



Európska únia
Európsky sociálny fond

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

Tomáš Lavický

Tvorba učebných osnov predmetu chémia pre školský vzdelávací program

2014

Publikácia bola vydaná a financovaná z prostriedkov ESF
v rámci národného projektu Profesijný a kariérový rast
pedagogických zamestnancov.
ITMS kód projektu 26120130002
ITMS kód projektu 26140230002

Tvorba učebných osnov predmetu chémia pre školský vzdelávací program

Tomáš LAVICKÝ

Bratislava 2014

Obsah

Úvod	5
1/ Štátny vzdelávací program ISCED 2	6
1.1 Charakteristika štátneho vzdelávacieho programu	6
1.2 Obsah štátneho vzdelávacieho programu	7
1.3 Ciele výchovy a vzdelávania	7
1.4 Kategórie a charakteristiky kľúčových kompetencií	8
1.5 Vzdelávacie oblasti	10
1.6 Prierezové témy	11
1.7 Vzdelávacie štandardy	12
1.8 Rámcové učebné plány	14
1.9 Chémia v rámci štátneho vzdelávacieho programu	14
2/ Učebná osnova predmetu	15
2.1 Charakteristika školského vzdelávacieho programu	15
2.2 Štruktúra učebnej osnovy predmetu	16
3/ Tvorba učebnej osnovy predmetu chémia	24
3.1 Činnostné prístupy vo výučbe	24
3.2 Formy tvorby učebnej osnovy predmetu	34
Záver	41
Zoznam bibliografických odkazov	42

Úvod

Školský vzdelávací program (ŠkVP) patrí medzi dôležité dokumenty, ktoré podmieňujú úspešnú realizáciu reformy vzdelávania. Jeho tvorby sa zúčastňujú všetci vyučujúci školy spracovaním učebnej osnovy predmetu, ktorý vyučujú. Z tohto dôvodu si musia rozšíriť svoje kompetencie v plánovaní výučby tak, aby sa v nich uplatnili všetky požiadavky štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP). Najdôležitejšie z nich sú požiadavky na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov, na implementáciu prierezových tém do výučby, na využitie výchovno-vzdelávacích stratégií, ktoré sa v doterajšej plánovacej činnosti výučby nevyskytovali.

Cieľom vzdelávacieho programu a učebného zdroja je rozvíjať profesijné kompetencie učiteľov zamerané na tvorbu učebných osnov z chémie tak, aby sa uplatnili ciele reformy vzdelávania v realizácii konkrétnych vyučovacích hodín.

Učebný zdroj obsahuje zásadné teoretické východiská vrátane ich interpretácie, z ktorých musí učiteľ vychádzať pri tvorbe učebnej osnovy. Aby ju pedagógovia vedeli odborne zostaviť, musia nadobudnúť zručnosti: na tvorbu obsahov výučby pomocou obsahových štandardov, zvoleného rozširujúceho učiva a vhodných obsahov prierezových tém; na tvorbu vzdelávacích výstupov s využitím výkonových štandardov a utvorením štandardov na rozvoj kľúčových kompetencií; na návrh vhodných výchovno-vzdelávacích stratégií, ktorými je možné rozvíjať požadované kľúčové kompetencie; na voľbu vhodných metód a organizačných foriem výučby.

Princípy ŠVP ISCED 2 a ISCED 3 sú rovnaké, preto východiskom pre napísanie učebného textu sú pojmy a požiadavky uvedené v ŠVP ISCED 2. Pre učiteľov stredných škôl sa v priebehu vzdelávania dopĺňajú o špecifické požiadavky vyplývajúce z ISCED 3.

1/ Štátny vzdelávací program ISCED 2

(Hauser, J. 2008)

Obsah výučby: charakteristika ŠVP ISCED 2, vzdelávací štandard, cieľové požiadavky, kľúčové kompetencie, vzdelávacie oblasti, prierezové témy, výchovno-vzdelávacie stratégie.

Po preštudovaní tejto kapitoly učebného zdroja a diskusii na vzdelávaniach budete vedieť:

- charakterizovať ciele a obsah ŠVP,
- pomenovať kategórie a význam kľúčových kompetencií,
- interpretovať reformné požiadavky na výučbu chémie,
- vysvetliť obsah a ciele prierezových tém,
- aplikovať požiadavky vzdelávacích štandardov v rámci tvorby učebných osnov,
- uviesť hlavné ciele výučby predmetu chémia vyplývajúce zo ŠVP.

1.1 Charakteristika štátneho vzdelávacieho programu

Štátny vzdelávací program predstavuje prvú úroveň dvojúrovňového modelu riadenia vzdelávania. Určuje štandardné **cieľové požiadavky** na vedomosti a zručnosti žiakov daného druhu školy, **povinný obsah** vzdelávania, ktorým sa rozvíjajú požadované **kľúčové kompetencie** žiakov. Zavádza **prierezové témy**, ktoré sú povinnou súčasťou vzdelávania a majú sa integrovať do jednotlivých učebných predmetov. Umožňuje úpravu obsahov pre vzdelávanie žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami. Dáva školám možnosť doplniť obsahy výučby podľa špecifických regionálnych požiadaviek a zamerania danej školy. Zdôrazňuje potrebu vyhodnocovania **kvality škôl**.

Zo ŠVP vyplývajú aj požiadavky na to, aby sa **žiak** vnímal ako **vzdelávajúci sa subjekt**, aby škola zodpovedala za výber časti učiva, aby sa vzdelávanie v školách orientovalo na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov, aby sa v školách vytvorila klíma, kde každý žiak zažíva úspech.

1.2 Obsah štátneho vzdelávacieho programu

V ŠVP sú uvedené kapitoly, ktoré vysvetľujú **princípy** štátneho aj školského vzdelávacieho programu, **ciele** výchovy a vzdelávania pre jednotlivé druhy škôl, charakteristiky ukončenia vzdelávania a **profily absolventa** s požadovanými kľúčovými kompetenciami, ktoré **vzdelávacie oblasti** a povinné predmety sa majú vyučovať v jednotlivých druhoch škôl, charakteristiky jednotlivých vzdelávacích oblastí a **prierezových tém, vzdelávacie štandardy** pre jednotlivé učebné predmety, **rámcové učebné plány** s uvedením počtu povinných a voliteľných hodín, ako aj podmienky na vzdelávanie žiakov so špeciálnymi potrebami a na zabezpečenie činnosti školy.

ŠVP obsahuje aj **charakteristiku** vyučovacieho predmetu **chémia** a **ciele** učebného predmetu. Určuje **tematické celky** učiva v jednotlivých ročníkoch, ako aj ich **vzdelávacie štandardy**.

1.3 Ciele výchovy a vzdelávania

Za základné ciele výchovy a vzdelávania v školách môžeme považovať rozvíjanie kľúčových kompetencií žiakov, ich základných vedomostí a zručností, rozvoj záujmu o celoživotné vzdelávanie, povedomia národného a svetového kultúrneho dedičstva, ich záujmu o zmysluplné aktivity a tvorivosť.

Absolvent daného druhu školy má byť spôsobilý uplatniť výsledky svojho vzdelávania v pracovnom aj občianskom živote a má mať osvojené požadované kľúčové kompetencie.

1.4 Kategórie a charakteristiky kľúčových kompetencií

Ide o tieto kľúčové kompetencie:

- a) na celoživotné vzdelávanie sa,
- b) sociálne komunikačné,
- c) matematického myslenia a základné schopnosti poznávať v oblasti vedy a techniky,
- d) v oblasti informačných a komunikačných technológií,
- e) riešiť problémy,
- f) občianske,
- g) sociálne a personálne,
- h) pracovné,
- i) smerujúce k iniciatívnosti a podnikavosti,
- j) vnímať a chápať kultúru a vyjadrovať sa nástrojmi kultúry.

