

TITULNÝ A METODICKÝ LIST DETEKTÍVNY PRÍBEH

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>ISCED / Odporúčaný ročník</i>
Látky a ich vlastnosti Zmesi a Oddelovanie zložiek zo zmesí	ISCED 2 / 7.ročník Metodika je súčasťou sady metodík pre tému Zmesi a oddelovanie zložiek zmesí
Ciele	
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti	Žiakom rozvíjané spôsobilosti
<ul style="list-style-type: none"> navrhnuť a uskutočniť vhodný spôsob oddelenia zložiek zo zmesí: destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, odparovanie, chromatografia využiť separačné metódy pri riešení problémových situácií a zdôvodniť použitie danej separačnej metódy. 	<p><u>Spôsobilosti vedeckej práce</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Spôsobilosť pozorovať Spôsobilosť usudzovať Spôsobilosť predpokladať Spôsobilosť interpretovať dáta Spôsobilosť formulovať hypotézy Spôsobilosť experimentovať Spôsobilosť tvoriť závery a zovšeobecnenia <p><u>Spôsobilosti súvisiace s myslením a učením sa</u></p> <p>kritické myslenie, spolupráca, komunikácia, kreativita – schopnosť riešenia problémov</p>
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
<ul style="list-style-type: none"> Rozlišovať pojmy roztok, rozpúšťadlo a rozpustená látka. Vedieť realizovať postupy na oddelovanie zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, odparovanie) Dodržiavať zásady bezpečnej práce v chemickom laboratóriu. 	
Riešený didaktický problém	
Využitie poznatkov o zmesiach a oddelovaní zložiek zmesí v bežnom živote aktívnou činnosťou žiakov.	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	Príprava učiteľa, chemikálie a pomôcky
<ul style="list-style-type: none"> Otvorené bádanie Skupinová forma (3-5 žiakov v skupine) 	<ul style="list-style-type: none"> Chemikálie: voda z vodovodu, čaj, hnedý cukor, železné piliny Pomôcky: 2 kadičky, tyčinka, stojan, kruh, filtračný lievik, filtračný papier, odparovacia miska, trojnožka, kovová sieťka (s keramickou vložkou), plynový kahan, chromatografický papier, ceruzka, pravítko, magnet
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov	
Overenie prehĺbených poznatkov – Metakognícia	
Overovanie rozvoja mäkkých zručností - soft skills – dotazník na rozvoj skupinovej spolupráce	

TITULNÝ A METODICKÝ LIST DETEKTÍVNY PRÍBEH

Úvod

Zasadenie metodiky do systému poznania. Nadväznosť na systém metodík. (nie teoretické fakty).

Metodika nadväzuje na systém metodík tematického celku Látky a ich vlastnosti, téma Zmesi a Oddelovanie zložiek zmesí.

PRIEBEH VÝUČBY

Model 5E:

1. fáza: Zapojenie (Engage)

Učiteľ môže navodiť zaujímavú situáciu prezentovanú ako správu z novín: „Z mora bolo vytiahnuté mŕtve telo a pátra sa po príčine smrti, pričom sa v dome obete našla šálka čaju, čajová kanvica a hnedý cukor.“

Žiakov rozdelíme do skupín, rozdáme im pracovné listy a diskutujeme s nimi o okolnostiach skúmaného prípadu. Žiaci majú k dispozícii vzorku vody z pľúc obete, čaj zo šálky a použitého cukru. Od žiakov očakávame formuláciu hypotéz ako napr., že obeť zomrela utopením, resp. obeť zomrela otrávením, návrh postupu skúmania, experimentovanie, vyvodzovanie záverov a argumentáciu.

Zopakujeme princípy metód uvedených v pracovnom liste – magnetizmus, filtrácia, destilácia, odparovanie.

Poznámka: Učiteľ musí v predstihu pripraviť „vzorky z miesta činu“ a pomôcky na realizáciu metód, ktoré použijú žiaci na analýzu vzoriek.

