



mpc
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



Európska únia
Európsky sociálny fond

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

RNDr. Zuzana Dzurišinová, PhD.

Skutočnosť alebo výmysel? Využitie filmov na hodinách chémie

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Prešov
2014

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,
850 01 Bratislava

Autor OPS/OSO: RNDr. Zuzana Dzurišinová, PhD.

Kontakt na autora: Gymnázium J. A. Raymana, Mudroňova 20, 080 01 Prešov,
zuzana.dzurisinova@gjar-po.sk

Názov OPS/OSO: Skutočnosť alebo výmysel? Využitie filmov na hodinách chémie.

Rok vytvorenia OPS/OSO: 2014
VII. kolo výzvy

Odborné stanovisko vypracoval: Mgr. Emília Purdešová

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

Kľúčové slová

Chémia, vyučovací proces, film vo vyučovaní, mediálne správy, kritické hodnotenie

Anotácia

Práca opisuje skúsenosti s využitím vybraných filmov alebo ich častí na hodinách chémie. Hodiny sa tak stávajú pestrejšími, žiaci vidia prepojenosť teoreticky získaných vedomostí s praxou a ak sa dá, a môžu aj experimentálne overiť, čo videli, majú z toho trvalejší zážitok a veľa zapamätaných informácií. Viaceré vybrané filmy alebo filmové ukážky vychádzajú zo záujmu žiakov. Tiež som vybrala filmy natočené podľa skutočných udalostí, čo značne umocňuje zážitok z filmu. Hlavným cieľom je zvýšiť záujem žiakov o chémiu každodenného života, ale aj celkovo o prírodovedné predmety a to tak, že využijeme výhodu filmov. Tou je ich atraktivita, ale aj to, že žiak má možnosť vidieť, že chémia nie je izolovaná veda, ale je v kontexte s ostatnými prírodnými vedami.

OBSAH

ÚVOD	5
1 OPIS OSVEDČENEJ PEDAGOGICKEJ SKÚSENOSTI SKUTOČNOSŤ ALEBO VÝMYSEL?	7
1.1 Kontext a rámec	7
1.2 Špecifikácia cieľovej skupiny	8
1.3 Ciele osvedčenej pedagogickej skúsenosti	9
1.4 Vymedzenie kompetencií	10
2 METODOLÓGIA VYUŽÍVANIA VYBRANÝCH FILMOV NA HODINÁCH CHÉMIE	11
2.1 Liek pre Lorenza	11
2.2 Nultá hodina – Nešťastie v Černobyli	16
2.3 Erin Brockovich	19
2.4 Nepříjemná pravda	23
2.5 Mcgyver	26
2.7 Októbrové nebo	28
2.8 Odporúčania pre pedagogickú prax	32
ZÁVER	35
Zoznam bibliografických zdrojov	36

ÚVOD

V názve osvedčenej pedagogickej skúsenosti som uviedla otázku, ktorú hádam počul každý učiteľ chémie od svojich žiakov: „...je to naozaj, alebo je to výmysel?“ Učitelia si dobre uvedomujú, že ich žiaci prirodzene získavajú veľa vedomostí pozorovaním sveta okolo nich a tiež že médiá zohrávajú dôležitú úlohu v tomto procese. Úlohou učiteľa je tak využiť tieto skúsenosti a záujem žiakov a prepojiť ich s témami z chémie tak, aby žiaci videli ich využitie v praxi. Výučba prírodovedných predmetov v súvislosti s reálnym svetom sa stáva silným a účinným pedagogickým nástrojom.

Ako som už uviedla, deti sú prirodzení vedci a to hlavne v činnostiach a oblastiach, ktoré ich zaujímajú. Ich prirodzená zvedavosť o javy podnecuje túžbu experimentovať, získavať skúsenosti a študovať, ako aj získavať vedomosti a zručnosti. Žiaľ, táto prirodzená zvedavosť o javy, rovnako ako túžba po vedomostiach po čase slabne, ak ju nepodporíme. Je možné podnecovať túto prirodzenú zvedavosť a rozvíjať tak záujem o prírodné vedy, konkrétne chémiu? Ako môžeme vhodne stimulovať žiakov, aby skúmanie a kladenie otázok, znamenalo jednoduchšie učenie sa pre nich?

V práci opisujem svoje skúsenosti s využitím filmov alebo sekvencií filmov na vyučovaní. Vybrala som komerčné filmy alebo seriály, ktoré žiaci poznajú z kín a televízie, tiež jeden dokumentárny film. Konkrétne metodicky opisujem tieto filmy, seriál, alebo ukážky z nich:

- McGyver
- Liek pre Lorenza
- Nultá hodina: Nešťastie v Černobyli
- Erin Brockovich
- Nepříjemná pravda
- Októbrové nebo

Veľké množstvo žiakov uvažuje o ďalšom štúdiu na vysokých školách. Často vidia využitie chémie iba na medicínskych alebo farmaceutických odboroch. Preto občas využívam filmové ukážky, ktorými poukazujem aj iné odbory, ktoré využívajú chémiu, ako napríklad seriál aj Kostí. Výhodou dokumentárnych filmov a filmov natočených podľa skutočných udalostí považujem to, že umocňujú dojmy a zážitok z filmu, majú povzbudivý účinok na žiakov a okrem rozvoja vedomostí pôsobia výchovne.

Moje metodické poznámky k jednotlivým filmom obsahujú ciele, dĺžku vybranej ukážky z filmu, čas vybranej sekvencie vo filme, stručný opis deja filmu a prepojenie na témy štátneho vzdelávacieho programu, k akej téme je ukážku možno použiť, úlohy alebo experimenty, ktoré sme na hodinách riešili.

V práci uvádzam aj spätnú väzbu od žiakov, ich názory na niektoré ukážky a námety, ktoré som dostala od nich, tiež námet na využitie tejto témy v projektovom vyučovaní.

1 OPIS OSVEDČENEJ PEDAGOGICKEJ SKÚSENOSTI SKUTOČNOSŤ ALEBO VÝMYSEL

Opisovaná osobná skúsenosť vychádza z predpokladu, že žiaci majú spontánny záujem o rôzne javy, ktoré pozorujú okolo seba. Komerčné filmy, seriály podnecujú ich záujem, ktorý stačí využiť pre ich vzdelávanie. Takáto vnútorná motivácia žiaka odráža jeho osobnostné kvality. Tie sa prejavujú v tom, ako si žiak všíma javy okolo seba, konkrétne:

- všimne si špecifické vlastnosti, problémy,
- podnieti to snahu vzdelávať sa, študovať, riešiť tieto problémy,
- zažíva rôznorodé pocity – pozitívne aj negatívne.

Takto vnútorne motivovaných žiakov som chcela osloviť filmovými ukážkami, ktoré som využila na hodinách chémie v rôznych ročníkoch gymnázia. Môj výber je pestrý, neide len o komerčné filmy, ale aj o dokumentárny filmy.

Filmová ukážka často upúta žiakov a tento fakt pomáha učiteľovi urobiť hodinu inú, zaujímavejšiu. V pripravených pracovných listoch so žiakmi pomocou otázok hľadáme vysvetlenie javov z ukážok, tiež mi ukážky slúžia na to, aby som žiakom ukázala, kde všade v reálnom živote je možné využiť teoretické vedomosti z chémie.

1.1 Kontext a rámec

Pri výbere filmu alebo ukážky som vychádzala zo zvedavých otázok žiakov. Určite sa každý učiteľ chémie stretol s otázkami žiakov na nejaký jav, ktorý videli vo filme, reklame, či videu. Zaujímavé je, že pri riešení problému žiaci musia aplikovať vedomosti prepojením chemických, fyzikálnych a biologických pojmov, ktoré doteraz získali, diskutovať o faktoch, konfrontovať myšlienky. Učiteľ má široké možnosti na výber ukážok, možno pracovať s rôznymi zdrojmi, napríklad:

- chémie v literatúre,
- chémie v správach,
- chémie vo filmoch,
- chémie v reklame.

Pri zadávaní úloh som rozmýšľala, akým smerom sa uberať, možnosti je niekoľko, ktoré možno aj vhodne kombinovať:

- nájdite chemické zloženie...,
- analyzujte, či je obsah ukážky chemicky správny (hľadajte chybu, kriticky zhodnoťte...),
- pripravte vedecké otázky, ktoré vyplynuli z ukážky a ktoré je potrebné preskúmať,
- navrhnete experiment, ktorým by ste overili pravdivosť tvrdení v ukážke,
- uskutočnite experiment s komentárom, ktorým vyvrátite alebo potvrdíte jav z ukážky,
- pripravte multimedialnú prezentáciu k pripravenej vedeckej otázke.

Metodický materiál k jednotlivým ukážkam obsahuje:

- ciele, zaradenie k téme zo štátneho vzdelávacieho programu,
- poznámky k filmu so stručným obsahom,

- komentár k času, ak žiakom premietnem iba ukážku z filmu, uvádzam čas začiatku ukážky a dobu trvania ukážky,
- pracovný list s úlohami, ktoré sme k filmu riešili,
- opis experimentu, ak overujeme dej spomínaný v ukážke.

Vybrané filmy alebo ukážky sú určené žiakom gymnázia v rôznych ročníkoch.

1.2 Špecifikácia cieľovej skupiny

- **Kategória:** učiteľ
- **Podkategória pedagogických zamestnancov podľa § 13 zákona č. 317/2009 Z. z. o pedagogických zamestnancoch a odborných zamestnancoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov:** učiteľ pre úplné stredné všeobecné vzdelávanie a učiteľ pre úplné stredné odborné vzdelávanie (učiteľ strednej školy)
- **Žiak:** žiak gymnázia
- **Vzdelávacia oblasť:** Človek a príroda
- **Škola, ročník:** osemročné aj štvorročné gymnázium
- **Vyučovacie predmety:**

Chémia, prípadne fyzika a biológia

- **Tematický okruh:**

Keďže uvádzam niekoľko filmov s rôznym tematickým zameraním, stručne to zhrniem do nasledujúcej tabuľky, podrobnejší komentár uvádzam v metodických poznámkach ku každému filmu zvlášť.