Kľúčové kompetencie sú súhrnom **vedomostí a zručností, postojov a hodnôt** dôležitých pre osobnostný rozvoj a uplatnenie sa žiakov v spoločnosti. Získavajú sa ako výsledok celoškolského vzdelávania. (Hrmo, Turek 2003)

a) Kompetencia na celoživotné vzdelávanie sa

Na konci vzdelávania žiak:

- uvedomuje si potrebu svojho vzdelávania pre svoju realizáciu v živote,
- vie plánovať a organizovať vlastné učenie sa,
- dokáže vyhľadať a triediť informácie, využiť ich vo svojom učení a v praktickom živote,
- kriticky zhodnotí výsledky svojho učenia sa a diskutuje o nich.

b) Sociálne komunikačné kompetencie

- má primeraný ústny a písomný prejav,
- využíva IKT,
- vie prezentovať výsledky svojej práce,
- primerane komunikuje v materinskom a dvoch cudzích jazykoch,
- efektívne komunikuje pri spolupráci v skupine.

c) Kompetencie matematického myslenia a poznávania v oblasti vedy a techniky

- matematické myslenie využíva pri riešení praktických problémov,
- pri riešení úloh používa modely, štatistiku, diagramy, grafy, tabuľky,
- používa základy prírodovednej gramotnosti.

d) Kompetencie v oblasti IKT

- má osvojené základné zručnosti využitia IKT,
- spracuje informácie vo forme textu a jednoduchej prezentácie,
- vie si zostaviť jednoduché tabuľky a grafy,
- nahráva a prehráva zvuky a videá,
- dokáže využiť IKT pri vzdelávaní.

e) Kompetencie riešiť problémy

- vníma rôzne problémové situácie v škole aj mimo nej,
- naplánuje spôsob riešenia problému za využitia svojich skúseností,
- vyhľadáva informácie potrebné na riešenie problémov,
- pri riešení problémov používa logické, matematické a empirické postupy,
- overuje správnosť riešenia problémov,
- uvedomuje si zodpovednosť za svoje rozhodnutia a činy, vie ich zhodnotiť.

f) Kompetencie občianske

- uvedomuje si základné humanistické hodnoty,
- chápe zmysel národného kultúrneho dedičstva,
- uplatňuje princípy demokracie,
- chápe svoje osobné záujmy v súvislosti so záujmami širšej skupiny občanov,
- uvedomuje si svoje práva aj povinnosti,
- je otvorený kultúrnej a etnickej rôznorodosti,
- zaujíma aktívne stanovisko k verejnému životu,
- podporuje udržateľnosť kvality životného prostredia.

g) **Kompetencie sociálne a personálne**

- dokáže si tvoriť vlastnú nezávislosť ako člen celku,
- vie si stanoviť ciele v súlade so svojimi schopnosťami,
- vie efektívne spolupracovať v rámci skupiny,
- uplatňuje dobré medzosobné vzťahy.

h) **Kompetencie pracovné**

- dokáže si stanoviť ciele a uskutočňovať ich,
- je schopný inovovať zaužívané postupy a využiť ich v praxi,
- chápe princípy podnikania a zvažuje svoje predpoklady,
- dokáže získať informácie o vzdelávacích a pracovných príležitostiach.

i) **Kompetencie vnímať a chápať kultúru**

- dokáže používať vyjadrovacie prostriedky výtvarného a hudobného umenia,
- orientuje sa v umeleckých druhoch a štýloch,
- uvedomuje si význam umenia vo svojom živote,
- pozná pravidlá spoločenského kontaktu,
- je tolerantný k iným kultúram.

1.5 Vzdelávacie oblasti

ŠVP pre 2. stupeň ZŠ vymedzuje tieto vzdelávacie oblasti:

Jazyk a komunikácia, Matematika a práca s informáciami, Človek a príroda, Človek a spoločnosť, Človek a hodnoty, Človek a svet práce, Umenie a kultúra, Zdravie a pohyb.

Výučba chémie vychádza z charakteristiky vzdelávacej oblasti *Človek a príroda*, ktorá obsahuje problematiku **skúmania prírody**. Požaduje sa **činnostný a bádatelský charakter** vyučovania predmetu. V priebehu výučby sa vysvetľujú prírodné javy a ich vplyv na život človeka. Žiaci majú získavať informácie o prírode z rôznych zdrojov a z vlastného skúmania. Majú nadobudnúť

zručnosti pre **prácu s grafmi, tabuľkami, schémami a postoje k ochrane krajiny** a životného prostredia. Pri výučbe je potrebné uplatniť **interdisciplinárny prístup** pri skúmaní prírodných javov každodenného života.

1.6 Prierezové témy

Prierezové témy sú **povinnou** súčasťou vzdelávania a majú byť zmysluplne integrované do obsahov všetkých vyučovacích predmetov. Predstavujú tie súčasné témy, ktoré sú dôležité pre každodenný život. Spôsob ich začlenenia do výučby sa ponecháva na školu a vyučujúcich. Môžu sa integrovať do obsahu daných učebných predmetov, alebo sa utvorí samostatný učebný predmet, príp. projekt. V rámci ISCED 2 sú požadované tieto prierezové témy (PT):

- multikultúrna výchova,
- mediálna výchova,
- osobnostný a sociálny rozvoj,
- environmentálna výchova,
- dopravná výchova,
- ochrana života a zdravia,
- regionálna výchova a tradičná ľudová kultúra,
- tvorba projektu a prezentačné zručnosti.

V nasledujúcom texte uvádzame len tie PT, ktoré je možné prirodzene začleniť do výučby chémie. Za ich názvami uvádzame pomenovanie kľúčových kompetencií žiakov, ktoré sa výučbou prierezových tém dajú rozvíjať.

Environmentálna výchova:

- hodnotenie vzťahov medzi človekom a životným prostredím (ŽP),
- posúdenie súvislostí medzi lokálnymi a globálnymi problémami,
- rozvíjanie spolupráce pri ochrane a tvorbe životného prostredia,
- uvedomenie si zodpovednosti za životné prostredie,
- hodnotenie informácií o životnom prostredí,
- využitie IKT pri získavaní a spracúvaní informácií o ŽP.

Ochrana života a zdravia:

- zvládnutie situácií vzniknutých vplyvom priemyselných a ekologických havárií,
- poskytovanie pomoci sebe a iným v prípade ohrozenia života a zdravia.

Mediálna výchova:

- zmysluplné a kritické využívanie informácií z médií,
- schopnosť vytvorenia si vlastného názoru,
- uvedomovanie si negatívnych vplyvov médií na osobnosť človeka.

Osobnostný a sociálny rozvoj:

- rozvoj sebapoznávania, sebaúcty, sebadôvery,
- prevzatie zodpovednosti za svoje konanie, život, seba vzdelávanie,
- uplatňovanie svojich práv pri rešpektovaní práv iných,
- rozvíjanie zručností pre život a spoluprácu,
- prevencia šikanovania, agresivity, užívania návykových látok,
- realizácia svojej osobnosti aktívnymi činnosťami.

Tvorba projektu a prezentačné zručnosti:

- rozvoj komunikačných schopností žiakov,
- schopnosť vyhľadávania informácií a ich spracovanie,
- spolupráca v skupine,
- organizácia vlastnej práce aj práce skupiny,
- prezentácia vlastnej práce a práce skupiny s použitím IKT.

1.7 Vzdelávacie štandardy

Štátny vzdelávací program vyžaduje dôsledné zameranie projektovania vyučovania na **výstupy** zo vzdelávania jednotlivých tematických celkov učiva z jednotlivých ročníkov, príp. na konci vzdelávania a na **obsahy** vzdelávania. Požiadavky na obsah a výstupy vzdelávania sú zakotvené vo vzdelávacích štandardoch.

Obsahový štandard určuje **minimálny** obsah vzdelávania (jadrové učivo), teda učivo osvojiteľné všetkými žiakmi. Ide o poznatky faktuálne, konceptuálne (vzťahy medzi nimi), procedurálne (metódy skúmania) a metakognitívne.

Výkonový štandard obsahuje vzdelávacie ciele, ktoré sú požiadavkami na výkony žiakov pri overovaní ich vedomostí a zručností. Preto musia byť formulované jednoznačne a vo **výkonoch žiaka** (čo má žiak konkrétne vykonať). Určujú aj to, na akej úrovni má žiak minimálne učivo ovládať. Jednotlivé úrovne osvojenia učiva (vzdelávacích cieľov) sú pomenované taxonómiami vzdelávacích cieľov.