Vzorky z miesta činu:

Vzorka vody z pľúc: voda z vodovodu

Vzorka čaju: uvarený čaj

Vzorka cukru: hnedý cukor s pridanými železnými pilinami

2. fáza: Skúmanie (Explore)

Žiakom predložíme odobraté vzorky: vzorka vody z pľúc, vzorka cukru a čaju nájdené v dome obete.

Žiaci diskutujú:

- Zomrel Liam Johnson ešte pred potopením do mora?
- Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii cukru inou látkou?
- Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou? – alternatíva metodiky

Žiaci tvoria predpoklady:

Existuje niekoľko hypotéz o úmrtí Liama Johnsona:

- Liam Johnson sa utopil v mori.
- Liam Johnson bol utopený doma v bazéne a až neskôr bol odviečený do mora.
- Liam Johnson bol otrávený kontaminovaným cukrom a neskôr odviečený do mora.
- Liam Johnson bol otrávený kontaminovaným čajom a neskôr odviečený do mora. – alternatíva metodiky

Žiaci navrhujú spôsoby riešenia:

- Aké separačné metódy je potrebné použiť pri vyšetrovaní zločinu?

Žiaci realizujú jednotlivé separačné metódy pri skúmaní vzoriek.

Vijú sa do úlohy súdnych znalcov, pričom využívajú separačné metódy, ktoré sú im známe z predchádzajúcej výučby. Hľadajú dôkazy na potvrdenie alebo vyvrátenie hypotéz. Musia pritom zvoliť vhodné postupy, akým spôsobom separovať jednotlivé zložky zmesi, či na základe magnetických vlastností, filtrácie, destilovania, odparovania alebo pomocou chromatografie.

Očakávané výsledky:

TITULNÝ A METODICKÝ LIST DETEKTÍVNY PRÍBEH

Vzorka vody z pľúc: zahrievaním, odparovaním a kryštalizáciou nevzniká veľké množstvo soli
vzorka čaju: chromatografia nevykazuje znečistenia – alternatíva metodiky
Vzorka cukru: po rozpustení cukru a následnej filtrácii sa odhalila prítomnosť ďalších látok (pomocou magnetizmu) (cukor bol kontaminovaný)

3. fáza: Vysvetlenie (Explain)

Žiaci na základe výsledkov experimentov určia, či voda z pľúc bola slaná, či čaj alebo cukor boli kontaminované a formulujú závery o príčinách smrti obete. Odpovedajú pritom na otázky:

- *Utopil sa Liam Johnson v mori? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.*
- *Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov. – alternatíva metodiky*
- *Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii cukru inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.*

4. fáza: Rozpracovanie (Elaborate)

Napríklad vyšetrovaním sme zistili, že cukor bol kontaminovaný inou látkou, nevieme však akou. Ako by sa to prejavilo na tele obete, ak by bola obeť otrávená kyanidom? Informácie nájdite na internete.

Ako by sme zistili, či sa zhoduje voda v pľúcach s vodou obete v bazéne?

Poznámka: Vzorky (resp. príčinu úmrtia Liama Johnsona) môžeme pre jednotlivé triedy meniť.

5. fáza: Hodnotenie (Evaluate)

Žiaci hodnotia úroveň porozumenia na základe metakognície a skupinovú spoluprácu na základe dotazníkovej metódy.

Metakognícia

Otázky	Odpovede
Čo sme robili?	
Prečo sme to robili?	
Čo sme sa naučili?	
Kde to môžem využiť?	
Aké otázky stále mám k tejto téme?	