Názov filmu	Tematický okruh	Prierezové témy
<i>McGyver</i>	Sacharidy Prvky s Bezpečnosť v chemickom laboratóriu	
<i>Erin Brockovich</i>	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – d prvky	Vzťah človeka k prostrediu. Význam vody,
<i>Nešťastie v Černobyli – Nultá hodina</i>	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – f prvky Rádioaktivita	Vzťah človeka k prostrediu.
<i>Liek pre Lorenza</i>	Tuky, Enzýmy – kompetitívna inhibícia	
<i>Októbrové nebo</i>	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – p prvky Zmesi – azeotropná zmes Bezpečnosť pri práci v chemickom laboratóriu	
<i>Neprijemná pravda</i>	Uhlík, skleníkový efekt	Skleníkový efekt, globálne otepľovanie

- **Názov programu kontinuálneho vzdelávania:**

- Využitie moderných informačno-komunikačných technológií vo vyučovaní chémie
- Mediálna výchova v školskom vzdelávacom programe
- Mediálna výchova v školskej praxi
- Premena školy: „Cesta od tradičného vyučovania k aktívnemu učeniu sa žiakov“
- Príprava vyučovania s uplatnením komplexného prístupu v štúdiu prírody

1.3 Ciele Osvedčenej pedagogickej skúsenosti

Hlavným cieľom mojej práce je poskytnúť učiteľom chémie

- námety ako zatraktívniť, oživiť hodiny chémie, pretože ako vyplýva z mojej skúsenosti, žiaci filmy sledujú a zaujíma ich vysvetlenie javov,
- metodický materiál obsahujúci:
 - názvy použitých filmov a seriálových častí,
 - krátky opis deja filmu,
 - krátky opis sledovaných javov vo filme,
 - časový údaj o začiatku ukážky vo filme, tiež dĺžka vybraného klipu,
 - námety na aktivity, úlohy a experimenty, ktoré súvisia s filmovou ukážkou,
- informácie o možnostiach zaradenia do vyučovania chémie, spojitosť s témami ŠVP,
- informácie o možnostiach zaradenia environmentálnej a mediálnej výchovy do vyučovania,
- skúsenosti s využívaním filmových ukážok alebo filmov,
- názory žiakov na používanie filmov a filmových ukážok.

Spoločné čiastkové ciele:

- naučiť žiakov kriticky pristupovať k mediálnym informáciám,
- zvýšiť aktivitu a záujem žiakov získavať nové vedomosti a zručnosti na hodinách chémie,
- sprístupniť alebo upevniť učivo s využitím filmov a filmových ukážok, zaradiť netradične školský chemický experiment do výchovno-vzdelávacieho procesu na overenie tvrdení v ukážkach,
- vedieť uplatniť získané vedomosti ako súčasť všeobecného vzdelania v praxi každodenného života.

1.4 Vymedzenie kompetencií

Podľa európskej Únie (Úradný vestník EÚ, 2006) základné kompetencie pre celoživotné vzdelávanie sú podporované vedomosti, zručnosti a postoje. Moderná škola si musí uvedomiť, že jej dôležitou úlohou je vytvoriť také vzdelávacie prostredie, ktoré umožňuje žiakovi komplexný rozvoj vo všetkých oblastiach. Štátny vzdelávací program pre všeobecné vzdelávanie na Slovensku uvádza, že učitelia sú zodpovední za vytvorenie vhodných vzdelávacích podmienok počas hodín alebo rôznych mimoškolských aktivít.

Zaradenie filmových ukážok do vyučovania chémie má potenciál prispieť k rozvoju rôznych kompetencií, konkrétne:

- schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou (počúvanie, hovorenie, čítanie a písanie),
- používať na rôznych stupňoch matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky),
- kompetencia vo vede, ktorá sa vzťahuje na schopnosť a ochotu používať základné vedomosti a používanú metodiku na vysvetľovanie prirodzeného sveta s cieľom určiť otázky a vyvodiť závery podložené dôkazmi,
- kompetencia v technike, ktorá sa chápe ako uplatňovanie vedomostí a metodiky ako odpovedí na vnímané ľudské túžby a potreby,
- kompetencia vo vede a technike zahŕňa porozumenie zmenám spôsobeným ľudskou činnosťou a zodpovednosti občana ako jednotlivca,
- schopnosť používať a zaobchádzať s technickými nástrojmi a prístrojmi, ako aj vedeckými údajmi na dosiahnutie cieľa, prijatie rozhodnutia alebo vyvodenie záveru na základe dôkazu,
- kompetencia, ktorá zahŕňa postoj kritického uvedomovania si a zvedavosti, záujem o etické otázky a rešpektovanie bezpečnosti a trvalej udržateľnosti, najmä pokiaľ ide o vedecko-technický pokrok v súvislosti s jednotlivcom, rodinou, komunitou a celosvetovými otázkami,
- schopnosť vyhľadávať, zhromažďovať a spracovávať informácie a používať ich kritickým a systematickým spôsobom, posudzovať relevantnosť a rozlišovať medzi skutočnosťou a virtuálnym svetom a zároveň rozpoznávať prepojenia. Jednotlivci by mali byť schopní používať nástroje na tvorbu, prezentáciu a porozumenie zložitým informáciám a sprístupniť si, vyhľadávať a používať služby založené na internete. Jednotlivci by mali byť tiež schopní používať technológie na podporu kritického myslenia, kreativity a inovácie.

2 METODOLÓGIA VYUŽÍVANIA VYBRANÝCH FILMOV NA HODINÁCH CHÉMIE

Filmové ukážky poskytujú žiakom zážitok, ktorý navodí špecifickú atmosféru v triede. Ak navyše ide o populárny film, obzvlášť zaujme pozornosť žiakov. Filmy ponúkajú námety na motiváciu, ukážky, kde všade možno využiť teoretické vedomosti z chémie alebo možno ich využiť pri vysvetľovaní nového učiva.

Niekedy postačuje krátka ukážka, možno fotografia na navodenie situácie, motiváciu či zaujatie žiakov. Ako napríklad pri téme, kedy oboznamujem žiakov so zariadením laboratória, využívam obrázok z obľúbeného seriálu Harry Potter a polovičný princ (Obrázok 1) ako ukážku zariadenia laboratória kedysi a dnes. Rovnako možno použiť ukážku z rozprávky Cisárov pekár, pekárov cisár s alchymistami na dvore kráľa Rudolfa v ich alchymistickej dielni.



Obrázok 1: Scéna z filmu Harry Potter a polovičný princ. Hodina profesora Slughorna. Zdroj: vlastný prameň

2.1 Liek pre Lorenza

- *Originálny názov:* Lorenzo's Oil
- Dráma, USA, 1992, 129 min
- *Poznámky k filmu:* Ide o autentický príbeh manželov Odoneových. Až do svojich siedmych rokov bol Lorenzo Odone celkom normálnym dieťaťom. No potom sa s ním začali diať čudné veci: mal výpadky vedomia, trpel stratou pamäte a inými poruchami mysle. Neskôr mu lekári diagnostikovali nemoc ALD (adrenoleukodystrofia) - veľmi ojedinelú neliečiteľnú chorobu mozgu. Všetci lekári označujú hroznú chorobu malého Lorenza za nevyliciteľnú a jeho liečbe nedávajú nádej. Lorenzova rodina sa však s týmto krutým rozsudkom nemieni zmieriť a rodičia i keď nemajú žiadne lekárske vzdelanie, začínajú študovať všetky komplikované medicínske spisy. Výsledkom ich úsilia je, že upozornia lekárov na aktuálne odborné poznatky a zbierajú peniaze na vývoj nového lieku.

Typ hodiny	Upevňovanie vedomostí prostredníctvom informácií o ich využití v medicínskej praxi umocnené emotívnym príbehom podľa skutočnej udalosti.
3. ročník	
Téma z ŠkVP	Enzýmy. Kompetitívna a nekompetitívna inhibícia enzýmov
Všeobecné ciele	Žiaci získajú predstavu o tom, ako sa reálne v praxi využívajú poznatky o kompetitívnej inhibícii pri vývoji liečiv. Tiež získajú predstavu o tom, s akými etickými a ekonomickými problémami sa stretávajú vedci pri skúmaní účinkov nového lieku.
Kognitívne ciele (Niemierko)	Žiak vie: <ul style="list-style-type: none">• definovať (vysvetliť) pojmy nasýtená, nenasýtená, mononenasýtená karboxylová kyselina, biosyntéza,

	<ul style="list-style-type: none"> vlastnými slovami opísať priebeh choroby ALD (adrenoleukodystrofia) a jej symptómy, objasniť základný princíp fungovania myelínu, akú plní funkciu v tele, objasniť na základe zjednodušenej schémy „umývadla“, princíp fungovania biosyntézy a metabolizmu mastných kyselín, demonštrovať na základe spisových sponiek (podľa ukážky vo filme) princíp syntézy mastných kyselín v tele, vysvetliť postup pri experimente v situácii, keď Lorenzovi rodičia požiadali jeho tetu Dee, aby užívala kombináciu olejovej-erukovej kyseliny v svojom šaláte pred tým, ako ju začali podávať Lorenzovi.
Rozvoj kompetencií	<ul style="list-style-type: none"> schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou, kompetencia, ktorá zahŕňa postoj kritického uvedomovania si a zvedavosti, záujem o etické otázky a rešpektovanie bezpečnosti a trvalej udržateľnosti, najmä pokiaľ ide o vedecko-technický pokrok v súvislosti s jednotlivcom, rodinou, komunitou a celosvetovými otázkami.
Moje poznámky pre učiteľa	<p>Film je napriek rýchlemu úvodu (doslova facka do tváre) možno dlhší, než by bolo nutné. Na druhej strane treba pochváliť, že sa sústreďí nielen na malého pacienta, ale aj psychickú a osobnostnú premenu jeho rodičov. Niektoré scény s trpiacim chlapčekom sú pre citlivé povahy veľmi silné. Ako povedali žiaci: „budú ma ešte hodnú chvíľu prenasledovať“... Je preto potrebné zvážiť, či ho pozrieme celý (navyše má niečo cez dve hodiny).</p> <p>Za veľmi dôležité považujem to, že dej filmu núti žiakov zamyslieť sa nad etickými otázkami, otázkami viery a politikou veľkých spoločností pri vývoji nových liekov.</p> <p>V skutočnosti dramatické napätie z filmu pochádza z dvoch zdrojov. Prvý z nich je napätie, ktoré existuje medzi klinickou etikou a etikou výskumu. Ďalším zdrojom dramatického napätia je, samozrejme, láska Augusta a Michaely k Lorenzovi, ktorá motivuje ich hľadanie "vyliečenia" synovej choroby napriek beznádejným prognózam.</p>
Rozvoj medzipredmetových vzťahov	<p>Biológia – genetika – vo filme je dramatický moment, keď doktor povie matke, že „ALD je odovzdaná iba cez matku“, a že chybný gén je „na ženskom chromozóme“.</p> <p>Etická výchova</p>

Otázky k filmu:

- Lorenzo začal mať problémy v škole a doma, aké príznaky ochorenia sa objavili ako prvé? Opíšte symptómy ALD.

Záchvaty zúrivosti, ďalej demencia, strata zraku, sluchu, reči a schopnosť chodiť až smrť

2. Čo je príčinou ochorenia ALD (adrenoleukodystrofie)?