Najčastejšie používaná je **Bloomova taxonómia**, ktorej jednotlivé úrovne sú: *zapamätanie, porozumenie, aplikácia, analýza, hodnotenie, tvorivosť*. Ich význam a interpretácia je nasledovná (Turek 2005):

<i>Zapamätanie</i>	(vybaviť si poznatky z dlhodobej pamäti) – poznatkov, faktov, postupov spracovania poznatkov, zákonov, zovšeobecnení, teórií – osvojenie poznatkov.
<i>Porozumenie</i> (konštruovanie významu poznatkov)	interpretovanie, uvádzanie príkladu, triedenie, sumarizovanie, usudzovanie, porovnávanie, vysvetľovanie – práca s poznatkami.
<i>Aplikácia</i>	použitie poznatkov, realizácia postupu v známej úlohe, realizácia postupu v neznámej úlohe – rozbor poznatkov.
<i>Analýza</i>	prvkov, vzťahov, usporiadania, rozklad celku na časti a určenie vzťahov medzi nimi, prípadne medzi nimi a celkom – reorganizácia poznatkov.
<i>Hodnotenie</i>	vnútornými alebo vonkajšími kritériami, urobiť posudok na základe určitých kritérií, overovať, či vyslovené závery vyplývajú z uvedených údajov, posudzovať, ktorá predložená metóda je najvhodnejšia na riešenie daného problému – hodnotenie predložených produktov.
<i>Tvorivosť</i>	zložiť prvky tak, aby tvorili funkčný celok, reorganizovať ich do nového vzoru alebo štruktúry (napr. formulovanie hypotéz vysvetľujúce javy), vymyslieť postup na dokončenie úlohy, vynájdenie produktu.

1.8 Rámcové učebné plány

Štátny vzdelávací program určuje aj rámcové učebné plány pre jednotlivé stupne vzdelávania (napr. ISCED 2). Ich obsahom je **týždenný počet hodín** v jednotlivých ročníkoch rozpísaný pre jednotlivé vzdelávacie oblasti a vyučovacie predmety. Uvádza aj celkový počet **povinných a voliteľných vyučovacích hodín** v týždni.

Pri tvorbe učebných plánov škôl sa umožňuje **delenie tried na skupiny** podľa podmienok školy, zavedenie **blokového vyučovania** a možnosť spojenia dotácie 0,5 hodiny na 1 hodinu ktorá sa vyučuje raz za dva týždne.

1.9 Chémia v rámci štátneho vzdelávacieho programu

Učebný predmet chémia sa charakterizuje ako **experimentálny**, jeho obsah tvoria poznatky o **vlastnostiach a využití látok**. Súčasťou výučby sú **laboratórne práce**.

Všeobecné ciele predmetu:

- akcentovať význam poznatkov z chémie pre **každodenný život**,
- rozvíjať **klúčové kompetencie** pomocou obsahu predmetu,
- rozvíjať **prírodovednú gramotnosť**,
- rozvíjať schopnosť **pracovať s odborným textom**,
- rozvíjať zručnosti pri **získavaní informácií** (literatúra, internet),
- nadobudnúť zručnosti pre **bádatelskú činnosť**,
- nadobudnúť návyky pre **bezpečnú prácu** v chemickom laboratóriu.

Vyučovanie chémie na 2. stupni ZŠ sa uskutočňuje s dotáciou vyučovacích hodín v 6. ročníku – 0,5 hod., v 7. ročníku – 0,5 hod., v 8. ročníku – 1 hod., v 9. ročníku – 2 hod. týždenne. Triedy sa majú deliť v 6. – 8. ročníku a v 9. ročníku aspoň jedna vyučovacia hodina. V 6. a 7. ročníku sa majú uskutočniť minimálne 2 laboratórne práce, v 8. ročníku tri a v 9. ročníku 5 laboratórnych prác.

2/ Učebná osnova predmetu

Obsah výučby: charakteristika ŠkVP, učebná osnova predmetu, výchovno-vzdelávacie stratégie, kľúčové kompetencie v predmete chémia, obsah vzdelávania, výstupy vzdelávania, PT v predmete chémia, medzipredmetové vzťahy, metódy a organizačné formy vyučovania, učebné zdroje, hodnotenie výsledkov vzdelávania.

Po preštudovaní tejto kapitoly a diskusii na vzdelávaniach budete vedieť:

- charakterizovať ciele a obsah školského vzdelávacieho programu,
- pomenovať a charakterizovať jednotlivé časti učebnej osnovy predmetu chémia,
- špecifikovať tie kľúčové kompetencie, ktoré je možné rozvíjať výučbou chémie,
- určiť výchovno-vzdelávacie stratégie pre prírodovedné predmety,
- zvoliť vhodné metódy a organizačné formy práce,
- utvoriť kritériá na hodnotenie rozvoja kľúčových kompetencií žiakov.

2.1 Charakteristika školského vzdelávacieho programu

ŠkVP je druhou úrovňou dvojúrovňového riadenia vzdelávania. Pri jeho tvorbe sa vychádza z požiadaviek ŠVP, ktoré je nutné aplikovať na podmienky danej školy. Jeho tvorba si preto **vyžaduje spoluprácu všetkých vyučujúcich**. Vyučujúci musia zvoliť vhodné **výchovno-vzdelávacie stratégie**, ktorými sa budú rozvíjať kľúčové kompetencie žiakov, utvoriť **obsahy prierezových tém**, ktoré sa budú prelínať rôznymi vyučovacími predmetmi, dohodnúť **spoločné postupy pri hodnotení** výsledkov vzdelávania a využitie **voľného počtu vyučovacích hodín**. (Stankovský, Hauser 2008)

2.2 Štruktúra učebnej osnovy predmetu

Súčasťou ŠkVP je učebná osnova jednotlivých vyučovacích predmetov. Je to didaktické spracovanie obsahu výučby. Obsahuje **charakteristiku učebného predmetu, ciele vyučovacieho predmetu, výchovno-vzdelávacie stratégie** na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov, **metódy a organizačné formy vyučovania**, ktorými sa dosiahnu očakávané **výstupy** vzdelávania, **učebné zdroje; obsah vzdelávania – učivo** s uvedením **medzipredmetových vzťahov** a s včlenením **prierezových tém, prístupy k hodnoteniu vzdelávania**.

Charakteristika učebného predmetu sa formuluje na celé obdobie vyučovania v danom type školy. Nemá byť opisom zo ŠVP, ale má byť spracovaná na podmienky danej školy. Obsahuje informácie o tom, v ktorých ročníkoch sa chémia vyučuje vrátane príslušných časových dotácií aj voľných hodín, kde sa výučba realizuje, či sa žiaci delia na skupiny, ako sa realizujú laboratórne cvičenia, aké sú podmienky na realizáciu experimentálnej činnosti, aké je materiálno-technické zabezpečenie výučby, či sa do vzdelávania začleňujú projekty, prierezové témy.

Po charakteristike učebného predmetu sa uvádzajú **ciele výučby** chémie zo ŠVP, doplnené o špecifické ciele vychádzajúce zo zámerov školy. ŠkVP kladie dôraz na skutočnosť, že vzdelávaním sa rozvíjajú nielen vedomosti a zručnosti žiakov, ale aj ich postoje a hodnoty, teda **kľúčové kompetencie**, ktoré môžeme, vychádzajúc zo ŠVP, pre výučbu chémie formulovať takto:

A. Kompetencie na učenie (celoživotné vzdelávanie)

- Zvolenie vhodných informačných zdrojov.
- Vyhľadávanie informácií s chemickou tematikou, ktoré súvisia najmä s bežným životom.
- Triedenie a hodnotenie informácií.
- Pozorovanie vlastností látok a ich premien.
- Zápis a zhodnotenie pozorovaných javov.
- Organizovanie a plánovanie svojho učenia, chemického pokusu.
- Zhodnotenie výsledkov svojho vzdelávania.
- Poznávanie súvislostí chémie a ostatných prírodných vied.

B. Kompetencie na riešenie problémov

- Formulovanie problémov pri riešení úloh.
- Naplánovanie spôsobu riešenia.
- Vyhľadávanie informácií na riešenie.
- Overovanie riešenia praktickou činnosťou.
- Pozorovanie vlastností látok, chem. reakcií a ich vyhodnocovanie.
- Využívanie logických, matematických a empirických postupov.
- Posudzovanie rôznych riešení problémov.

C. Kompetencie komunikatívne

- Presné a logické vyjadrovanie sa.
- Používanie odbornej terminológie.
- Prehľadné písomné spracovanie výsledkov pozorovaní a meraní.
- Prezentovanie výsledkov svojej práce.
- Komunikácia pri spolupráci v skupine.
- Využívanie IKT pri písaní textov, jednoduchých prezentácií, pri zostavení tabuliek a grafov.

D. Kompetencie sociálne a personálne

- Spolupráca pri činnostiach v skupinách.
- Snaha porozumieť názorom iných.
- Schopnosť prezentovať svoj vlastný názor v skupine.
- Prijímanie kritiky svojej práce a vyvodzovanie dôsledkov.