Skupinové hodnotenie spolupráce

Meno: _____ Trieda: _____ Dátum: _____		
Mená členov skupiny: _____		
Rozhodnite, ktorá odpoveď najlepšie vystihuje vašu spoločnú skupinovú prácu.		
Myslíme si, že sme ukončili prácu načas a odviedli sme dobrú prácu.	ÁNO	NIE

TITULNÝ A METODICKÝ LIST DETEKTÍVNY PRÍBEH

Podporovali sme sa navzájom a pomáhali sme si.	ÁNO	NIE
Viedli sme tichú konverzáciu.	ÁNO	NIE
Zdieľali sme navzájom naše myšlienky a cenili sme si názory iných.	ÁNO	NIE
Najviac sa nám darilo v: <ul style="list-style-type: none"> rozdelení úloh medzi sebou, generovaní nápadov, tvorbe spoločnej prezentácie výsledku. 		
Nabudúce by sme sa mohli zlepšiť v: <ul style="list-style-type: none"> rozdelení úloh medzi sebou, generovaní nápadov, tvorbe spoločnej prezentácie výsledku. 		

Správne riešenia

Tabuľka Výsledky vyšetrovania vzoriek

Vzorka	Použitá metóda	Výsledky	Záver
(a) voda z pľúc Liama Johnsona	odparovanie, kryštalizácia	Po odparení vody zo vzorky sa neobjavila biela kryštalická látka, čo je dôkazom toho, že voda v pľúcach zavraždeného nebola morská.	Liam Johnson sa neutopil v mori, pretože sa v jeho pľúcach nenašla slaná voda. Zomrel ešte pred vhođením do mora.
(b) čaj z kanvice Alternatíva	chromatografia	Chromatografia neukázala prítomnosť žiadnych cudzorodých látok.	Čaj nebol kontaminovaný inou látkou.
(c) cukor z cukorničky	filtrácia, magnetizmus	Rozpustením cukru vo vode a následnou filtráciou sme zistili prítomnosť cudzorodej látky v cukre. Pomocou magnetu sme zistili, že ide o látku kovovú.	Cukor bol kontaminovaný cudzorodou látkou kovového charakteru.

Čo ste zistili?

- Liam Johnson sa neutopil v mori, pretože sa v jeho pľúcach nenašla slaná voda.
- Dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou neexistujú. Chromatografia neukázala prítomnosť žiadnych cudzorodých látok v čaji - alternatíva metodiky
- Áno, pri vyšetrovaní vzorky cukru sme zistili prítomnosť cudzorodej látky v cukre. Po rozpustení vzorky cukru vo vode sme zistili, že cukor sa vo vode rozpustil, ale okrem toho sa v zmesi objavila ďalšia vo vode nerozpustná látka, ktorú sme oddelili od roztoku cukru filtráciou.
- Žiaci môžu uvádzať rôzne návrhy a riešenia tohto prípadu.

TITULNÝ A METODICKÝ LIST DETEKTÍVNY PRÍBEH

Napr.: Liam Johnson užil cukor kontaminovaný neznámou cudzorodou látkou a potom si išiel zaplávať do bazéna. Tam sa pravdepodobne utopil, o čom svedčí voda nájdená v jeho pľúcach. Po smrti neznáma osoba jeho telo z bazéna vytiahla a hodila ho do mora, kde bolo telo Liama Johnsona nájdené.

5. Žiaci môžu opäť uvádzať rôzne návrhy postupov, ktoré by dokázali správnosť ich úsudkov.

Napr.: Vyšetrovaním sme zistili, že cukor bol kontaminovaný inou látkou, nevieme však akou. V ďalšej časti riešenia tohto prípadu by preto bola potrebná ďalšia analýza vzorky cukru, aby sa presne identifikovala neznáma látka. Aby sme dokázali, že Liam Johnson užil kontaminovaný cukor, musíme hľadať stopy neznámej látky aj v jeho tele. Ďalej by bolo potrebné vyšetriť vodu v pľúcach zavraždeného, aby sme zistili, či sa jej zloženie zhoduje s vodou v bazéne.