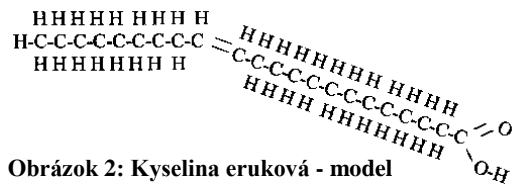
ALD je vrodená porucha metabolizmu a spôsobuje degeneráciu mozgu. Žiakom stačí vysvetliť zjednodušene, že táto choroba je spôsobená stratou bielych, tukových pošiev (myelínu), ktoré obklopujú dlhé tenké bunky zvané neuróny. Neuróny, samozrejme, nám umožňujú myslieť a pohybovať sa. Myelín je rozpúšťaný nasýtenými kyselinami s dlhým reťazcom.

"Leuk" znamená biela (myslí sa myelín, ktorý pokrýva neuróny a neuróny tak vyzerajú bielo), zatiaľ čo "dystrofia" sa spája s pojmom "abnormálny vývoj".

3. Akú funkciu plní v ľudskom tele myelín? (ukážka v asi 21:30, trvá asi 2 minúty)

4. Čo sú mastné kyseliny? Prečo niektoré nazývame nasýtené, iné nenasýtené? Aké fyzikálne vlastnosti majú lipidy s nasýtenými kyselinami a aké s nenasýtenými?

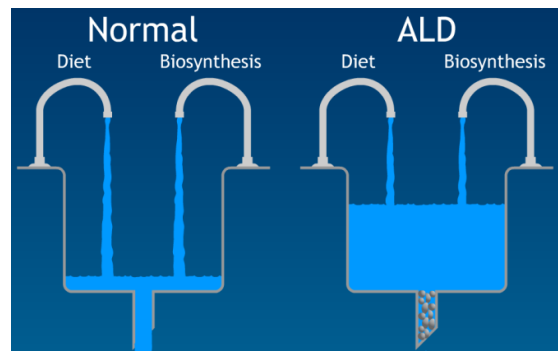
5. Acylglyceroly ktorých kyselín nedokázalo Lorenzovo telo metabolizovať?



Obrázok 2: Kyselina eruková - model

Dlhé reťazce nasýtených kyselín z tukov, ktorý prijímame v potrave C₂₄ a C₂₆. "Veľmi dlhý reťazec" znamená mastné kyseliny s 24 alebo 26 atómami uhlíka, "krátke" mastné kyseliny so 14, 16, alebo 18 atómami uhlíka. Napríklad kyselina eruková (obrázok 2). Tiež možno vysvetliť, že v organizme sa nachádzajú cis-izoméry mastných kyselín.

6. Prekreslite model Augustovho umývadla (ukážka z filmu asi v 42. minúte, trvá okolo 5 minút, možno využiť aj obrázok 3) a vysvetlite Augustove predstavy o tom, čo sa deje v Lorenzovom tele. Veľmi názornú animáciu možno nájsť na: http://www.myelin.org/resources/too_lsforteachers.html



Obrázok 3: Model tvorby mastných kyselín v tele. Zdroj: <http://www.myelin.org/>

7. Vysvetlite pojem biosyntéza.

V uvedených piatich minútach Augusto vysvetľuje Michaele dôležitosť Lorenzovej diéty, ktorá je založená na obmedzení prijímania nasýtených tukov v potrave. Následne asi o minútu (vo filmovej ukážke) Michaela na základe výskumov poľských vedcov vysvetľuje princíp kompetitívnej inhibície, keď vysvetľuje výsledky výskumu, v ktorom vedci krysiam s podobným metabolickým problémom dávali kyselinu olejovú, a tie prestali biosyntézou produkovať podobný typ mastnej kyseliny.

Na tomto mieste vo filme Michaela skonštatovala, že poľskí vedci zrejme nevedeli o ALD a že „experti pracovali v izolácii“. Poslaním nadácie, ktorú založili Odoneovci

je, okrem iného, pomôcť riešiť tento problém a uľahčiť vývoj liekov tým, že sa vedci navzájom stretávajú a informujú.

8. Opíšte situáciu, ktorá vznikla, keď Lorenzovi začali dávať do stravy kyselinu olejovú.

Keď začali dávať do stravy Lorenzovi kyselinu olejovú, došlo k zníženiu hladiny nasýtených mastných kyselín v krvi u Lorenza.

Paradoxom bolo: prečo by príjem nenasýtenej kyseliny olejovej s krátky reťazcom (iba 18 uhlíkov) znižuje syntézu nebezpečných nasýtených mastných kyselín s veľmi dlhým reťazcom (22-24 uhlíkov)?

9. Popíšte význam sponiek, ktoré Augusto použil v knižnici (**sekvencia vo filme okolo 1:24:00, trvá asi 7 minút**).

Ak chcel vyriešiť vyššie uvedený paradox, Augusto Odone opäť postavil model. Vo filme použil kancelársku sponku, aby prezentoval dve uhlíkové jednotky (opačný proces beta oxidácie mastných kyselín) a dodal, že vyrába reťazce s 24 alebo 26 atómami uhlíka (12-13 sponiek).

Vo filme sa scéna odohráva v knižnici National Institutes of Health. Odone hral "dobrý enzým", ktorý umožňuje syntetizovať veľmi dlhé reťazce nenasýtenej (vo filme aj mononesaturovanej) mastnej kyseliny v retikulu. Zapája typickú obdĺžnikovú spisovú sponku, ktorá mu reprezentuje "dobrú" dvojuhlíkovú jednotku na reťazec nenasýtenej kyseliny olejovej, aby vytvoril neškodný veľmi dlhý reťazec nenasýtenej mastnej kyseliny.

Jeho švagriná hrá "zlý" enzým a používa trojuholníkové sponky k predĺženiu krátkych nasýtených mastných kyselín do veľmi dlhých reťazcov nebezpečných kyselín. V scéne obaja spájajú kancelárske sponky a vytvárajú dlhé reťazce. Otázkou bolo, prečo by príjem nenasýtenej kyseliny olejovej, ktorú používali Odoneovci, znižoval rýchlosť, ktorou švagriná predlžuje "zlé" nasýtené mastné kyseliny? Vedecké poznatky v tej dobe bolo také, že existujú dva navzájom prepojené enzýmy.

Prielom prišiel, keď si Odone uvedomil, že je iba jeden enzým (nie dva), ktorý syntetizuje aj neškodné nenasýtené aj nebezpečné nasýtené veľmi dlhé mastné kyseliny.

10. Čo znamená kompetitívna inhibícia?

V prípade, že Lorenzo prijíma v strave nenasýtenú mastnú kyselinu olejovú, potom jeho enzým bude používať kyselinu olejovú namiesto štruktúrne podobnej nasýtenej mastnej kyseliny, aby syntetizoval mastné kyseliny s veľmi dlhým reťazcom. To je princíp kompetitívnej inhibície. Vo filmovej ukážke uvedenej vyššie je aj dramatické miesto, kde lekár hovorí: "Toto je kompetitívna inhibícia!"

Použitie kyseliny olejovej znamenalo zníženie obsahu veľmi dlhých nasýtených mastných kyselín v Lorenzovej krvi, ale po 3 mesiacoch táto úroveň bola ešte dvakrát nad normálom a prestala klesať. Bolo potrebné použiť silnejší kompetitívny inhibítor. Vybrali kyselinu erukovú (obr. 2) kvôli jej veľmi dlhému reťazcu (22 uhlíkov).

Zmes oboch kyselín erukovej a olejovej inhibuje enzým tak, že nasýtené mastné kyseliny nie sú schopné viazať sa na aktívne miesto enzýmu a nie sú

predlžované. Kyselina eruková môže byť účinnejšia ako kyselina olejová, z dôvodu jej dlhšieho reťazca (môže sa viazať k enzýmu s vyššou afinitou než kyselina olejová). To úspešne znížila obsah veľmi dlhých nasýtených mastných kyselín u Lorenza na normálnu úroveň! Lorenzov olej sa skladá zo 4 dielov kyseliny olejovej a 1 dielu kyseliny erukovej.

Našli sa žiaci, ktorí sa ma pýtali, prečo sa nepoužíva len silnejšia kyselina eruková (je to pravdepodobne v dôsledku jej toxicity).

11. S akým cieľom, prečo Odoneovci požiadali tetu Dee, aby užívala kombináciu kyseliny olejovej a erukovej v svojom šaláte pred tým, ako ju začali podávať Lorenzovi?

Tetu Dee použili ako porovnávaciu vzorku – výskumná metóda v chémii, ale iných vedných odboroch.

12. Koniec filmu ukazuje mnoho detí, ktoré boli úspešne liečené Lorenzovým olejom, ide o propagandu, alebo nie? Vyhľadajte na internete pravdu o účinnosti Lorenzovho oleja.

Lorenzo v čase natočenia filmu žil, zomrel v roku 2008 vo veku 30 rokov. Na ich webovej stránke (<http://www.myelin.org/aboutlorenzo.htm>) sa uvádzalo, že „Lorenzo rád prijíma e-maily od svojich priateľov a priaznivcov“. Žiaľ, Michaela zomrela na rakovinu v roku 2000, ale Augusto vedie nadáciu myelínu, ktorá poskytuje finančné prostriedky pre výskumných pracovníkov.

V roku 1996, Phil Collins nahral pieseň s názvom "Lorenzo" na jeho "Dance Into the Light" album. Text bol napísaný Michaelou a Lorenzom.

Etické otázky:

Filme zobrazuje lekárov v nie dobrom svetle. Filmový recenzent v časopise Nature hovorí, že film vykreslil „sestry, ako bezcitné, lekárov namyslených a rodičov postihnutých chlapcov ako hlúpe stádo oviec". Otázkou je, či ide o filmový zámer, aby sme viac fandili Odoneovcom?

- Aké boli námietky lekárov na postup Odoneovcov a dôvody pre ich námietky? Boli námietky oprávnené?
- Bolo vhodné, aby Odoneovci použili seba ako „pokusné králiky“? Mohlo to spôsobiť viac škody ako úžitku? Lekári varovali Odoneovcov, že kyselina eruková môže spôsobiť problémy so srdcom (ako je tomu u laboratórnych zvierat), ale Odoneovci kontrovali tým, že obyvatelia východnej Ázie jedia repkový olej denne.
- Odoneovci zdôraznili, že konkurencia, rivalita lekárov, ktorí pracujú v izolácii, nedostatok finančných prostriedkov a to, že zverejňovanie výsledkov často trvá rok, spôsobuje spomalenie pokroku. Aké metódy Odone navrhuje použiť ku stimulácii výskumu?

Viesť rokovania, financovanie výskumu, propagovať potrebu lieku na takéto ojedinele choroby.