E. Kompetencie občianske

- Sledovanie aktuálneho diania v oblasti vedy a techniky.
- Hodnotenie možností využitia aj zneužitia chémie v spoločnosti.
- Zodpovednosť za zachovanie životného prostredia.

F. Kompetencie pracovné

- Dodržiavanie pracovného poriadku v chemickom laboratóriu.
- Bezpečná práca pri experimentoch s chemikáliami a lab. pomôckami.
- Vedieť poskytnúť pomoc pri jednoduchých úrazoch v laboratóriu.

Novou požiadavkou vyplývajúcou zo ŠVP je uvedenie **výchovno-vzdelávacích stratégií** v učebnej osnove predmetu. Ide o **spoločné postupy pedagógov školy**, ktorými sa dosiahne rozvoj danej kľúčovej kompetencie žiakov. Môžu sa uviesť v tabuľkovej časti učebnej osnovy k jednotlivým tematickým celkom učiva alebo ako štruktúrovaný text učebnej osnovy.

Uvedieme príklady niektorých možných formulácií výchovno-vzdelávacích stratégií na rozvoj týchto kľúčových kompetencií žiakov:

- **Kompetencie na učenie**

- oboznámime žiakov so štruktúrou učebnice a spôsobom vyhľadávania informácií v odbornej literatúre, časopisoch, pomocou internetu,
- na vyučovacích hodinách umožňujeme žiakom pracovať samostatne s učebnicou, príp. s vhodnou literatúrou pri vyhľadávaní a triedení nových a informácií súvisiacich s bežným životom,
- na laboratórnych cvičeniach vedíme žiakov k racionálnemu zápisu pozorovaných pokusov a k ich vysvetleniu diskusiou, príp. vyhľadaním informácií v učebnici,
- vo vyšších ročníkoch od nich vyžadujeme samostatnejšiu organizáciu činností na laboratórnych cvičeniach a spracovanie výsledkov pokusu vo forme protokolu.

- **Kompetencie na riešenie problémov**

- na hodinách základného typu uplatňujeme činnostné prístupy k výučbe umožňujúce žiakom samostatne riešiť čiastkové problémy; formuláciou problémov a vyhľadávaním informácií na ich riešenie si osvojujú učivo,
- na laboratórnych cvičeniach vo vyšších ročníkoch formulujeme úlohy ako problém, ktorý je potrebné bádateľsky riešiť, teda napláňovať spôsob riešení, vybrať najvhodnejší spôsob riešenia, overiť navrhnuté hypotézy experimentálnou činnosťou a zhodnotiť výsledky.

- **Kompetencie komunikatívne a sociálno-personálne**

- v rámci skupinovej práce usmerňujeme žiakov k spolupráci a k snahe porozumieť názorom iných,
- požadujeme od žiakov, aby výsledky svojich experimentov, príp. projektov spracovali prehľadne, aj s použitím IKT, aby ich pred spolužiakmi vedeli aj zrozumiteľne prezentovať.

- **Pracovná kompetencia**

- v priebehu laboratórnych cvičení požadujeme používanie ochranných pomôcok a dodržiavanie pracovného poriadku,
- neformálnym spôsobom (napr. využitím inscenačnej metódy) oboznámime žiakov so zásadami bezpečnej práce pri práci s chemikáliami a laboratórnymi pomôckami,
- poskytneme informácie o pomoci pri jednoduchých úrazoch v laboratóriu,
- v nižších ročníkoch predvedieme každú experimentálnu činnosť.

Učebná osnova predmetu obsahuje aj **metódy a organizačné formy vyučovania**, ktoré sú určené cieľmi vzdelávania, učivom, reálnymi podmienkami na výučbu predmetu v danej škole.

V odbornej literatúre sa uvádzajú rôzne klasifikácie metód výučby. Klasifikáciu na základe poznávacej činnosti žiakov a jej riadenia učiteľom podľa Lerneru uvádza Turek (1990) nasledovne:

- **Informačno-receptívna metóda**

Učiteľ poskytuje žiakom informácie, žiaci ich prijímajú receptormi. Poznatky sa osvojujú na úrovni zapamätania a porozumenia. Použitie metódy je vhodné pri vstupných témach, keď žiaci ešte nemajú dostatočný pojmový aparát. Realizuje sa ako **výklad učiteľa, demonštrácia pokusu, práca s knihou**.

- **Reproduktívna metóda**

Učiteľ organizuje pre činnosť žiakov systém cvičení tak, aby sa niekoľkokrát opakovalo použitie získaných informácií informačno-receptívnou metódou. Typickou úrovňou osvojenia učiva je aplikácia v typových situáciách. Realizuje sa v podobe **metódy riešenia úloh**.

- **Problémový výklad**

Učiteľ podáva učivo ako riešenie problému, ktorý vedci museli vyriešiť. Vysvetlí, ako daný problém vznikol, aké hypotézy sa vyslovovali, aké spory vznikali pri ich obhajovaní, ako daný problém riešili. Takto sa u žiakov tvoria vzory tvorivého myslenia. Realizuje sa **metódou výkladu, demonštrovania a pozorovania, dialógu so žiakmi**.

- **Heuristická metóda** (našiel som)

Žiaci sa aktívne zúčastňujú objavovania pre nich nových poznatkov. Učiteľ nastolí problémovú situáciu (problémovú úlohu) a hypotézy (možné riešenia) navrhujú žiaci, príp. učiteľ demonštruje pokus, jav a žiada od žiakov vyvodenie záverov. Touto metódou sa dá osvojiť učivo na všetkých úrovniach učenia, teda aj riešenia tvorivých úloh.

- **Výskumná metóda**

Nastolí sa úloha, ktorej vyriešenie si vyžaduje získanie nových vedomostí alebo aplikáciu už nadobudnutých vedomostí v nových podmienkach. Učiteľ sleduje priebeh činností žiakov, usmerňuje ich v prípade potreby, organizuje ich hodnotenie. Metóda je vhodná na riešenie tvorivých úloh.

Použitie uvedených metód v praxi sa môže pomenovať aj ako metóda: situačná, inscenačná, brainstorming, výkladu, demonštrovania a pozorovania, práce s knihou, riešenia úloh, rozhovoru.

Pod pojmom **organizačná forma výučby** sa chápe **usporiadanie** vyučovacieho procesu, t. j. vytvorenie prostredia a spôsob organizácie činností učiteľa a žiakov na vyučovaní. Spojenie vhodných organizačných foriem s vhodnými metódami výučby je základným predpokladom na splnenie cieľov výučby.

Rozlišujeme tieto formy výučby (Kalhous, Obst 2002):

- **individuálna výučba** (ide o trvalejší kontakt jedného učiteľa a jedného žiaka – napr. v umeleckej výchove, tréning športovca, dištančné vzdelávanie),
- **hromadná a frontálna výučba** (jeden učiteľ, skupina žiakov rovnakého veku – napr. trieda, žiaci v priebehu výučby plnia v rovnakom čase rovnaké učebné úlohy),
- **individualizovaná výučba** (žiaci majú možnosť voľby, akým spôsobom budú pracovať na riešení zadaných úloh),
- **projektová výučba** (žiaci s podporou vyučujúceho musia v skupinách riešiť časti komplexnej úlohy – projektu a navzájom prezentovať výsledky svojej práce),

- **diferencovaná výučba** (žiaci sa zoskupujú do homogénnych skupín podľa určitých kritérií, aby učiteľ mohol lepšie organizovať ich činnosti),
- **skupinová a kooperatívna výučba** (trieda sa delí na menšie skupiny podľa druhu činností, obťažnosti činností, záujmu žiakov, pracovného tempa, schopnosti spolupracovať; učenie organizované v skupine umožňuje venovať zvýšenú pozornosť vzájomnej komunikácii a kooperácii žiakov),
- **tímová výučba** (s rôzne veľkými skupinami žiakov pracujú tímy učiteľov rovnakej alebo rôznej odbornosti; táto organizačná forma vyučovania sa u nás zatiaľ neuplatňuje pre zavedenú organizáciu práce v našom školstve),
- **otvorené vyučovanie** (v dennom rozvrhu sú časovo vymedzené bloky voľnej práce, keď žiaci pracujú individuálne alebo v skupinách pri precvičovaní a opakovaní zadaných úloh; základné úlohy sú pre všetkých žiakov rovnaké, doplnkové úlohy si žiaci vyberajú podľa svojho záujmu).

S tematickým celkom učiva sa v učebnej osnove predmetu sa uvádzajú aj **učebné zdroje**. Ide o učebnice, odbornú literatúru, tabuľky, časopisy, slovníky, materiálno-technické a didaktické prostriedky vyučovania.

