdroj 4). Vo všeobecnosti sa metánové emisie v EÚ pohybujú pod 1 %. Na Slovensku sú zhruba 0,6% (zdroj 8).</p>
<p>Obrázok (zdroj 3)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Ktoré faktory mali vplyv na vznik uhlia? • Usporiadaj jednotlivé typy uhlia od najkvalitnejšieho po najmenej kvalitné. • Vysvetli, od čoho závisí kvalita uhlia. • Na aké účely sa v súčasnosti využíva uhlie a prečo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Akým negatívnym spôsobom ovplyvňuje povrchová ťažba uhlia životné prostredie? • Akým negatívnym spôsobom ovplyvňuje životné prostredie hlbinná ťažba uhlia? • Ktorý spôsob ťažby uhlia má negatívnejší dopad na životné prostredie? • Akým spôsobom prispieva plyný metán uvoľňovaný pri ťažbe uhlia k znečisteniu životného prostredia? • Ako by mohol byť využitý metán uvoľnený pri hlbinskej ťažbe uhlia?

Učiteľ je v priebehu tejto aktivity pozorovateľom, usmerňovateľom a zadávateľom inštrukcií pre spočiatku pokojnú individuálnu prácu žiakov a následne pre efektívnu ich prácu v dvojici a štvori.

Učiteľ sleduje diskusiu v skupinách, môže ju dynamizovať, hoci cennejšie je, ak rolu iniciátora v skupine zohráva niektorý jej člen, príp. sa v tejto role účastníci striedajú.

Pokyny k priebehu vyučovacej hodiny – expozičná a fixačná fáza

Na opakovanie vedomostí využijeme vo fixačnej fáze metódu šiestich klobúkov.

Čas: 10 minút

Počet žiakov: polovica triedy

Pomôcky: farebné klobúky

V poslednej časti hodiny jednotlivé skupiny žiakov medzi sebou diskutujú a tieto skupiny sa navzájom informujú o téme a probléme, na ktorom pracovali. Učiteľ vystupuje ako koordinátor, dohliada na spôsob a priebeh komunikácie (s ohľadom na farby klobúkov, ktoré si žiaci položili na hlavy), event. usmerňuje a koriguje „vybočenia“ z charakteristík a prejavov nasadených klobúkov.

Tab. 6 Rámec diskusie na tému Uhlie a jeho vplyv na životné prostredie

FARBA	ÚLOHA ŽIAKA	POZNÁMKA	PRÍKLADY OTÁZOK
biela	Podat fakty – čo je uhlie, kde sa nachádza, ako vzniklo, spôsob ťažby a pod.	opakovanie, overovanie osvojeného učiva z expozičnej fázy.	Čo je to uhlie? Ako vzniklo uhlie? Kde sa nachádzajú ložiská uhlia? Akým spôsobom sa ťaží uhlie? Aké je využitie uhlia?
čierna	Poukázať na negatíva ťažby uhlia, jeho použitia. Dôsledky spaľovania uhlia na životné prostredie.	Úlohou žiaka je tiež poukázať na nepresnosti a negatíva pri navrhovaní riešenia problémov (zelený klobúk).	Ktorý spôsob ťažby uhlia má pre životné prostredie negatívnejší vplyv? Prečo?
žltá	Vyzdvihnúť pozitíva napr. využitie uhlia.	Vyzdvihovať pozitíva pri navrhovaní riešenia problémov (zelený klobúk).	Aký prínos má ťažba uhlia pre ľudstvo? Aké je využitie uhlia ako fosilného paliva? Kde sa v súčasnosti používa uhlie, ak nie na domáce vykurovanie?
zelená	Navrhnuť napr. alternatívu k uhlia ako spôsobu vykurovania	Žiak by mal reagovať až po vypočítaní základných faktov, pozitív či negatív.	Čo sa v domácnostiach v súčasnosti používa na vykurovanie? Keďže sa uhlie používa pri výrobe elektrickej energie, čo iné by si navrhol použiť pri výrobe elektrickej energie? Ktoré obnoviteľné zdroje je možné použiť pri výrobe elektrickej energie?
červená	Prejaviť emócie, súhlas, nesúhlas s navrhovanými riešeniami problémov	Prejaviť pocity, intuíciu bez podania dôvodu, červený klobúk dáva povolenie vyjadriť pocity v danom čase také, aké sú, bez ohľadu na to, čo si žiak skutočne myslí (nie je potrebné to zdôvodňovať).	Ako by si sa cítil, keby si kvôli znečisteniu ovzdušia musel denne nosiť plynovú masku? Ako by si apeloval na ľudí, aby vymenili kotol na uhlie za efektívnejší vykurovací systém?
modrá	Zhodnotiť a zosumarizovať riešenia, ku ktorým spoločne dospeli.	Zapojiť sa do diskusie a v prípade nezhody vyzdvihnúť spoločné riešenia.	Aké sú pozitíva a negatíva ťažby uhlia? Aké sú pozitíva a negatíva použitia uhlia? Akým spôsobom znečisťuje spaľovanie uhlia životné prostredie? Akým spôsobom znížiť znečistenie životného prostredia? Ktoré obnoviteľné zdroje možno použiť?