2.2 Nultá hodina: Nešťastie v Černobyli

- *Originálny názov:* Zero Hour: Disaster at Chernobyl
- Dokumentárny / Historický, Veľká Británia, 2010, 50 min
- *Poznámky k filmu:*

Dvadsaťtri minút po jednej, ráno 26. apríla 1986, delilo Európu od najhoršej jadrovej katastrofy už len niekoľko sekúnd. Štvrtý reaktor jadrovej elektrárne v ukrajinskom Černobyli práve explodoval. V Sovietskom zväze bola černobyľská trauma taká hlboká, že ju mnohí považujú za prvý krok k padnutiu komunistického režimu. Tento film rozpráva minútu po minúte drámu poslednej hodiny, ktorá predchádzala tejto tragédii. Príbeh je rozprávaný hlavnými protagonistami udalosti, pracovníkmi elektrárne, ktorí mali to šťastie a prežili. Rozprávačmi sú aj tí, ktorí okamžite alebo hneď po nešťastí na následky havárie zomreli. Tej noci sa v Černobyli pretli dve osudové okolnosti. Chybná konštrukcia reaktora a despotická a sebavedomá povaha hlavného inžiniera Anatolija Ďatlova.

Typ hodiny	Upevňovanie vedomostí prostredníctvom informácií o ich využití praxi umocnené emotívnym príbehom natočeného podľa skutočnej udalosti.
1. ročník, 2. ročník	
Téma z ŠkVP	Atóm – jadro atómu, rádioaktivita Prvky a ich anorganické zlúčeniny – f prvky
Všeobecné ciele	Žiaci získajú predstavu a informácie o skutočných udalostiach okolo výbuchu v jadrovej elektrárni Černobyľ. Z časti získajú predstavu o práci vedcov v jadrovej elektrárni a o tom ako vyzerá elektrárneň v primárnom okruhu, kde sa bežný návštevník nedostane.
Kognitívne ciele (Niemiérko)	Žiak vie: <ul style="list-style-type: none"> • opísať vlastnými slovami udalosti okolo výbuchu v JE Černobyľ (kedy sa to stalo, kde sa nachádza JE) • vyhodnotiť na základe informácií z dokumentu, čo mohlo byť príčinou výbuchu, a aké boli a sú dôsledky, • vyjadriť názor na bezpečnosť jadrových elektrární, • uviesť alternatívy k jadrovému palivu, • uviesť jednotku ožiarenia a ako sa meria žiarenie, • vysvetliť pojmy prirodzená a umelá rádioaktivita, • uviesť druhy žiarenia, a rovnice rozpadov rádioizotopov, • napísať rovnicu reakcie jadrového rozpadu uránu ^{235}U, • vypočítať relatívnu atómovú hmotnosť z percentuálneho zastúpenia izotopov v prírode, a naopak.
Rozvoj kompetencií	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou, • kompetencia, ktorá zahŕňa postoj kritického uvedomovania si a zvedavosti, záujem o etické otázky

	<p>a rešpektovanie bezpečnosti a trvalej udržateľnosti, najmä pokiaľ ide o vedecko-technický pokrok v súvislosti s jednotlivcom, rodinou, komunitou a celosvetovými otázkami,</p> <ul style="list-style-type: none"> • kompetencia v technike, ktorá sa chápe ako uplatňovanie vedomostí a metodiky ako odpovedí na vnímané ľudské túžby a potreby, • kompetencia vo vede a technike zahŕňa porozumenie zmenám spôsobeným ľudskou činnosťou a zodpovednosti občana ako jednotlivca.
Moje poznámky pre učiteľa	<p>Postava Ďatlova, ktorý nešťastie prežije a jeho komentár na záver podnieti v triede zvyčajne búrlivú reakciu. Preto hneď po zhladnutí filmu nechám žiakov diskutovať o tom, čo bolo podľa nich príčinou nešťastia. Sami prichádzajú na to, že neexistuje jedna príčina, že tých je niekoľko. Film má 50 minút, pozeráme ho na jednej hodine celý a následne chvíľu diskutujeme o samotnej udalosti.</p> <p>V čase, keď to bolo aktuálne (a myslím, že to možno využiť aj dnes), som prepojila na tému nešťastie vo Fukušime, kde po nárazoch obrovských vln cunami došlo tiež k problémom s jadrovou elektrárnou. Žiaci si pripravili informácie o príčinách nešťastia vo Fukušime a vytvárali porovnania s výbuchom v Černobyli.</p>
Rozvoj medzipredmetových vzťahov	<p>Fyzika Etická výchova</p>

Otázky k filmu:

1. Kedy došlo k výbuchu v atómovej elektrárni Černobyl? *26. 4. 1986*
2. K výbuchu došlo počas testovania novonainštalovaného reaktora č.? *4*
3. Pod akú hodnotu bolo nebezpečné znížiť výkon reaktora takého typu? Prečo šéf prikázal znížiť výkon až na 200MW?
4. Ako sa volá mesto vybudované pri atómovej elektrárni Černobyl? *Pripjat'*
5. Koľko uránom naplnených tyčí obsahoval reaktor elektrárne? *Asi 1600*
6. Koľko bolo regulačných tyčí v reaktore? Z akého materiálu boli vyrobené? *Asi 200, uhľikové kadmiové*
7. Vymenujte aspoň tri príčiny, ktoré prispeli k výbuchu v jadrovej elektrárni
 - *nekvalitné materiály použité na konštrukciu*
 - *experimentovanie na reaktore*
 - *urýchľovaná a nekvalitná výstavba elektrárne*

8. Výbuch reaktora v Černobyli prirovnali k výbuchu jadrovej bomby v Hirošime. Koľkokrát približne výbuch v elektrárni prevýšil Hirošimu? *10x*
9. Aké sú prejavy chorôb z ožiarenia? *Sčernenie pokožky, zvracanie, rakovina až smrť*
10. Koľko kilometrov má zóna zákazu vstupu vyhlásená po výbuchu? *30 km*
11. Ako zamedzili úniku žiarenia z jadrovej elektrárne po katastrofe? *Zaliali reaktor hrubou vrstvou betónu*
12. Prežil niekto z pracovníkov, ktorí boli v tom čase v elektrárni? S akými následkami? *Áno, transplantácia krvi...*
13. Kto podľa vás nesie skutočnú vinu nešťastia v Černobyli?
14. Vyhľadajte na internete dávky ožiarenia zdrojov. Aká je jednotka ožiarenia? Ako indikujeme rádioaktívne žiarenie, keď je neviditeľné? *Gray (Gy), Sievert (Sv) – prepis účinkov 1 Gray na organizmus*
15. Aký typ reaktora je v Jaslovských Bohuniciach a Mochovciach? Aký typ reaktora má Temelín? Ako tieto elektrárne likvidujú odpad, vyhorené palivo?
16. Súhlasili by ste s výstavbou jadrovej elektrárne v mieste, kde bývate?
17. Aké iné zdroje alebo formy energie môžeme využívať ako alternatívu k jadrovému palivu?

Ako funguje jadrová elektráreň: <http://www.seas.sk/sk/elektrarne/typy-elektrarni/atomove/ako-funguje-atomova-elektraren>

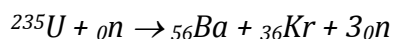
V prvom ročníku gymnázia som sa v časoch 3 – hodinovej dotácie podrobnejšie venovala téme rádioaktivity. Rozprávali sme o druhoch žiarenia, polčase rozpadu, využití rádioaktivity v praxi, riešili úlohy na výpočet strednej relatívnej atómovej hmotnosti. Dnes je možné ísť do takýchto podrobností na krúžku, alebo s maturantmi. Napriek tomu uvádzam pracovný list, ktorý som používala na hodinách:

Pracovný list k téme Rádioaktivita a jej využitie:

- Vysvetlite pojmy prirodzená a umelá rádioaktivita.
- Aké základné druhy žiarenia rozlišujeme?

Zjednodušene: α , β , γ , neutróny

- Napíšte rovnice reakcie jadrového rozpadu uránu ^{235}U



- Doplňte hmotnostné a nábojové číslo mikročastíc:



- Doplňte rovnice nasledujúcich jadrových reakcií a pomenujte, o aký typ reakcie ide:

- 1) \rightarrow ${}^{32}\text{S} + {}_{-1}\text{e}$ ${}^{32}\text{P}$
 2) ${}^2\text{H} + {}^2\text{H} \rightarrow$ + ${}_1\text{p}$ ${}^3\text{H}$
 3) ${}^{10}\text{B} + {}_0\text{n} \rightarrow$ + ${}^4\text{He}$ ${}^7\text{Li}$
 4) ${}^{14}\text{N} + {}^4\text{He} \rightarrow$ ${}_1\text{p} +$ ${}^{17}\text{O}$
 5) \rightarrow ${}^{11}\text{B} + {}_{+1}\text{e}$ ${}^{11}\text{C}$
 6) ${}^7\text{Be} + {}_{-1}\text{e} \rightarrow$ ${}^7\text{Li}$

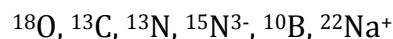
- Reakčné teplo reakcie spaľovania uhlíka v kyslíku na oxid uhličitý je $Q_m = -394.10^3 \text{ J/mol}$. Energia, ktorá sa uvoľní pri rozštiepení jedného jadra uránu ${}^{235}\text{U}$, je $E_v = 29,6.10^{12} \text{ J}$. Porovnaj energiu, ktorú poskytne spálenie 1 kg uhlíka a štiepna reakcia 1 kg uránu. [C - $32,8.10^6\text{J}$, U - $75,9. 10^{12}\text{J}$, tj. $2,3.10^6\text{x viac}$]

- Rádioaktívny izotop aktínia ${}^{227}\text{Ac}$ sa samovoľne premieňa buď vyžiarovaním α alebo β^- - častíc. Aké izotopy týmito premenami vzniknú? [${}^{223}\text{Fr}$, ${}^{227}\text{Th}$]

- Uránový rozpadový rad obsahuje 8 α - a 6 β^- -premien. Aký stály izotop týmito premenami vzniká? [${}^{206}\text{Pb}$]

Tóriový rozpadový rad obsahuje 6 α -premien a 4 β^- -premeny. Aký izotop týmito premenami vzniká? [${}^{208}\text{Pb}$]

- Zorad'te nasledujúce nuklidy podľa stúpajúceho počtu neutrónov. Vyber dvojicu izobarov a izotopov.