Zadanie rozširujúcej prípadne domácej úlohy:

Spracujte krátku informáciu na tému: **Najznámejšie jedy so zameraním na - kyanid a arzén.**

Pomôžu Vám pritom nasledovné stránky:

<https://g.cz/8-popularnich-zakernych-jedu/>

<https://www.stefajir.cz/otrava-kyanidem>

http://www.1sg.sk/www/data/01/projekty/2009_2010/leaders/kriminalistika/otrava.html

Použitie zdroje:

1. Finlayson, O. a kol.: *Unit Exploring holes*. [online]. [cit.2011-04-17]. Dostupné na internete: http://www.establishfp7.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=106&Itemid=178

POSTREHY A ZISTENIA Z VÝUČBY

Ukážka nástrojov sebareflexie žiaka po skupinovej spolupráci je vhodná na interaktívne hlasovanie.

ALTERNATÍVY METODIKY

Doplňujúca úloha s využitím chromatografie:

Vysvetlíme princíp chromatografie. Uvedené metódy priradíme ku skúmaným vzorkám. *Chromatografia je jednou z metód oddeľovania zložiek zo zmesí. Najjednoduchšou chromatografickou metódou je papierová chromatografia, pri ktorej preteká vhodne zvolená kvapalina cez upravený filtračný papier a odnáša pritom zložky zmesi látok z miesta, kde bola pôvodne nanosená, na vzdialenejšie miesto.*

Rozširujúce učivo - Chromatografia: na vysvetlenie použijeme:

1. **Ukážku z planéty vedomostí,**
http://planetavedomosti.iedu.sk/index.php/resources/chromatografia_dekantacia_heterogenna_zmes_homogen_na_krystalizacia_odparovanie_odstredovanie_rozpustnost_roztok_sedimentacia_zmesi_t_page20.html
2. **Demonštrujeme pokus.** Cieľom je určiť jednotlivé zložky farieb farebnej fixky. Farby (okrem žltej, červenej a modrej) sú zmesou základných farieb. V demonštrácii sa používa papierová chromatografia, pri ktorej vyvíjačom farieb je filtračný papier.

Pomôcky a chemikálie:

kadička, voda, filtračný papier, farebné fixky Centropen, nožnice, pravítko

Postup práce:

Z filtračného papiera vystrihneme pásik asi 4 cm široký a 8 cm dlhý. Na pásik nakreslíme čiernou fixkou plnú čiaru asi 2 cm od dolnej časti pásika a umiestnime ho do kadičky **s vodou tak**, aby dolná časť bola vo vode, ale nakreslená čiara nie.

Pozorovanie a vysvetlenie:



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



TITULNÝ A METODICKÝ LIST DETEKTÍVNY PRÍBEH

Voda unáša zložky zmesi rôznou rýchlosťou, čím dôjde k rozdeleniu zmesi na zložky. Vyvíjanie prebieha dovtedy, kým voda nevystúpi po čelo vyvíjača. Vyvíjanie jednej farby trvá približne 3 – 5 minút. Ak použijeme fixky rôznych farieb, výsledky porovnáme.

Poznámka:

Ak použijeme liehovú fixku, je potrebné použiť ako rozpúšťadlo lieh (etanol).

Vzorky z miesta činu:

Vzorka čaju: uvarený čaj

fáza: Skúmanie (Explore)

Žiakom predložíme odobraté vzorky: vzorka vody z pľúc, vzorka cukru a **čaju** nájdené v dome obete.

Žiaci diskutujú:

- **Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou?**

Žiaci tvoria predpoklady:

Existuje niekoľko hypotéz o úmrtí Liama Johnsona:

- *Liam Johnson sa utopil v mori.*
- *Liam Johnson bol utopený doma v bazéne a až neskôr bol odvedený do mora.*
- *Liam Johnson bol otrávený kontaminovaným cukrom a neskôr odvedený do mora.*
- *Liam Johnson bol otrávený kontaminovaným čajom a neskôr odvedený do mora.*

Zistíme, či v čaji z konvice sa nachádza cudzorodá látka?

Záver:

(b) čaj z kanvice	chromatografia	Chromatografia neukázala prítomnosť žiadnych cudzorodých látok.	Čaj nebol kontaminovaný inou látkou.
Alternatíva			