Aplikácia metódy šiestich klobúkov do učiva chémie na tému Zdroje uhľovodíkov

Okruh Fosílna palivá a životné prostredie je sprístupnený v závere vyučovacej hodiny v kontexte s poznatkami nadobudnutými v jej predchádzajúcich fázach, kedy si, nielenže zopakujeme fakty, ale aj podnietime žiakov k vytvoreniu vlastných riešení problematiky znečistenia životného prostredia vplyvom fosílnych palív. Navrhli sme použiť metódou šiestich klobúkov. Cieľom je overiť vedomosti získané počas hodiny vyučovanej metódami asociačnej evokácie a snowballingu a zároveň poukázať na dopad ťažby a spracovania fosílnych palív na životné prostredie. Žiaci sa touto metódou dostávajú k záveru, akým spôsobom predchádzať znečisteniu životného prostredia a navrhnúť alternatívne spôsoby ťažby a prepravy vyťažených fosílnych palív. Náhodne si vyberú farbu klobúka a učiteľ im podľa nej následne popíše ich rolu (tabuľka 1), v ktorej majú vystupovať počas diskusie. Úlohou učiteľa je určovať smer diskusie, preto by mal na začiatku uviesť tému. V prípade stagnácie aktivity žiakov môže iniciovať diskusiu niektorými z navrhnutých otázok (tabuľka 6), ktoré sú súčasťou rámca diskusie.

Cieľom aktivity šiestich klobúkov je precvičovanie schopnosti žiakov pozrieť sa na tú istú situáciu, jav, pojem z rôznych uhlov pohľadu, formulovať svoje názory alebo iných (napr. pri obhľabe prístupu nejakej skupiny k riešeniu problému, názory odborníkov). Aktivita rozvíja nielen empatiu žiakov, ale aj ich schopnosť prijať skutočnosť, že získaním viacerých informácií, stanovísk rôznych odborníkov sa môže upraviť, či meniť aj ich vlastný názor na uvedenú problematiku, príp. že dokážu akceptovať názor iných, hoci s ním nesúhlasia. Zároveň je dôležité vedieť to nenásilnými a nemanipulatívnymi technikami vykomunikovať, počúvať argumenty iných a reagovať na ne spôso-

bom primeraným „vybranou farbou klobúka“. Učiteľ by mal opäť dohliadať na priebeh komunikácie, pripomínať, ktoré „nástroje“ (spôsoby nazerania na problém, jeho interpretácie, návrhy jeho riešenia, schopnosť rozhodnúť sa pre nejaké riešenie, zvažovať dôsledky prijatého rozhodnutia viz tabuľka 1, Aithal a kol. 2017) majiteľ príslušného klobúka smie, príp. nesmie používať, alebo citlivo naznačiť, že si práve nasadil klobúk celkom inej farby. Po skončení aktivity v rámci reflexie sa učiteľ pýta, čo si žiak z danej roly pre seba odnáša, ako ho daná rola posúva v premýšľaní o problémoch.