- Prírodný argón je zmesou 3 nuklidov, ${}^{36}\text{Ar}$ (0,337%, $A_r = 35,968$), ${}^{38}\text{Ar}$ (0,063%, $A_r = 37,963$) a ${}^{40}\text{Ar}$ (99,600%, $A_r = 39,962$). Vypočítajte jeho priemernú relatívnu atómovú hmotnosť.

$$\overline{A_r}(\text{Ar}) = 0,00337.35,968 + 0,00063.37,963 + 0,996.39,962 = 39,947$$

- Dusík sa v prírode vyskytuje vo forme 2 izotopov, ${}^{14}\text{N}$ ($A_r = 14,00307$) a ${}^{15}\text{N}$ ($A_r = 15,00011$). V tabuľkách je uvedená jeho relatívna atómová hmotnosť 14,0067. Vypočítajte percentuálne zastúpenie jeho izotopov v prírode.

$$14,00307.x + 15,00011(1 - x) = 14,0067 \quad [{}^{14}\text{N} 99,64\%]$$

2.3 Erin Brockovich

- *Originálny názov:* Erin Brockovich
- *Dráma / Životopisný,* USA, 2000, 123 min
- *Poznámky k filmu:* Erin Brockovich (Julia Roberts) je dvakrát rozvedená matka troch detí. Naviac toho času bez zamestnania a takmer bez peňazí. Keď sa jej konečne podarí uchytiť ako najposlednejšia sekretárka v advokátskej kancelárii Eda Masryho, je pevne rozhodnutá chytiť svoju šancu za pačesy. Pri rešerši jedného banálneho prípadu narazí na stopu znečisťovania podzemných vôd elektrárenskou spoločnosťou. Následky, ktoré zanechal jedovatý chróm na obyvateľoch priľahlého púštneho mestečka sú katastrofálne - zhubné nemoci,

genetické zmeny, potraty. Erin získava dôveru poškodených ľudí aj svojho šéfa a začne dávať dohromady veľký prípad. Film vznikol podľa skutočnej udalosti.

Typ hodiny	Sprístupňovanie nového učiva prostredníctvom filmovej ukážky natočenej podľa skutočnej udalosti.
2. ročník	
Téma z ŠkVP	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – d prvky.
Všeobecné ciele	Žiaci získajú informácie o viacerých oxidačných číslach chrómu, ich toxicite a následkoch toxického pôsobenia chrómu Cr ^{+VI} .
Kognitívne ciele (Niemierko)	<p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reprodukovať typické oxidačné čísla chrómu, • vysvetliť, ktoré oxidačné číslo chrómu predstavuje toxické zlúčeniny, • uviesť spôsob, akým sa toxický chróm dostáva do organizmu, • uviesť (reprodukovať) aké sú prejavy otravy chrómu v oxidačnom čísle +VI, • objasniť súvis medzi pojmami oxidačné číslo, valencia, mocenstvo, • interpretovať na čo využívala spoločnosť zlúčeniny toxického chrómu vo filme a aké bezpečnostné predpisy porušila, • vyhľadať na internete karty bezpečnostných údajov zlúčenín chrómu a vyčítať z nich potrebné bezpečnostné opatrenia.
Rozvoj kompetencií	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou, • kompetencia, ktorá zahŕňa postoj kritického uvedomovania si a zvedavosti, záujem o etické otázky a rešpektovanie bezpečnosti a trvalej udržateľnosti, najmä pokiaľ ide o vedecko-technický pokrok v súvislosti s jednotlivcom, rodinou, komunitou a celosvetovými otázkami, • kompetencia vo vede a technike zahŕňa porozumenie zmenám spôsobeným ľudskou činnosťou a zodpovednosti občana ako jednotlivca, • schopnosť vyhľadávať, zhromažďovať a spracovávať informácie a používať ich kritickým a systematickým spôsobom, posudzovať relevantnosť a rozlišovať medzi skutočnosťou a virtuálnym svetom a zároveň rozpoznávať prepojenia.
Moje poznámky pre učiteľa	Film nie je potrebné sledovať so žiakmi celý, stačí stručný opis deja, úvodné poznámky, aby sme upútali pozornosť žiakov a sústrediť sa na krátku ukážku. Stačí to, aby sme ukázali, ako toxikológ vysvetľuje Erin čo znamená toxicita

	chrómu v oxidačnom čísle +VI. Ak ukážka žiakov zaujme, môžu si film dopozerat' samostatne, ak ho ešte nevideli... Musím podotknúť, že ide o odborne dobrý preklad do češtiny na rozdiel od iných filmov.
Rozvoj medzipredmetových vzťahov	Etická výchova

Poznámky k ukážke z filmu:

Čas: približne v 28:00, trvanie asi 5 minút

- V ukážke Erin Brockovich (Julia Roberts) navštívi Donnu Jensenovú v jej dome v Hinckley, kde sa dozvedá o jej zdravotných problémoch a problémoch jej manžela. Následne Brockovich navštívi toxikológa, ktorý jej vysvetlí rozdiel medzi neškodným chrómom v oxidačnom čísle +III (vo filme trojmocný, trojvalenčný) a vysoko toxickým chrómom v oxidačnom čísle +VI (vo filme šesťmocným, šesťvalenčným, aj hexavalentným).
 - Tento film je jeden z mála filmov, kde sa spomínajú rôzne oxidačné čísla kovu, v tomto prípade chrómu. Spomínaný toxikológ podrobne ale stručne oboznámi Erin o rôznych oxidačných číslach prvku a ich toxikologických účinkoch. Spomína čistý chróm, chróm v oxidačnom čísle +III ako stopový prvok, alebo chróm v oxidačnom čísle +VI, čo je plne oxidovaná forma a môže ísť o kyselinu chrómovú alebo chróman. Ten je toxický. Neskôr vo filme sa divák dozvedá, že PG & E používal zlúčeniny chrómu na to, aby sa zabránilo korózii chladiacich veží. Po použití odpad uložili do odpadových bazénov, ktoré neboli riadne utesnené a toxické látky unikali do podzemných vôd.
 - Je ale dôležité žiakom vysvetliť, čo sa myslí pod pojmi -mocný, -valenčný. Na bežných hodinách tieto pojmy nespomínam, snažím sa vystačiť si s pojmami oxidačné, prípadne nábojové číslo.

Úlohy a otázky k ukážke:

- V akých oxidačných číslach sa nachádza chróm najčastejšie v zlúčeninách?
+III, +VI
- V ktorom z možných oxidačných čísel je chróm toxický? *+VI*
- Na čo využívala spoločnosť zlúčeninu chrómu?
Spoločnosť Pacific Gas & Electric Company (PG & E) pridávala zlúčeniny chrómu do vody, ktorá chladila piestové motory, aby sa zabránilo ich korózii. Nedodržali zásady bezpečnosti pri práci a kontaminovali podzemné vody.
- Opíšte, akú sú prejavy toxicity chrómu u človeka.
krvácanie z nosa, bolesti hlavy, benígne nádory a vypadávanie vlasov, respiračné ochorenia, zlyhanie obličiek, poruchy trávenia, rakovina.
- Aké sú prejavy toxicity chrómu u detí, ktorých rodičia boli vystavení toxickkej látke?

Chróm tiež disponuje mutagénnymi účinkami, tzn. spôsobuje zmeny v štruktúre DNA.

- Ako sa kontaminujú chrómom obyvatelia Hickley?

Vo filme sa obyvatelia dostávajú do kontaktu s jedom prostredníctvom kontaminovanej podzemnej vody.

- Vyhľadajte na internete kartu bezpečnostných údajov chrómanu draselného (prípadne dichrómanu amónneho) a opíšte jeho účinky.
- Pozorne prečítajte uvedený text v rámčeku a odpovedajte na otázky:

V posledných rokoch sa stále častejšie píše o Indii a jej oblasti **Sukinda**, ktorá je ohrozená ťažbou šesťmocného chrómu a iných kovov, ktorých je tu viac ako 90% z celej indickej zásoby. Šesťmocný chróm je jedným z najhrozivejších teratogénov - látok ohrozujúcich ľudský organizmus na génovej úrovni, spôsobujúcich predovšetkým rozsiahle nádorové bujnenie. Ten sa k viac ako 2,5 miliónom obyvateľom regiónu dostáva predovšetkým z podzemných prameňov, ktoré sú tu prakticky jediným zdrojom vody – kontaminovaným.

Ďalším zo zamorených miest je Vapi, ležiace na konci 400 km priemyselnej oblasti. Miestna voda je 96x viac zamorená ortuťou, než je povolený limit Svetovej zdravotníckej organizácie – WHO, nehovoriac o ďalších splodinách v ovzduší a pôde.

Jedným z hlavných sibírskych centier ťažobného priemyslu je **Norilsk**. Depresívne hlavné mesto Krasnojarskej oblasti, ktoré bolo založené až roku 1935, ako neslávne známy pracovný tábor – gulag. Tunajšia trvale zamrznutá pôda (permafrost) je však nadmieru bohatá na kovy niklu, medi, kobaltu, platiny a predovšetkým paládia. Túto mozaiku dopĺňa aj uhlie, a tak netreba popisovať, ako to tu vyzerá. Trvalá inverzia, smog, čierne kalisko a nekonečné pláne mŕtvych stromov v sibírskej pustine. **Norilsk** je svetovou jednotkou v spracovávaní niklových rúd. Ročne sa tu do ovzdušia dostane okolo 4 miliónov ton látok typu kadmium, meď, olovo, nikel, arzén, selén a zinok... Podľa odhadov produkuje táto neveliká oblasť viac ako 1% svetových emisií oxidu siričitého. V roku 2001 získalo mesto štatút uzavretého územia pre cudzincov. Miestni obyvatelia dokonca ťažia nikel a ďalšie drahé kovy zo vzduchu, resp. dažďa. Keď prší, nachytajú dažďovú vodu, ktorú následne prevaria a získané vrstvy kovov potom predávajú späť do fabriek



<http://www.infoglobe.sk/zaujímavosti/viete-ze-najzamorenejšie-mesta-sveta/>

Otázky k textu:

- Vypíšte prvky opísané v texte a napíšte k nim značky.
- Roztried'te vypísané kovy na d- a p- prvky.
- Roztried'te vypísané kovy na ušľachtilé a neušľachtilé kovy.
- Zorad'te ich podľa vzrastajúcich redukčných účinkov.
- Opíšte, z akých zdrojov sa získavajú kovy Norilsku.
- Ako sa využívajú opísané kovy v praxi? (pracujte s učebnicou)

- Vyhľadajte na mape, kde sa nachádzajú opisované oblasti.

2.4 Neprijemná pravda

- *Originálny názov:* An Inconvenient Truth
- Dokumentárny, USA, 2006, 100 min
- *Poznámky k filmu:* Neprijemná pravda je americký dokumentárny film režiséra Davisa Guggenheima z roku 2006. Film je prednáška, ktorú prezentuje bývalý kandidát na prezidenta USA vo voľbách roku 2000, Al Gore. Cieľom prednášky i filmu je upozorniť na hrozbu globálneho otepľovania a presvedčiť divákov o potrebe znížiť emisie skleníkových plynov do atmosféry Zeme.

Film vzbudil veľký záujem a stal sa tretím najnavštevovanejším dokumentárnym filmom USA od roku 1982 podľa tržieb. Kritika o ňom hovorila ako o jednom z najdôležitejších dokumentov čo do nutnosti jeho pozretia. V roku 2007 získal filmového Oscara v kategórii najlepší dokument.