Podstatnou súčasťou osnovy je **obsah vzdelávania**, ktorý sa často prezentuje tabuľkovou formou. K **názvom tém a podtém** učiva (zo ŠVP) sa uvedú počty vyučovacích hodín. Vyučujúci doplnia **rozširujúce učivo, prierezové témy** podľa možností a zamerania školy a **medzipredmetové vzťahy**. K takto utvorenému obsahu vyučovania vyučujúci určí požiadavky na očakávané **výstupy vzdelávania a prístupy k ich hodnoteniu**. **Hodnotenie výsledkov** vzdelávania sa sústreďuje na splnenie **vzdelávacích cieľov** a stupeň rozvoja **kľúčových kompetencií** žiakov. V školách sa určujú **pravidlá na hodnotenie** na základe dohody pedagógov školy. Sú platné pre celé vzdelávanie v škole a sú súčasťou celoškolských dokumentov. Ak sa **spôsoby hodnotenia** (ústne, klasifikácia, zmiešané, bodové, percentuálne) a **kritériá hodnotenia** vypracujú pre jednotlivé predmety, potom sa stanú súčasťou učebnej osnovy daného predmetu. Splnenie **vzdelávacích cieľov** sa najobjektívnejšie zisťuje pomocou **školských testov**. **Kritériá** pre jednotlivé klasifikačné stupne sú určené **klasifikačným poriadkom** na základe percentuálnej úspešnosti žiaka v teste.

Kritériá na hodnotenie rozvoja **kľúčových kompetencií** si musia vyučujúci daných predmetov určiť sami. Príkladom môže byť utvorenie spoločného kritéria na hodnotenie kľúčovej kompetencie na učenie, riešenie problémov a pracovnej kompetencie na konci vzdelávania v 9. ročníku ZŠ.

Spojenie hodnotenia týchto kľúčových kompetencií je prirodzené, ak sa vyučuje činnostne s pomocou chemického experimentu.

Stupeň 1: Žiak si samostatne vyhľadá informácie na uskutočnenie experimentu, riešenie problému. Porozumie teoretickým poznatkom potrebným na riešenie a napíše princíp danej úlohy. Pripraví si pomôcky a potrebné chemikálie na uskutočnenie experimentu, ktorý samostatne aj uskutoční (v prípade riešenia problému ho správne rieši s využitím vyhľadaných informácií). Pozorovania správne interpretuje a urobí z nich správne závery. Prehľadne spracuje protokol alebo riešenie problému. Pri experimentálnej činnosti prezentuje dobré zručnosti a dodržiava pravidlá bezpečnej práce.

Stupeň 2: Žiak si samostatne vyhľadá informácie na uskutočnenie experimentu, riešenie problému. Porozumie teoretickým poznatkom potrebným na riešenie a napíše princíp danej úlohy s pomocou vyučujúceho. Pripraví si pomôcky a potrebné chemikálie na uskutočnenie experimentu, ktorý zrealizuje s menšími nedostatkami (v prípade riešenia problému ho rieši s nepresnosťami, vie použiť vyhľadané informácie). Pozorovania správne interpretuje a urobí z nich správne závery. Prehľadne spracuje protokol alebo riešenie problému. Pri experimentálnej činnosti prezentuje menšie nedostatky v zručnostiach, dodržiava pravidlá bezpečnej práce.

Stupeň 3: Žiak si vyhľadá informácie na uskutočnenie experimentu, riešenie problému s pomocou vyučujúceho. Teoretickým poznatkom potrebným na riešenie porozumie po diskusii s vyučujúcim a s jeho pomocou napíše princíp danej úlohy. Pri príprave pomôcok a chemikálií nepostupuje samostatne, podobne aj pri realizácii experimentu (v prípade riešenia problému ho rieši len s pomocou vyučujúceho, ktorý ho musí usmerňovať pri použití vyhľadaných informácií). Pozorovania interpretuje správne, závery urobí až po usmernení. Protokol spracuje s chybami, podobne aj problémovú úlohu. Pri experimentálnej činnosti je nesamostatný, dodržiava pravidlá bezpečnej práce.

Stupeň 4: Žiak si vyhľadá informácie na uskutočnenie experimentu, riešenie problému s pomocou vyučujúceho. Teoretickým poznatkom potrebným na riešenie porozumie len čiastočne po diskusii s vyučujúcim a s jeho pomocou napíše princíp danej úlohy. Pri príprave pomôcok a chemikálií nepostupuje samostatne, podobne aj pri realizácii experimentu (v prípade riešenia problému ho čiastočne rieši len s pomocou vyučujúceho, ktorý ho musí usmerňovať pri použití vyhľadaných informácií). Pozorovania interpretuje správne, ale nevie z nich urobiť závery. V spracovaní protokolu sa vyskytujú vážne chyby, podobne aj v riešení problémovej úlohy. Pri experimentálnej činnosti je nesamostatný, na dokončenie experimentu potrebuje pomoc, musí byť upozorňovaný na dodržiavanie pravidiel bezpečnej práce.

3/ Tvorba učebnej osnovy predmetu chémia

Obsah výučby: činnostné prístupy (ČP) vo výučbe, projekt vyučovacej hodiny, tvorba učebnej osnovy predmetu.

Po prebratí tejto kapitoly učebného zdroja a diskusii na vzdelávaniach budete vedieť:

- navrhnúť projekty vyučovacích hodín s ČP k vyučovaniu,
- utvoriť učebnú osnovu predmetu ako štruktúrovaný text,
- vyhodnotiť súvislosti medzi výchovno-vzdelávacími stratégiami a kľúčovými kompetenciami; medzi obsahom vzdelávania, výstupmi vzdelávania a metódami vzdelávania.

3.1 Činnostné prístupy vo výučbe

Zásadnou požiadavkou ŠVP na výučbu prírodovedných predmetov je využitie **činnostných prístupov**, ktoré umožňujú uplatnenie **samostatnej činnosti žiakov** pri nadobúdaní nových vedomostí a zručností. Pri tvorbe učebnej osnovy je preto potrebné premyslieť priebeh každej vyučovacej hodiny tak, aby sa táto zásadná požiadavka naplnila. Projektovanie vyučovacích hodín s činnostným prístupom si vyžaduje voľbu iných stratégií výučby, ako sa bežne v praxi využívajú, a na potvrdenie experimentálneho charakteru predmetu aj vhodné materiálno-technické zabezpečenie. Zo strany vyučujúcich si to vyžaduje zmenu pohľadu na ciele výučby chémie, pochopenie dôrazu na uplatnenie činnostných prístupov vo výučbe. Zo strany spoločnosti a vedenia škôl si to vyžaduje zabezpečenie vhodných učebných pomôcok, chemikálií, odborných učební, aby sa utvorili podmienky na experimentálnu činnosť žiakov. Uvedieme dva príklady projektovania vyučovacej hodiny s využitím ČP.

Projekt vyučovacej hodiny 1: Príprava a vlastnosti etínu (BIGECHE č. 12, 2011, s. 44)

Pracovný list je pripravený pre žiakov 9. ročníka ZŠ a prezentuje obsah učiva o etíne a jeho výučbu pomocou demonštračných a žiackych pokusov na princípoch činnostného vyučovania.

Priebeh vyučovacej hodiny

Vyučujúci pripraví vo vyvíjači plynu etín. Žiaci pozorujú priebeh prípravy plynu, do pracovného listu zapisujú svoje pozorovania a z neho vyplývajúce závery. V učebnici vyhľadajú potrebné informácie o etíne. Pomenujú reaktanty a produkty pozorovanej reakcie a zapíšu chemickou rovnicou jej priebeh. V ďalšej časti vyučovacej hodiny sa uskutočnia žiacke pokusy na dôkaz násobnej väzby v etíne a na výbušnosť zmesi etínu so vzduchom. Svoje pozorovania a závery zapíšu do pracovného listu. V závere vyučovacej hodiny vyučujúci demonštruje horenie čistého etínu, žiaci pozorujú vznik produktov a zapíšu rovnicou priebeh chemickej reakcie.

PRACOVNÝ LIST

Pokus 1: Reakcia karbidu vápenatého s vodou (demonštračný pokus)

Postup

Do skúmavky v aparatúre vyvíjača plynu vložíme malý kúsok karbidu vápenatého a uzavrieme ju gumovou zátkou so striekačkami (pozri obr. 1). Menšiu striekačku naplníme vodou. V druhej striekačke skontrolujeme pohyblivosť piestu (v prípade potreby natrieme silikónovým olejom). Pomaly prikvapkáme vodu, do ktorej sme pridali niekoľko kvapiek fenolftaleínu, na karbid. Prvý a druhý obsah striekačky (zmes etínu so vzduchom) vypustíme do otvoreného okna učebne, na pokusy použijeme čistý etín.