DISKUSIA A ZÁVER

V snahe podporiť uvádzané benefity kooperatívnych aktivít sme navrhli a v praxi realizujeme tri vybrané metódy asociačnú evokáciu, snowballing a metódu šiestich klobúkov v téme Zdroje uhľovodíkov, pričom boli použité v motivačnej, expozičnej a čiastočne vo fixačnej fáze vyučovacej hodiny s cieľom podporiť a rozvíjať spoluprácu žiakov pri spracovávaní a zvládnutí nového učiva. Posledná z uvedených metód je využiteľná aj ako evaluačný nástroj na overenie naplnenia cieľov (Aithal a kol. 2017).

Viaceré výskumy potvrdili zlepšenie a prehĺbenie poznatkov žiakov z chémie v rôznom chemickom obsahu a témach, napr. časticové zloženie hmoty, fyzikálne a chemické zmeny, chemická väzba, kovová väzba, elektrochémia, chemická kinetika, časti z organickej chémie, atď. pri rôznych skupinových aktivitách v porovnaní s výučbou tradičnými metódami (Valdez, Lomollo, Dumrang, Didata, 2015; Wachanga, Mwang, 2004; Acar, Tarhan, 2007, 2008; Warfa, 2016), ktoré uprednostňujú prácu s učebnicou, žiaci sú pasívnymi účastníkmi, zriedka kladú otázky, učiteľ vysvetľuje, demonštruje, študenti počúvajú a robia si poznámky (Acar, Tarhan, 2007). Do centra našej

pozornosti sa dostala téma Zdroje uhľovodíkov, ktorá sa sprístupňuje v deviatom ročníku základných škôl a v kvarte osemročných gymnázií zväčša metódou zadania a spracovania referátov, či prezentovania krátkodobých individuálnych projektov. Naším zámerom bolo prostredníctvom navrhnutých metód posilniť aktívnu prácu žiakov v skupinách a poukázať na to, že aj kooperácia môže prebiehať rozličnými spôsobmi a posilňovať rôzne komunikačné kompetencie (schopnosť argumentácie, počúvania a reflektovania názorov iných, kladenie otázok a i.).

Aj samotní žiaci uprednostňujú aktívne a kooperatívne metódy vyučovania (Hemraj-Benny, Beckford, 2014), pokiaľ sú zmysluplné a cielavedomé. Rozširujú si repertoár prístupov na riešenie problémov, kooperatívne zručnosti: schopnosť viesť skupinu, uskutočňovať rozhodnutia, komunikáciu; budujú si sebavedomie, cieľom je tiež podpora skupinovej dynamiky, prekonávanie ťažkostí (Lago, Nawang, 2007), sociálnej aktivity, zvyšuje sa participácia študentov v aktivitách, redukuje sa zmysel súťaživosti a učiteľova dominancia v triede. Mení sa aj rola učiteľa. V kooperatívnom prístupe je predovšetkým facilitátorom a pozorovateľom pri podpore kooperácie (Acar, Tarhan 2008, Valdez, Lomoljo, Dumrang, Didata 2015).

V príspevku sme navrhli alternatívu k sprístupneniu, osvojeniu a upevneniu problematiky Zdroje uhľovodíkov určenej pre žiakov 9. ročníka základných škôl alebo kvarty osemročných gymnázií. Téma nesie v sebe potenciál vyjsť z bežného popisu a charakteristík jej častí v tradičnom slovo-názornom vyučovaní a ponúknuť využitie viacerých metód podporujúcich spoluprácu žiakov a kooperatívne vyučovanie. Mnohí učitelia riešia sprístupnenie uvádzanej predmetnej oblasti zadaním referátov, prezentácií, či menších projektov. Mnohé z nich sú nepochybne prínosom, no častokrát umožňujú jednotlivcovi uchopiť len fragment tejto problematiky, ten, na ktorý sa pri spracovaní sústreďí sám. Ak sa však zúčastňuje na pochopení obsahu s ďalšími spolužiakmi, ak na každej časti participuje, vysvetľuje, hľadá odpovede na otázky, konfrontuje a porovnáva ich so spolužiakmi, tak nielenže sa v danej téme zorientuje, ale ju aj komplexnejšie uchopí a vedomostne zvládne.