Typ hodiny	Sprístupňovanie nového učiva prostredníctvom dokumentárneho filmu.
2. ročník	
Téma z ŠkVP	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – p prvky.
Všeobecné ciele	Žiaci získajú komplexné informácie o globálnom otepľovaní, skleníkových plynoch a postojoch jednotlivých krajín ku globálnemu otepľovaniu.
Kognitívne ciele (Niemierko)	<p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlastnými slovami vysvetliť ako dochádza ku globálnemu otepľovaniu, • vlastnými slovami vysvetliť prečo dochádza ku kolísaniu obsahu oxidu uhličitého v ovzduší počas roka, • uviesť 3 faktory, ktoré vedú ku kolízii medzi civilizáciou a Zemou, • vlastnými slovami opísať, ako môžeme spätne zistiť obsah CO₂ vo vzduchu v minulých rokoch, • reprodukovať, aké sú 3 mylné predstavy o globálnom otepľovaní, • vlastnými slovami opísať, čo môžeme urobiť pre to, aby sme znížili emisie oxidu uhličitého, • graficky zakresliť nárast obsahu oxidu uhličitého v ovzduší od roku 1958 do roku 2000, • reprodukovať údaje o: <ul style="list-style-type: none"> ○ o náraste hladiny mora, ak sa roztopí ľadová plocha západnej Antarktídy, ○ o výške percent pochádzajú z lesných požiarov z celosvetových emisií oxidu uhličitého, ○ tom, ktorá krajina je najväčším prispievateľom emisií skleníkových plynov do atmosféry, a ktorá

	krajina má najnižšie vládou stanovené normy pre výfukové plyny automobilov alebo o tom, ktoré dve krajiny sa nepodpísali pod Kjótsky protokol
Rozvoj kompetencií	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou, • kompetencia, ktorá zahŕňa postoj kritického uvedomovania si a zvedavosti, záujem o etické otázky a rešpektovanie bezpečnosti a trvalej udržateľnosti, najmä pokiaľ ide o vedecko-technický pokrok v súvislosti s jednotlivcom, rodinou, komunitou a celosvetovými otázkami, • používať na rôznych stupňoch matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky), • kompetencia vo vede a technike zahŕňa porozumenie zmenám spôsobeným ľudskou činnosťou a zodpovednosti občana ako jednotlivca.
Moje poznámky pre učiteľa	Neviem, ako často sa naskytne príležitosť pozrieť si so žiakmi tento film celý, ale stojí to za to. Obsahuje veľa námetov a komplexný pohľad na problematiku. Umožní žiakom zorientovať sa v problematike globálneho otepľovania. Ak si aj učiteľ pripraví len ukážky, je dobré odporučiť žiakom, aby si práve tento film pozreli celý.
Rozvoj medzipredmetových vzťahov	Etická výchova

Otázky k filmu *Nepříjemná pravda*:

1. Ktorá časť Zeme je najzraniteľnejšia a prečo ?

Najzraniteľnejšie časť Zeme je atmosféra. V filme Al Gore vysvetľuje, že atmosféra je pomerne tenká.

2. Opíšte, ako dochádza ku globálnemu otepľovaniu .

Prvým krokom globálneho otepľovania je, že slnečné žiarenie prechádza atmosférou. Ďalším krokom, čo je problém, je to, že tepelné žiarenie je zachytávané atmosférou. Krajina absorbuje väčšinu žiarenia, ale iba časť energie je poslaná späť do priestoru. Časom sme znečistili atmosféru tak, že globálne otepľovanie sa stalo rýchlejšie a rýchlejšie.

3. Úroveň oxidu uhličitého na Zemi kolíše od leta do zimy. Čo spôsobuje toto prirodzené kolísanie?

Dôvodom toho, že teplota kolíše je to, že väčšina pevniny je na severnej pologuli. Keď je na severná pologuľa otočená k Slnku (v lete), listy sú schopné prijímať CO₂.

Keď je na severná pologuľa naklonená smerom od Slnka (na jeseň/zima), listy opadávajú a produkujú CO₂ (opačný proces k fotosyntéze).

4. Čo nám môžeme zistiť z bublín vzduchu v ľade?

Bublíny vzduchu v ľadovci udávajú množstvo CO₂, ktoré bolo vo vzduchu pred rokmi, kedy snežilo. To nám môže povedať, aká klíma bola v roku, keď snežilo.

5. Uvedte 3 faktory, ktoré vedú ku kolízii medzi civilizáciou a Zemou.

1 z 3 faktorov, ktoré by mohli viesť ku kolízii medzi civilizáciou a krajinou je, že populácia rastie pomerne rýchlo. Viac ľudí = viac vody, čo by mohlo ovplyvniť naše zásobovanie vodou. 2. faktorom je, že technológie sa vyvíjajú rýchlo a spoločnosť nepotrebuje ručné zariadenia či nástroje. 3. faktorom je, že vývoj planéty rýchlo rastie, dochádza ku globálnemu otepľovaniu tak, akoby sa nič nedialo.

6. Aké sú 3 mylné predstavy o globálnom otepľovaní?

3 mylné predstavy o globálnom otepľovaní sú:

- *nesúhlas s tým, dochádza ku globálnemu otepľovaniu.*
- *že problém globálneho otepľovania sa zdá falošný kvôli tomu, ako dlho trvá viditeľný rozdiel v globálnom otepľovaní.*
- *že nemáme nástroje, alebo nie sme schopní znížiť globálne otepľovanie.*

7. Aký environmentálny problém začalo riešiť USA a iné národy ho nasledovali?

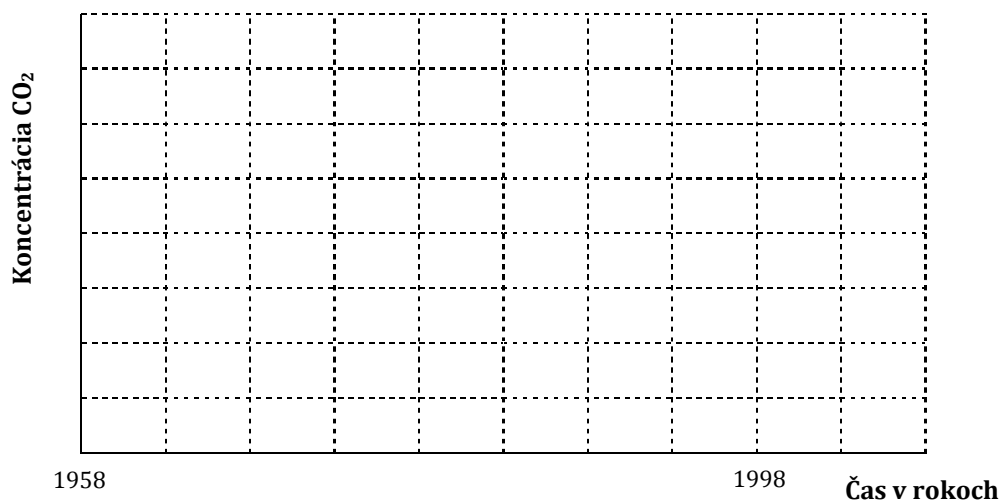
USA už začala riešiť vyradovanie chemických látok, ktoré spôsobujú problémy globálneho otepľovania.

8. Čo môžete urobiť pre to, aby sme znížili emisie oxidu uhličitého?

Veci, ktoré môžeme urobiť, aby sme zabránili nárastu globálneho otepľovania a znížili množstvo emisií CO₂ sú:

- *Výmena žiaroviek na kompaktné fluorescenčné žiarovky: môžeme ušetriť 150 libier CO₂*
- *Vypnúť svetlá, keď nie sú potrebné: môžeme ušetriť tisíce CO₂*
- *Zasadiť stromy: môžeme uložiť 1 tonu CO₂*
- *Nastaviť termostat: môžeme ušetriť okolo 2000 libier CO₂*
- *Nekupujte balené výrobky: môžete ušetriť 1.200 libier CO₂*
- *Recyklujte: môžete ušetriť 2.400 libier CO₂*

9. Nakreslite do grafu zmenu úrovne CO₂ v závislosti od času:



10. O koľko stúpne približne hladina mora, ak sa roztopí ľadová plocha západnej Antarktídy?
11. Koľko približne percent z celosvetových emisií oxidu uhličitého pochádzajú z lesných požiarov?
12. Ktorá krajina je najväčším prispievateľom emisií skleníkových plynov do atmosféry?
USA
13. Ktorá krajina má najnižšie vládou stanovené normy pre výfukové plyny automobilov? *USA*
14. Ktoré dve krajiny sa nepodpísali pod Kjótsky protokol?
USA a Austrália (141 krajín protokol podpísalo)

2.5 Mc Gyver

Seriál Mc Gyver ponúka viacero námetov na hodiny chémie. Vybrala som dve ukážky z prvého dielu z prvej série s názvom Pilot.

Typ hodiny	Sprístupňovanie nového učiva prostredníctvom filmovej ukážky a jej kritického zhodnotenia. Aj upevňovanie učiva na základe kritického zhodnotenia udalostí vo filmovej ukážke.
2. ročník	
Téma z ŠkVP	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – s prvky. Sacharidy.
Všeobecné ciele	Žiaci získajú informácie o vlastnostiach sodíka. Žiaci získajú informácie o reakcii cukrov s koncentrovanou kyselinou sírovou.
Kognitívne ciele	Žiak vie:

(Niemierko)	<ul style="list-style-type: none"> • reprodukovať vybrané vlastnosti sodíka (farba, vzhľad, reaktivita s vodou), • experimentálne overiť reaktivitu sodíka s vodou a kriticky zhodnotiť udalosti v ukážke, • reprodukovať ako reagujú cukry s koncentrovanou kyselinou sírovou, • definovať pojem výbušnina, • vysvetliť spôsob dokazovania chloridových aniónov vo vode.
Rozvoj kompetencií	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou, • schopnosť vyhľadávať, zhromažďovať a spracovávať informácie a používať ich kritickým a systematickým spôsobom, posudzovať relevantnosť a rozlišovať medzi skutočnosťou a virtuálnym svetom a zároveň rozpoznávať prepojenia.
Moje poznámky pre učiteľa	<ul style="list-style-type: none"> • Vhodné je začať ukážkou v 13. minúte, kde dôjde k výbuchu v laboratóriu, a vysvetliť žiakom, čo je výbušnina. • V 35. minúte Mc Gyver a vedkyňa lepia prasklinu na reaktore pomocou mliečnej čokolády, čím Mc Gyver zabráni úniku kyseliny sírovej z reaktora, aby tak zabránil katastrofe (samozrejme na poslednú chvíľu). Podľa neho, čokoláda obsahuje sacharózu a glukózu, pričom kyselina reaguje s cukrami za vzniku elementárneho uhlíka a pevného lepivého zvyšku. Toto je možné overiť pokusom (iniciatíva vyšla od žiakov) a naozaj na povrchu mliečnej čokolády, ktorú sme vložili do koncentrovanej kyseliny sírovej sa vytvorila tvrdá vrstvička. Neoverovali sme, či ide o elementárny uhlík. • V 40. minúte filmu Mc Gyver vyrába sodíkovú bombu a pomocou nej otvorí dvere. Želatínové kapsule z nejakého lieku naplní kovovým sodíkom (trošku ho má mäkký – žiaci porovnali so sodíkom, ktorý máme v laboratóriu) a tie umiestnil do sklenenej nádoby naplnenej vodou. Tvrdí, že keď sa želatína rozpustí, kov zreaguje s vodou a spôsobí explóziu, ktorá vyrazí otvor v stene. Aj tento pokus sme prakticky overili a žiaci sa na vlastné oči pozorovali, že približne rovnaké množstvo sodíka nespôsobí dostatočnú explóziu na vyrazenie dverí. (Aj na populárnej televíznej show Mythbusters vyvrátili tento pokus Mc Gyvera, že takýto efekt možno dosiahnuť reakciou sodíka s vodou.) • Inú ukážku na experimentálne overenie udalosti vo filme možno vybrať časť zo sezóny 4, epizóda 5. V tejto časti má Mac Gyver za úlohou kontrolu chloridov vo vode. Použije na to dusičnan strieborný. Po reakcii sa

	mu na dne nádoby usadila biela zrazenina.
Rozvoj medzipredmetových vzťahov	fyzika

Otázky k ukážkam:

1. Čo rozumieme pod pojmom výbušnina?