Pozorovania

1. Piest väčšej skúmavky sa pohyboval smerom, to znamená, že vznikla látka v skupenstve.

2. Obsah skúmavky aparatury sa sfarbil na, indikátorom fenoltaleínom sme dokázali prítomnosť

Záver

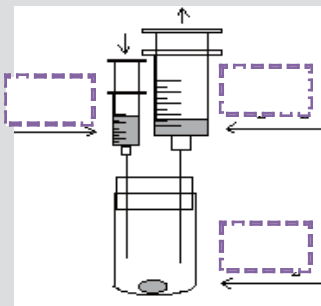
Uvedenou reakciou sme pripravili plyn, ktorý sa nazýva

Druhá látka vznikajúca pri tejto reakcii je

Úloha 1: Z učebnice (CHE 9) zistíte základné informácie o etíne.

Triviálny názov:	Skupina uhľovodíkov:	Molekulový vzorec:	Štruktúrny vzorec:

Úloha 2: Na vyznačené miesta v nákrese správne doplňte názvy látok.



Úloha 3: Pomenujte reaktanty a produkty v uvedenej reakcii.

Reaktanty sú a

Produkty sú a

Úloha 4: Pokúste sa napísať rovnicu chemickej reakcie a nezabudnite ju vyčíslieť. Na prázdne miesta dopíšte pomenovania reaktantov a produktov.

Rovnica chemickej reakcie:

..... + →

Záver

Zistili sme, že reakciou karbidu vápenatého s vodou vzniká

..... . Je to látka v skupenstve. Jej zápach

spôsobuje prítomnosť Molekulový vzorec etínu je , jeho štruktúrny vzorec je Molekuly etínu obsahujú väzbu. Druhým produktom reakcie je Rovnica chemickej reakcie karbidu vápenatého s vodou je:

Pokus 2: Dokážme trojitú väzbu v molekule etínu (žiacky pokus)

Postup

V skúmavkách je roztok manganistanu draselného. Každá skupina dostane od vyučujúceho striekačku naplnenú etínom. Vsuňte striekačku do roztoku manganistanu a pozorujte, čo sa stane s roztokom.

Pozorovania

1. Roztok manganistanu draselného má sfarbenie.
2. Po pridávaní etínu do roztoku sme pozorovali, že roztok sa

Záver

Trojitú väzbu v molekule etínu dokážeme jeho reakciou s Prítomnosť väzby v molekule sme dokázali tým, že sa roztok manganistanu draselného

Pokus 3: Čo sa stane, ak zapálime zmes etínu s kyslíkom (so vzduchom)? (žiacky pokus)

Postup

Do porcelánových misiek nalejte malé množstvo vody a pridajte niekoľko kvapiek saponátu. Striekačku naplnenú etínom a vzduchom, ktorú dostanete od vyučujúceho, ponorte jej koncom do saponátovej vody a vytlačte plyn do nej tak, aby sa utvorili na jej povrchu bublinky. Potom zapáľte špajľu a priblížte ju k bublinkám.

Pozorovania

1. Bublíny na povrchu saponátovej vody obsahujú zmes a
2. Ak priblížime tlejúcu špajľu k bublinám, počujeme

Záver

Zmes etínu a je

Pokus 4: Ako horí čistý etín? (demonštračný pokus)

Postup

Striekačku s etínom vyberieme z aparatury a nastokneme na ňu ihlu (s odstrihnutým hrotom). Aparatúru uzavrieme adsorpčnou rúrkou. Piestom striekačky vytlačáme etín, ktorý na konci ihly zapálime plameňom zapalovača. Plameň nasmerujeme na stenu suchej skúmavky.

Pozorovania

1. Čistý etín sa dá
2. Opište vzhľad skúmavky po uskutočnení pokusu:
..... .
3. Pretože etín obsahuje uhlík a vodík, produktmi spaľovania sú
a
4. Pri spaľovaní etínu za nedostatku kyslíka pozorujeme aj vznik

Úloha: Doplňte pravú a ľavú stranu rovnice práve pozorovanej chemickej reakcie a úsudkom ju vyrovajte.

..... + → +

Záver

Čistý etín po zapálení Horením etínu pri dostatočnom množstve kyslíka vznikajú produkty a Pri nedostatočnom množstve kyslíka vzniká ešte

Z uvedeného priebehu vyučovacej hodiny môžeme do učebnej osnovy zapísať tieto skutočnosti:

Výstup zo vzdelávania – žiak na základe pozorovania reakcie, vyčíslenia chemickej reakcie a práce s literatúrou:

- určí reaktanty pozorovanej reakcie, molekulový vzorec a štruktúrny vzorec vzniknutého plynu,
- pomenuje zaradenie etínu medzi uhľovodíky, produkty horenia etínu,
- experimentom dokáže prítomnosť trojitej väzby v etíne, traskavosť zmesi etínu so vzduchom.

Metódy vzdelávania – heuristická, demonštrácia a pozorovanie pokusu, experimentálna činnosť žiaka a pozorovanie, práca s literatúrou, riešenie problémových úloh.

Výchovno-vzdelávacie stratégie a s nimi súvisiace kľúčové kompetencie:

- umožníme samostatnú prácu žiakov s literatúrou (kompetencie na učenie),
- uplatňujeme činnostné prístupy vo výučbe, ktoré umožňujú žiakom samostatné riešenie problémov (kompetencie na riešenie problémov),
- pri experimentálnej činnosti požadujeme používanie ochranných pomôcok a dodržiavanie laboratórneho poriadku (pracovné kompetencie).

Prierezové témy, medzipredmetové vzťahy:

- bezpečná práca s traskavými plynmi (ochrana života a zdravia),
- pri experimentálnej činnosti prevzatie zodpovednosti za svoje konanie (osobnostný a sociálny rozvoj).

Projekt vyučovacej hodiny 2: Zákon zachovania hmotnosti (BIGECHE č. 12, 2011, s. 48)

Tento projekt vyučovacej hodiny prezentuje možnosť výučby učiva 7. ročníka ZŠ experimentálnou činnosťou žiakov. Žiaci pozorovaním priebehu chemických reakcií a zápisom svojich pozorovaní do pracovných listov (PL) dospejú k formulovaniu uvedeného zákona.

Priebeh vyučovacej hodiny

Žiaci uskutočňujú pokusy a pozorovania zmeny hmotnosti sústavy pri chemickej reakcii v otvorenej sústave (skúmavka). Pozorujú chemickú reakciu, v priebehu ktorej sa zo sústavy nevoľňujú do okolia látky, a chemickú reakciu, pri ktorej vzniká plyn. Pomocou pokynov v PL dospejú k formulácii zákona zachovania hmotnosti pre chemické reakcie a riešia jeho aplikácie v praktickom živote.

PRACOVNÝ LIST

Zopakujme si:

1. Doplň text.

- a) Chemické reakcie sú deje, pri ktorých sa látky menia:
z určitých chemických látok vznikajú chemické látky.
- b) sú látky, ktoré vstupujú do chemickej reakcie, navzájom reagujú.
- c) sú látky, ktoré vznikajú chemickou reakciou.
- d) Pri chemickej reakcii sa teda menia na produkty.

2. V ktorom prípade sa uskutoční chemická reakcia?

- a) horenie benzínu, b) hrdzavenie železa, c) usadzovanie piesku, d) sušenie bielizne

3. Rozkladom peroxidu vodíka vzniká voda a kyslík. Zapiš chemickú reakciu:

- a) slovne: sa rozkladá za vzniku a
- b) schémou: +
- c) pomenuj reaktant:
produkty: a

Pokus 1: Chemická reakcia roztoku modrej skalice s roztokom sódy

Postup

1. Do väčšej kadičky, v ktorej je 100 ml roztoku modrej skalice, vlož malú kadičku s 25 ml roztoku sódy.
2. Polož ich na elektronické váhy a odčítaj hmotnosť.
3. Malú kadičku prevráť, aby sa obsahy oboch kadičiek premiešali. Odčítaj hmotnosť.
4. Porovnaj hmotnosť sústavy pred reakciou a po reakcii.

Pozorovanie

Vyber správne tvrdenie:

Po zmiešaní roztokov sme pozorovali/nepozorovali zmenu.