Literatúra

- ACAR, B. & TARHAN, L. (2007). Effect of Cooperative Learning Strategies on Students' Understanding of Concepts in Electrochemistry. *Int. J. Sci. Math. Educ.* 5, 349-373. <https://doi.org/10.1007/s10763-006-9046-7>
- ACAR, B. & TARHAN, L. (2008). Effects of Cooperative Learning on Students' Understanding of Metallic Bonding. *Res. Sci. Educ.* 38, 401-420. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9054-9>
- AITHAL, P. S. & KUMAR, P. M. S. (2017). Ideal Analysis for Decision Making in Critical Situation through Six Thinking Hats Method. *International Journal of Applied Engineering and Management* 1(2), 1-9.
- ANDERSON, R. D. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. *Handbook of research on science education.* pp. 807-830.

- BODNER, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*. 63 (10), 873. <https://doi.org/10.1021/ed063p873>
- BRATT, C. (2008). The jigsaw classroom under test: no effect on intergroup relations evident. *J. Comm. Appl. Soc. Psychol.* 18, 403–419. <https://doi.org/10.1002/casp.946>
- ČAPEK, R. (2018). *Moderní didaktika*. Praha: Grada, 624 s. ISBN 978-80-247-3450-7.
- EILKS, I. & BYERS, B. (2010). The need for innovative methods of teaching and learning chemistry in higher education-reflections from a project of the European Chemistry Thematic Network. *Chemistry Education Research and Practice*. 11(4), 233-240. <https://doi.org/10.1039/C0RP90004D>
- GAHR, A. A. (2003). Cooperative chemistry. *Journal of College Science Teaching*; 32 (5), 311.
- HEMRAJ-BENNY, T. & BECKFORD, I. (2014). Cooperative and Inquiry-Based Learning Utilizing Art-Related Topics: Teaching Chemistry to Community College Nonscience Majors *J. Chem. Educ.* 91 (10), 1618–1622. <https://doi.org/10.1021/ed400533r>
- JOHNSON, D. W. & JOHNSON, R. T. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- KAGAN, S. (1989). The structural approach to cooperative learning. *Educational Leadership*. 47(4), 12–15.
- KARACOP, A., & DOYMUS, K. (2013). Effects of Jigsaw Cooperative Learning and Animation Techniques on Students' Understanding of Chemical Bonding and Their Conceptions of the Particulate Nature of Matter. *J. Sci. Educ. Technol.* 22, 186–203. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9385-9>
- KLOOSTER, D. J., STEELE, J. L. & BLOOME, P. L. (2001). *Ideas without boundaries: International education reform through reading and writing for critical thinking*. Newark, DE: International Reading Association.
- KRULL, E. (2000). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- LAFONT, L., PROERES, M. & VALLET, C. (2007). Cooperative group learning in a team game: role of verbal exchanges among peers. *Soc. Psychol. Educ.* 10, 93–113. <https://doi.org/10.1007/s11218-006-9006-7>
- LAGO, R. G. M. & NAWANG, A. A. (2007) Influence of Cooperative Learning on Chemistry Students' Achievement, Self-efficacy and Attitude. *Liceo Journal of Higher Education Research*. 5 (1), 209-223. <https://doi.org/10.7828/ljher.v5i1.14>
- LI, M. P. & LAM, B. H. (2013). *Cooperative learning*. The Active Classroom, The Hong Kong Institute of Education.
- LIN, E. (2006). Cooperative learning in the science classroom: A new learning model for a new year. *The Science Teacher*. 34–39.
- PANITZ, T. (1999). Collaborative versus Cooperative Learning: A Comparison of the Two Concepts Which Will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning.
- PITH, S.; LEHISTE, P.; RAUS, R. & LAZZAREU, M. (2012). The relevance of evocation and reflection cards in the learning process. *Problems of Education in the 21st Century*. 41, 61–74.
- PRATT, S. (2003). Cooperative learning strategies. *The Science Teacher*; 70 (4); 25.
- SILVER, H. F. (1996). *Teaching styles and strategies: Interventions to enrich instructional decision-making*. Thoughtful Education Press.
- TAŞDEMİR, M.; TAŞDEMİR, A. & YILDIRIM, K. (2009). Influence of portfolio evaluation in cooperative learning on student success. *Journal of Theory and Practice in Education*. 5 (1), 53–66.
- THURSTON, A., TOPPING, K.J., TOLMIE, A., CHRISTIE, D., KARAGIANNIDOU, E. & MURRAY, P. (2010). Cooperative learning in science: follow-up from primary to high school. *Int. J. Sci. Educ.* 32 (4), 501-522. <https://doi.org/10.1080/09500690902721673>