Výbušnina je chemická látka alebo zmes látok, ktorá je schopná mimoriadne rýchlej exotermickej reakcie spojenej s vytvorením veľkého objemu plynov s vysokou teplotou. Výbuch je rýchly fyzikálny alebo fyzikálno-chemický dej, ktorý vedie k náhlemu uvoľneniu vnútornej energie systému. Výbuch je obvykle sprevádzaný tepelným a svetelným efektom a zvukovým efektom (ale prítomnosť zvuku nie je podstatným príznakom výbuchu, je to prejav rázovej vlny vzniknutej pri výbuchu).

2. Napíšte fyzikálne vlastnosti sodíka.

3. Experimentálne overte pravdivosť pokusu, v ktorom Mcgyver spôsobí výbuch pomocou sodíka. Mohlo takéto množstvo vodíka, aké použil Mcgyver vo filme spôsobiť takúto veľkú explóziu?

4. Napíšte chemickou rovnicou reakciu sodíka s vodou.

5. Porovnajte reaktivitu všetkých alkalických kovov s vodou. Využite video na: <http://www.youtube.com/watch?v=m55kgYpYrY>.

6. Experimentálne overte pravdivosť pokusu, v ktorom Mcgyver zalepí trhlinu v nádobe s kyselinou sírovou čokoládou.

2.6 Októbrové nebo

- *Originálny názov:* October Sky
- Film podľa skutočnej udalosti
- *Poznámky k filmu:* Pred skoro šesťdesiatimi rokmi, 4. októbra 1957, Sovietsky zväz vypustil Sputnik, čo znamenalo začiatok súťaže medzi dvoma veľmocami. V odozve na to, Spojené štáty vytvorili Národný úrad pre letectvo a kozmonautiku (NASA) a schválili navýšenie financovania vlády pre vedu a matematiku programov na celoštátnej úrovni. Sputnik tiež inšpiroval synov šiestich baníkov v Coalwoode (Západná Virgínia) k tomu, aby vytvorili výskumný program pre vývoj rakety. Príbeh synov týchto baníkov opísal jeden z nich, Homer Hickam, Jr, v knihe Rocket Boys: Monografia. Kniha bola neskôr predlohou k filmu s názvom Októbrové nebo.

Homer Hickam je mladý študent s veľkou fantáziou, ktorý túži objavovať vzdialené svety. Jedného dňa zahliadne na oblohu satelit a rozhodne sa zostrojí si vlastnú raketu. Jeho prvé pokusy nedopadnú najlepšie, ale nevzdáva sa. Zoženie si literatúru a snaží sa získať čo najviac informácií z kníh. Spriatelí sa so spolužiakom Quentinom, ktorý mu pomáha.

Typ hodiny	Sprístupňovanie nového učiva prostredníctvom filmu alebo filmovej ukážky. tiež upevňovanie učiva s využitím filmovej ukážky.
2. ročník	
Téma z ŠkVP	Prvky a ich anorganické zlúčeniny – p prvky.
Všeobecné ciele	Žiaci získajú informácie o jednom chemikom experimente: ako zostrojiť raketu, ktorá vyletí veľmi vysoko.
Kognitívne ciele (Niemierko)	<p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • napísať rovnicu reakcie chlorečnanu draselného a sacharózy, • napísať rovnicu reakcie práškoveho zinku a práškovej síry, • kriticky posúdiť pravdivosť informácii vo filmovej ukážke, • experimentálne overiť deje z filmovej ukážky, • posúdiť nebezpečnosť pokusov z ukážky a navrhnúť bezpečnostné opatrenia, • vlastnými slovami opísať, čo je azeotropná zmes.
Rozvoj kompetencií	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosť vyjadrovať a tlmočiť koncepty, myšlienky, pocity, fakty a názory ústnou a písomnou formou, • používať na rôznych stupňoch matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky), • schopnosť vyhľadávať, zhromažďovať a spracovávať informácie a používať ich kritickým a systematickým spôsobom, posudzovať relevantnosť a rozlišovať medzi skutočnosťou a virtuálnym svetom a zároveň rozpoznávať prepojenia.
Moje poznámky pre učiteľa	<p>Vo filme sú okrem hlavného hrdinu ešte dve zaujímavé postavy. Prvou je otec Homera, ktorý ako jediný nedokáže oceniť jeho snahy. Druhou postavou je Homerova učiteľka Freida Riley, ktorá napriek mnohým zlyhaniam chlapcov, ich povzbudzuje, poskytuje im potrebnú inšpiráciu, rady a námety na to, ako zlepšiť ich raketovú techniku.</p> <p>Aj keď uvádzam komentáre ku krátkym ukážkam z filmu, odporúčam pustiť žiakom celý film. Okrem poznatkov z chémie, niektorých chybných záverov vo filme, je veľmi dobré poukázať na niekoľko momentov: aký vplyv môže mať učiteľ na svojich žiakov, húževnatosť chlapcov pri práci, schopnosť dotiahnuť veci do úspešného konca (aj keď sám hlavný hrdina v istom rozhovore tvrdí, že autori filmu v niektorých momentoch zámerne prehánali, aby umocnili dojem z filmu a urobili ho tak zaujímavejším). Za dôležité považujem aj to, že film je natočený podľa skutočných udalostí, čo dáva väčšiu vážnosť všetkým udalostiam. Tiež upozorňujem žiakov, aby tieto pokusy nerealizovali doma, aj</p>

	keď dodržia zásady bezpečnosti, ide o nebezpečné pokusy.
Rozvoj medzipredmetových vzťahov	Fyzika - merania chlapcov, ktoré uskutočnili pre výpočet výšky doletu rakety.

Poznámky k udalostiam vo filme:

V asi 27. minúte (trvanie ukážky 1min.) nastane zaujímavý moment filmu, keď v laboratóriu počas suplovanej hodiny chémie Homer a jeho kamarát skúšajú reakciu chlorečnanu draselného a sacharózy. Malé množstvo zmiešaných chemických látok umiestnia do plameňa, čo spôsobí jasný záblesk. V tejto ukážke možno poukázať na niekoľko mylných predstáv alebo odborných nedostatkov (nechala som žiakov, aby ich hľadali):

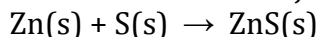
- Po pokuse Homer a jeho kamarát Quentin rýchlo umyjú zvyšné chemikálie do výlevky a spláchnu ich vodou. Vo vzdialenej časti učebne ich spolužiačka o niečo neskôr hodí horiacu zápalku do drezu, čo spôsobí výbuch vo všetkých výlevkách.
 - Chlapci vysypú sivú práškovitú látku do výlevky, pričom chlorečnan draselný aj sacharóza sú biele kryštalické látky. Tiež je pravdou, že keď sú tieto chemikálie mokré alebo v roztoku, nie sú dostatočne prchavé, aby mohli reagovať takýmto spôsobom.
 - Tiež zvyknem upozorniť žiakov na otázky dodržiavania bezpečnosti – žiaci používajú ochranné pomôcky (plášť alebo skôr zásteru, okuliare...).
- V dialógu vo filme (originál sa líši od českého dabingu) Quentin vysvetľuje, že pri reakcii vznikajú tri diely kyslíka a dva diely oxidu uhličitého.
 - Úpravou chemickej rovnice pre reakciu medzi chlorečnanom draselným a sacharózou dostávame:

$$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 8 \text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 8 \text{KCl}(\text{s}) + 11 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 12 \text{CO}_2(\text{g})$$
(koeficienty nechám vypočítať žiakov).
 - V českom preklade dialógu ale Quentin tvrdí, že *chlorid draselný* s atómom draslíka a *cukor* zahriatím dávajú *kyslík, oxid uhoľnatý a výbušné splodiny...* Toto možno porovnať s originálom, aké chyby môžu nastať pri neodbornom preklade. Žiakov vyzývam, aby vyhľadali v literatúre vlastnosti chlorečnanu draselného a chloridu draselného a porovnali ich výbušné vlastnosti, či môžeme v spomínanej reakcii zameniť chlorečnan za chlorid.
 - Vhodnou otázkou sa mi javí, čo rozumieme pod pojmom výbušnina. Ide o často používaný pojem vo filmoch.
- Raketáči (ako sa skupina chlapcov okolo Homera nazvali – v origináli Rocket Boys) po odskúšaní chlorečnanu draselného potrebovali vymyslieť nový systém, ktorý by poskytoval väčšie množstvo energie. Zase im poskytla inšpiráciu pani učiteľka. Zmiešala síru a práškový zinok, potom opatrne pridala teplo k iniciácii reakcie, ktorá produkovala veľké množstvo dodatočného tepla, svetla a dymu. (Zaujímavé je, že starostlivá príprava, nakladanie a vytvrdzovania tohto hnacieho

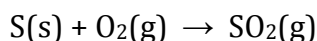
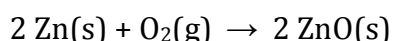
systému nazvaného zincoshine-produkoval raketové palivo schopné zdvihnúť raketu do výšky viac ako 33 000 stôp = 10 058 m).

- Opisovaný experiment možno vyskúšať aj v laboratóriu alebo spustiť online: <http://naturescience.fhvp.unipo.sk/chemia/efektnepokusy.htm>

Princíp: Pokus je založený na prudkej exotermickej reakcii práškoveho zinku s práškovou sírou, ktorá sa iniciuje, napr. dotykom rozžeraveného klinca. Podstatu chemickej reakcie možno zapísať chemickou rovnicou:



V reakčnej zmesi však prebiehajú aj ďalšie chemické reakcie, ktoré možno zapísať týmito chemickými rovnicami:



Pomôcky: železná miska, lyžičky na chemikálie, chemické kliešte, železný kliniec, železná miska s pieskom, váhy.