Pozorovali sme vznik plynu/pevnej látky.

V skúmavke sa po zmiešaní roztokov uskutočnila/neuskutočnila chemická reakcia.

Skúmavka s látkami je sústava uzavretá/otvorená?

Zistili sme tieto hmotnosti: hmotnosť sústavy pred reakciou: g

hmotnosť sústavy po reakcii: g

Záver

V priebehu chemickej reakcie, pri ktorej vzniká zrazenina, sa celková hmotnosť sústavy

Pokus 2: Reakcia kyseliny chlorovodíkovej s uhličitanom sodným

Postup

1. Dvojamennú skúmavku, v jednom ramene ktorej sa nachádza roztok uhličitanu sodného a v druhom roztok kyseliny chlorovodíkovej, položte na elektronické váhy a odčítajte hmotnosť.
2. Skúmavku nakloňte tak, aby sa roztoky premiešali. Pozorujte, čo sa stane, a po čase znova odvážite skúmavku.

3. Porovnajete hmotnosť skúmavky pred zmiešaním roztokov a po zmiešaní roztokov.

Pozorovanie

Doplň chýbajúci text a vyber správne tvrdenie:

Po zmiešaní roztokov sme pozorovali/nepozorovali zmenu.

Pozorovali sme vznik plynu/pevnjej látky.

V skúmavke sa po zmiešaní roztokov uskutočnila/neuskutočnila chemická reakcia.

Skúmavka s látkami je sústava uzavretá/otvorená?

Zistili sme tieto hmotnosti: hmotnosť sústavy pred reakciou: g,

hmotnosť sústavy po reakcii: g, rozdiel hmotností: g

Záver

V priebehu chemickej reakcie, pri ktorej vzniká aj plynná látka, ktorá uniká do okolia, sa celková hmotnosť sústavy

Zákon zachovania hmotnosti pre chemické reakcie:

Doplň správnu odpoveď:

Ak sa chemická reakcia uskutoční v **uzavretej sústave**, potom sa hmotnosť sústavy pred reakciou a po reakcii **zmení/nezmení**.

Kto vie, odpovie:

1. Do pohára s vodou vložíme tabletu šumivého celaskonu. Hmotnosť vzniknutého nápoja je:

- a) väčšia ako hmotnosť vody a tabletky,
- b) menšia ako hmotnosť vody a tabletky,
- c) rovnaká ako hmotnosť vody a tabletky.

2. Prebieha horenie v kachliach ako reakcia v uzatvorenej nádobe?

3. Ktorá z uvedených reakcií prebieha v súlade so zákonom zachovania hmotnosti?

- a) príprava šumienky v pohári,
- b) horenie dreva v táboráku,
- c) reakcia sodíka a chlóru v uzatvorenej nádobe.

Ak tému odučíme realizáciou a pozorovaním chemického experimentu, ako to je uvedené v danom projekte, potom v učebnej osnove môžu byť uvedené tieto skutočnosti:

Výstup zo vzdelávania – žiak na základe pozorovania chemickej reakcie:

- zistí zmenu hmotnosti otvorenej sústavy, ak v priebehu chemickej reakcie vzniká plyný produkt, ak vznikajú tuhé produkty, zistí stálu hmotnosť otvorenej sústavy,
- rozlíši otvorenú sústavu od uzavretej,
- vysvetlí zákon zachovania hmotnosti pre uzavretú sústavu,
- aplikuje zákon na príklady chemických reakcií a dejov v praxi.

Metódy vzdelávania – experimentálna činnosť žiaka a pozorovanie, riešenie problémových úloh.

Výchovno-vzdelávacie stratégie a s nimi súvisiace kľúčové kompetencie:

- umožňujeme žiakom prácu v skupinách a usmerňujeme ich činnosti k spolupráci (kompetencie komunikatívne a sociálno-personálne),
- vedieme žiakov k racionálnemu zápisu pozorovaných pokusov (kompetencie na učenie),
- pri experimentálnej činnosti požadujeme používanie ochranných pomôcok a dodržiavanie laboratórneho poriadku (pracovné kompetencie).

Prierezové témy:

- dodržiavanie pravidiel bezpečnej práce (ochrana života a zdravia),
- rozvoj zručností pre život a spoluprácu pri práci v skupinách (osobnostný a sociálny rozvoj).

Ak sú projekty vyučovacích hodín utvorené, potom v osnove učebného predmetu vieme uviesť, aké sú **očakávané výstupy** žiakov, ktoré **stratégie vyučovania** použijeme, ktoré **kľúčové kompetencie** žiakov sa v priebehu vyučovacej hodiny rozvíjajú. Po doplnení použitých **metód výučby**, **prierezových tém** a **medzipredmetových vzťahov** sa učebná osnova stáva logickou

interpretáciou didaktiky jednotlivých vyučovacích hodín. Nie všetky vyučovacie hodiny sa realizujú s využitím chemického experimentu, ale samostatná činnosť žiakov na vyučovacích hodinách sa dá naprojektovať aj napr. ako práca s učebnicou, s odbornou literatúrou, ako vyhľadávanie informácií pomocou internetu, doplňovanie požadovaných informácií v pracovnom liste, riešenie zadaných úloh v pracovnom liste, kreslenie schém, grafov, aparátúr, riešenie problémových úloh v skupinách, projektové vyučovanie atď.

3.2 Formy tvorby učebnej osnovy predmetu

Učebná osnova predmetu sa dá prezentovať viacerými spôsobmi podľa požiadaviek vedenia školy. Najčastejšie sa uvádzajú tieto dve možnosti:

1. Celá učebná osnova sa napíše ako štruktúrovaný text podľa požiadaviek uvedených v podkapitole 2.2 (pozri príklad 1),
2. Časť učebnej osnovy (charakteristika predmetu, ciele predmetu, učebné zdroje, prístupy k hodnoteniu vzdelávania) sa napíše ako štruktúrovaný text a ďalšie súčasti osnovy (obsah vzdelávania, výstupy vzdelávania, metódy a organizačné formy, prierezové témy, medzipredmetové vzťahy, kľúčové kompetencie, výchovno-vzdelávacie stratégie) sa uvedú v tabuľke, kde je možné znázorniť ich logickú nadväznosť na základe projektov vyučovacích hodín (pozri príklad 2).

Príklad 1:

Z celej učebnej osnovy uvádzame ako štruktúrovaný text len **obsah vzdelávania**, pretože ďalšie časti osnovy sú pre každú školu špecifické. Ide o tematický celok výučby chémie v 1. ročníku gymnázií (Bauerová 2012).

Tematický celok: *Pozorovanie a pokus v chémii, bezpečnosť práce*

Počet hodín: 12

Podtémy

1. Laboratórny poriadok, bezpečnosť a hygiena pri práci v laboratóriu. Prvá pomoc pri úrazoch. Technika experimentálnej práce (1)

2. Laboratórne pomôcky a chemické nádoby. Zdroje tepla (2)
3. Základné operácie a úkony v chemickom laboratóriu (váženie, meranie objemu, príprava roztokov) (2)
4. Príprava roztokov s určitým hmotnostným a objemovým zlomkom. Rozpustnosť látok, krivky rozpustnosti (3)
5. Oddelovanie zložiek zmesí (3)
6. Práca s chemickými tabuľkami (1)

Obsahový štandard

A. Pojmy:

- bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, laboratórny poriadok, destilácia, filtrácia, kryštalizácia, sedimentácia, sublimácia,
- základné laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, miska, filtračný lievik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, chemická lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, keramická sieťka, kahan.

B. Vzťahy/procesy:

- zapalovanie plynového kahana, váženie tuhých látok, odmeriavanie kvapalín, príprava roztokov, spôsoby oddelovania zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia), dodržiavanie bezpečnosti pri práci, poskytnutie prvej pomoci pri úraze v laboratóriu.

Výkonový štandard

Žiak vie:

- dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu,
- pomenovať a použiť základné laboratórne pomôcky uvedené v obsahovom štandarde,
- stanoviť hmotnosť tuhej látky vážením,
- použiť kadičku, odmerný valec a pipetu pri meraní objemu roztoku,
- pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom a určitou koncentráciou,
- uskutočniť filtráciu suspenzie (alebo zostaviť filtračnú aparatúru),
- oddeliť rozpustenú látku z roztoku kryštalizáciou.

Metódy a formy vyučovania

Laboratórne práce v chemickom laboratóriu – (práca v skupinách, práca vo dvojiciach), práca s pripravenými pracovnými listami, demonštrácia činností a pokusov, riešenie problémových úloh.