- VALDEZ, A. V., LOMOLJO, A., DUMRANG, S. P. & DIDATA, M. M. (2015). Developing Critical Thinking through Activity -Based and Cooperative Learning Approach in Teaching High School Chemistry. *International Journal of Social Science and Humanity*, 5 (1), 139–141. <https://doi.org/10.7763/IJSSH.2015.V5.440>
- WAHYNUI, S. (2013). The use of snowballing strategy on teaching reading literary text (short stories). *Language Circle Journal of Language and Literature*. 7, 53–63.
- WACHANGA, S. W. & MWANG, J. G. (2004). Effects of the Cooperative Class Experiment Teaching Method on Secondary School Students' Chemistry Achievement in Kenya's Nakuru District, *International Education Journal*. 5 (1), 26–36.
- WARFA, A.-R., M. (2016). Using Cooperative Learning To Teach Chemistry: A Meta-analytic Review, *J. Chem. Educ.* 93 (2), 248-255. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00608>

Internetové zdroje

- zdroj 1 Zdroje uhľovodíkov [online] [cit. 2020-08-12] Dostupné na: <https://www.preskoly.sk/p/246802-nastenna-tabula-prirodne-zdroje-uhlovodikov/>
- zdroj 2 Fosílna palivá [online] [cit. 2020-08-12] Dostupné na: <https://www.siea.sk/bezplatne-poradenstvo/kamaratka-energia/nauc-sa/energia-a-jej-druhy/energia-z-fosilnych-paliv/>
- zdroj 3 Vznik uhľia. [online] [cit. 2020-03-12] Dostupné na: https://energyeducation.ca/encyclopedia/Coal_formation
- zdroj 4 Effect of coal mining [online] [cit. 2020-03-12] Dostupné na: <https://www.eia.gov/energyexplained/coal/coal-and-the-environment.php>
- zdroj 5 Obnoviteľné zdroje vytlačajú z Európy uhlie. [online] [cit. 2021-01-05] Dostupné na: <https://euractiv-sk/section/energetika/news/obnovitelne-zdroje-vytlacaju-z-euroopy-uhlie/>
- zdroj 6 Uhlí v České republice. [online] [cit. 2021-01-05] Dostupné na: <https://energetika.tzb-info.cz/19810-uhli-v-ceske-republice>
- zdroj 7 OKTE: Najviac elektrickej energie sa na Slovensku vyrobí z jadra. [cit. 2021-01-05] Dostupné na: <https://www.teraz.sk/ekonomika/okte-najviac-elektrickej-energie-sa-na/471008-clanok.html>
- zdroj 8 Metánové emisie: Achillova päta plynárenstva? [cit. 2021-01-05] Dostupné na: <https://energoklub.sk/sk/clanky/metanove-emisie-achillova-pata-plynarenstva/>