Chemikálie: práškový zinok, jemne rozotrená prášková síra

Postup: Do železnej misky si navážime 8 g práškoveho zinku a 4 g práškovej síry. Obe látky dôkladne premiešame, aby sa farebne zjednotili. Zo zmesi utvoríme kopček. Železnú misku umiestnime do väčšej misky s pieskom. Rozžeravíme železný kliniec a vložíme ho do zmesi. Pozorujeme prudké vzplanutie zmesi.

4. Pri príprave rakety chlapci potrebovali látku, ktorá by im reaktanty držala pokope, bola dostatočne horľavá a prchavá – **asi 35. minúta filmu (ukážka trvá asi 5 minút)**. Chlapci celý čas zohľadňujú otázku bezpečnosti. Uvažovali teda o 100% - tnom alkohole. Od susedov zohnali domácu pálenku. Ďalšia ukážka chybného uvažovania – destiláciou nemožno pripraviť 100% - ný alkohol. Alkohol vytvára s vodou azeotropnú zmes.

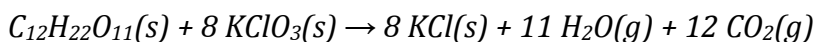
Otázky k filmu:

1. Ktorá krajina uviedla na obežnú dráhu Zeme ako prvá na svete umelý satelit, Sputnik (4.10.1957)?
Sovietsky zväz
2. Čo Homer použil ako palivo pre jeho prvú raketu?
Klasickú výbušninu
3. Homer použije reakciu chlorečnanu draselného so _____ na pohon svojej rakety.
sacharózou
4. Účelom trysky v rakete je nasmerovať tok _____ (doplňte).
Horúcich plynov
5. Slečna Riley hovorí, "veda vyžaduje _____." (doplňte citát pani Rileyovej).
Matiku

6. Ak reaguje chlorečnan draselný a cukor vplyvom tepla, vznikajú plyny: _____ a _____, ktoré efektívne raketu _____.

Vodná para a oxid uhličitý, poháňajú

7. Napíšte chemickú rovnicu reakcie sacharózy a chlorečnanu draselného za vzniku vodnej pary, oxidu uhličitého a chloridu draselného. Upravte stechiometrické koeficienty.

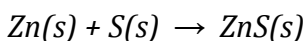


8. O aký typ reakcie ide? Endotermickú alebo exotermickú?

exotermickú

9. Aké ochranné pomôcky používajú žiaci počas praktických cvičení v laboratóriu?
Zástery, okuliare

10. Zmiešaním síry a práškového zinku po pridaní tepla na iniciáciu reakcie, vzniká veľké množstvo tepla, svetla a dymu, čo je sulfid zinočnatý. Napíšte chemickou rovnicou opísaný dej.



11. „Ktoré“ výhodné vlastnosti alkoholu chlapci využili v rakete?

Že je stabilný a riedi zinok a síru.

12. Je domáci alkohol 100% - ný? Vyhľadajte v literatúre alebo na internete, čo je azeotropná zmes.

13. Ako skončila kariéra Homera?

Stal sa technikom v NASA a pripravuje astronautov.

2.7 Odporúčania pre pedagogickú prax

Keďže opísané filmy sú rozmanité z hľadiska zaradenia do vyučovania a aktivít, uvádzala som moje poznámky konkrétne k metodickému materiálu každej ukážky.

Spoločné poznámky k využívaniu takýchto filmových ukážok môžem zhrnúť do niekoľkých bodov:

- Žiaci hodnotia zaradenie filmov pozitívne. Veľký ohlas mal film Liek pre Lorenza, ktorý je z časového hľadiska síce dlhý, ale žiakov mimoriadne dojal a rozvinul debatu o etických otázkach.
- Niektoré ukážky odpútavajú alebo rozptyľujú pozornosť. Žiaci sa zaoberajú detailmi, ktoré z hľadiska cieľa hodiny nie sú podstatné. Z tohto dôvodu navrhujem využiť tieto námety skôr v rámci projektového vyučovania.
- Mojou skúsenosťou je, že aj po čase si žiaci dokážu spomenúť na niektoré fakty z filmu, ktoré sme upevnili v otázkach a úlohách alebo experimentom.
- Filmy inšpirujú žiakov natoľko, že viac si všímajú javy vo filmoch, ktoré pozerajú doma a prichádzajú s ďalšími námetmi.

- Nie je jednoduché nachystať ukážku s komentárom a pracovným listom tak, aby žiaci nemali pocit, že sme si pozreli nejaký film, ale aby videli význam takéhoto učenia. Otvorene priznávam, že ide o časovo náročnú prácu, hlavne ak ide o ukážky, kde je potrebné vyvrátiť nejaké tvrdenia.

Napriek týmto poznámkam a kvôli týmto poznámkam odporúčam vyskúšať všetkým, ktorí chcú ozvláštniť svoje hodiny. Filmy možno využiť aj inou formou, ako napríklad už spomínaná projektová úloha pre žiakov, kde necháme na žiakoch výber filmu, reklamy, správ v televízii alebo rozhlase, identifikáciu vedeckej otázky (môže spájať viaceré prírodovedné predmety), hľadanie riešenia, vysvetlenia, chyby v interpretácii a prípravu finálnej prezentácie pre spolužiakov. Súčasťou môže byť strihanie filmu do ukážok, teda práca s IK technológiami v spolupráci s informatikou.

ZÁVER

Ukážky filmov, alebo len ich krátkych ukážok motivujú žiakov k tomu, aby kriticky nazerali na rôzne informácie podávané médiami. Zaujímavé je, že žiaci prichádzajú s novými „objavmi“, nápadmi a inšpiráciami, snažia sa overovať informácie, či sú vedecky správne, pravdivé alebo nepravdivé. Skvelým momentom je, keď dokonca navrhnu experiment na overenie videného, alebo po určitom čase si spomenú na nejaký moment z ukážky alebo nájdú analógiu.

Isteže nie je v mojich silách spracovať všetky nápady žiakov, ale sú pre mňa zdrojom, inšpiráciou. Žiakom vysvetlujem, že tiež nie je možné na každej hodine pozerat' film, že by sa im to presýtilo. Časom ale možno pozorovať zlepšovanie v rôznych zručnostiach, ako je riešenie problémov, tvorivý prístup k ich riešeniu, schopnosť vytvárať hypotézy, vyvodzovať závery, formulovať závery z experimentov. Vyhľadávať informácie v rôznych zdrojoch, spolupracovať v skupine, viesť diskusiu, prezentovať vlastné názory a rešpektovať názory druhých.

Na základe osobných pozorovaní a diskusií so žiakmi, je zrejmé, že ich takéto aktivity zaujali, čo je dobrým východiskom na to, aby aktivity boli vo väčšej miere prenesené na žiakov. Nechajme im samým vybrať (nájsť) film, identifikovať, formulovať problém, vedeckú otázku a hľadať riešenie, vysvetlenie alebo odhalenie pravdy. Nakoniec výsledky mnohých výskumov ukazujú na to, že takúto prácu v skupinách žiaci hodnotia pozitívne a vyhovuje im.

Uvedené filmy netvorí konečný zoznam, mohla by som pokračovať obľúbeným Harry Potterom, rozprávkou Cisárov pekár, pekárov cisár, filmami ako Rýchlo a zbesilo, Zamilovaný profesor, seriálom Kosti, reláciou Nebíčko v papuľke a ďalšími. Vybrané ukážky, dúfam, poslúžia ako inšpirácia pre tých, ktorí chcú svoje hodiny chémie, možno aj biológie a fyziky obohatiť, ozvláštniť alebo urobiť zaujímavejšími.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. BLAŠKO, M. Rozvíjanie kľúčových kompetencií vo vzdelávaní [online]. [cit. 2014-02-21]. dostupné na: <<http://web.tuke.sk/kip/download/vuc30.pdf>>
2. HUNČÍNOVÁ, L. 2007. Kľúčové kompetence [online]. [cit. 2014-02-21] dostupné na: <<http://www.et2020.cz/dokumenty/1165790510.ppt>>.
3. REICHS, K. 2012. Osudná cesta. Slovart. Bratislava. 2012. ISBN: 9788055607986

Internetové zdroje

4. Ako funguje jadrová elektrárňa. [online]. Slovenske elektrárne, [cit. 13.3.2014]. <http://www.seas.sk/sk/elektrarne/typy-elektrarni/atomove/ako-funguje-atomova-elektraren>
5. Brainiac Alkali Metals. [online]. youtube.com, [cit. 13.3.2014]. <http://www.youtube.com/watch?v=m55kgYApYrY>
6. Černobyl: Nultá hodina. [online]. Česko-Slovenská filmová databáze, [cit. 13.3.2014]. <http://www.csfd.cz/film/230050-cernobyl-nulta-hodina/>
7. Efektne chemické pokusy na tému KOVY [online]. Prírodovedný informačný servis, [cit. 13.3.2014]. <http://naturescience.fhfv.unipo.sk/chemia/efektnepokusy.htm>
8. Erin Brockovich. [online]. Česko-Slovenská filmová databáze, [cit. 13.3.2014]. <http://www.csfd.cz/film/8557-erin-brockovich/>
9. Erin Brockovich. [online]. universal studios entertainment.com, [cit. 13.3.2014]. <http://www.universalstudiosentertainment.com/erin-brockovich/>
10. Forezná antropológia. [online]. wikipedia.org, [cit. 13.3.2014]. http://sk.wikipedia.org/wiki/Forezn%C3%A1_antropol%C3%B3gia
11. Lék pro Lorenza. [online]. Česko-Slovenská filmová databáze, [cit. 13.3.2014]. <http://www.csfd.cz/film/6721-lek-pro-lorenza/>
12. Myelin. [online]. Myelin.org, [cit. 13.3.2014]. <http://www.myelin.org/>
13. Nepříjemná pravda. [online]. Česko-Slovenská filmová databáze, [cit. 13.3.2014]. <http://www.csfd.cz/film/222320-neprijemna-pravda/>
14. Řijnové nebe. [online]. Česko-Slovenská filmová databáze, [cit. 13.3.2014]. <http://www.csfd.cz/film/17131-rijnove-nebe/>
15. ÚRADNÝ VESTNÍK EÚ, 2006. Odporúčanie Európskeho parlamentu a Rady z 18.12.2006 o kľúčových kompetenciách pre celoživotné vzdelávanie. [online]. [cit. 2014-02-21]. dostupné na: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:SK:PDF>>
16. Viete, že? Najzamorenejšie mestá sveta. [online]. Infoglobe.sk, [cit. 13.3.2014]. <http://www.infoglobe.sk/zaujímavosti/viete-ze-najzamorenejšie-mesta-sveta/>