Hodnotiace nástroje

Hodnotenie pracovného listu známku, hodnotenie problémových úloh ústne, ústne hodnotenie práce skupín.

Materiálne didaktické pomôcky

- pracovné listy, základné laboratórne chemické pomôcky uvedené v štandarde, kalkulačka, chemické tabuľky.

Príklad 2:

Tabuľková časť osnovy je uvedená pre tematický celok výučby chémie v 6. ročníku ZŠ. Farebne sú v nej vyznačené súvislosti medzi obsahom učiva, použitými metódami, organizačnými formami a požadovanými výstupmi týkajúcimi sa vedomostí a zručností žiakov (čierna), medzi obsahom prierezových tém a požadovanými výstupmi (zelená), medzi výchovno-vzdelávacími stratégiami a rozvíjanými kompetenciami žiakov (modrá).

V tabuľke sú použité skratky prierezových tém:

EV – environmentálna výchova,

OSV – osobnostný a sociálny rozvoj,

MV – mediálna výchova,

OŽŽ – ochrana života a zdravia.

Očakávané výstupy žiakov Rozvíjané kľúčové kompetencie	Obsah vzdelávania Učivo	Tematické okruhy prierezových tém Medzipredmetové vzťahy	Metódy a organizačné formy Výchovné a vzdelávacie stratégie
Žiak: - uvedie príklady chemických výrob významných pre život človeka a pre rozvoj hospodárstva - vymenuje príklady prvotných a druhotných surovín pre chemické výroby <u>Kompetencie na učenie:</u> - volí vhodné informačné zdroje - vyhľadá informácie s chem. tematikou <u>Kompetencie občianske:</u> - hodnotí možnosti využitia a zneužitia chémie - prejavuje zodpovednosť za zachovanie ŽP	<u>1. Objavovanie chémie v našom okolí (h)</u> 1.1 Význam chémie pre život človeka, chemická veda 1.2 Chemická výroba, prírodná surovina	<i>EV</i> - ľudské aktivity a problémy ŽP - vzťah človeka k prostrediu <i>EV</i> - súvislosť medzi lokálnymi a globálnymi problémami na Zemi <i>OSV</i> - postoje pri ochrane ŽP	metóda rozhovoru, frontálna práca - predkladáme žiakom postupy na správne vyhľadávanie informácií v učebnici metóda práce s knihou, rozhovoru, frontálna práca - diskutujeme o význame chémie a jej vplyve na životné prostredie na základe správ z informačných zdrojov a skúseností z praxe

- pomocou informácií z tlače zhodnotí súvislosť medzi požadovaným rozvojom ekonomiky a ničením životného prostredia		<i>MV</i> <i>- hodnotenie informácií o životnom prostredí</i>	
---	--	--	--

<u>Kompetencie na učenie:</u> - zorganizuje si pozorovanie na základe pokynov - vyhodnotí svoje pozorovania <u>Kompetencie komunikatívne:</u> - presne vyjadrí výsledky pozorovaní <u>Kompetencie sociálne a personálne:</u> - komunikuje a kooperuje v skupine			- uvádzame postupy pre správnu činnosť žiakov pri pozorovaní a vyhodnotení pozorovania - pri činnostiach v skupinách podnecujeme komunikáciu žiakov a hodnotíme ju
---	--	--	---

- charakterizuje rozdiel medzi chemickou látkou a zmesou - pomenuje rozdiel medzi rovnorodou a rôznorodou zmesou - rozlíši konkrétne príklady chemických látok a zmesí <u>Kompetencie na učenie:</u> - volí vhodný inf. zdroj - zhodnotí súvislosti chem. javov s inými prírodovednými javmi - uvedie príklady rozpustných a nerozpustných látok vo vode na základe vlastných pozorovaní - zistí vplyv teploty na rozpúšťanie tuhej látky <u>Kompetencie pracovné:</u> - dodržiava PP - dodržiava zásady bezp. pri pokusoch - uskutoční oddeľovanie zložiek zmesí usadzovaním, uvedie príklady z praxe	<u>3. Zmesi a chemicky čisté látky (h)</u> 3.1 Spoznávanie chemických látok, rovnorodých a rôznorodých zmesí 3.2 Pozorovanie rozpustnosti látok vo vode 3.3 Oddeľovanie zložiek zmesí usadzovaním, filtráciou	<i>Medzipredmetové vzťahy s fyzikou, biológiou</i> <i>OŽZ</i> <i>- dodržiavanie pravidiel bezpečnej práce</i>	heuristická metóda, skupinová práca - umožňujeme prácu s literatúrou, organizovanie činnosti pri realizácii chemických pokusov v skupinách, diskusiu o pozorovaných javoch metóda riešenia úloh, individuálna práca - kontrolujeme a hodnotíme bezpečnú činnosť žiakov pri experimentovaní metóda demonštrovania, pozorovania a činnosti žiakov, skupinová práca
--	---	--	---

- zostaví aparatúru na filtráciu pomocou schémy - uskutoční filtráciu podľa návodu, uvedie príklady z praxe <u>Kompetencie pracovné:</u> - postupné získavanie zručností na zostavovanie aparátúr a prácu s chemikáliami - pri komunikácii v skupinách rešpektuje názor iných pri súčasnom obhajovaní svojho názoru - oddelí zložky zmesi odparovaním, kryštalizáciou podľa návodu, uvedie príklady z praxe - pomenuje súčasti aparátúr pre uvedené delenia zložiek zmesi a ďalšie základné chemické sklo a pomôcky - zostaví uvedené aparatury pomocou schémy	3.4 Oddelovanie zložiek zmesi odparovaním, kryštalizáciou	OSV - <i>rozvíjanie zručností pre život a spoluprácu pri práci v skupinách</i>	- žiakom najprv jednotlivé činnosti experimentovania predvedieme, potom ich žiaci uskutočnia metóda riešenia problému, skupinová práca žiakov
--	--	--	--

<u>Kompetencie na riešenie problémov:</u> - postupné získavanie zručností na samostatné riešenie úloh - naplánuje spôsob riešenia problému, - overí návrh riešenia praktickou činnosťou - využíva logické postupy			- uplatňujeme prvky činnostného vyučovania, vyučujúci poskytuje pre činnosť žiakov základné informácie a činnosti aj predvedie
---	--	--	--

Záver

Tvorba učebnej osnovy predmetu bude pre výučbu zmysluplná len vtedy, ak sa v nej uplatnia zásadné požiadavky štátneho vzdelávacieho programu, t. j. ak sa prevažná väčšina vyučovacích hodín bude realizovať činnosťnými prístupmi k výučbe, ktoré prirodzene umožňujú rozvoj požadovaných kľúčových kompetencií žiakov.

Vo výučbe prírodovedných predmetov sa táto požiadavka dá splniť len vtedy, ak budú školy vybavené vhodnými materiálno-technickými prostriedkami na realizáciu chemických experimentov a ak vyučujúci budú mať k dispozícii učebné pomôcky podporujúce samostatnú činnosť žiakov.

Za týchto okolností sa aj učebná osnova stane zmysluplným dokumentom, ktorý bude prezentovať skutočnú reformu výučby chémie.

Zoznam bibliografických odkazov

- BAUEROVÁ, M., 2012. *Tvorba učebnej osnovy predmetu chémia v 1. ročníku gymnázia*. Záverečná práca z ukončenia vzdelávania. Prešov: MPC, 2012.
- BIGEČHE Odborno-metodický občasník pre učiteľov biológie, geografie a chémie na základnej a strednej škole. Prešov: MPC, 2011, č. 12. ISSN 1335-9940.
- HAUSER, J., 2008. *Štátny vzdelávací program pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike ISCED 2*. Bratislava: ŠPÚ, 2008.
- HRMO, R., I. TUREK, 2003. *Kľúčové kompetencie I*. Bratislava: Slovenská technická univerzita. ISBN 80-227-1881-5.
- KALHOUS, Z., O. OBST, 2002. *Školní didaktika*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-253-X.
- STANKOVSKÝ, I., J. HAUSER, 2008. *Metodika tvorby Školského vzdelávacieho programu*. Bratislava: ŠPÚ, ŠIOV.
- TUREK, I., 1990. *Didaktika technických predmetov*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN 80-08-00587-4.
- TUREK, I., 2005. *Inovácie v didaktike*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum. ISBN 80-8052-230-8.

Názov:	Tvorba učebných osnov predmetu chémia pre školský vzdelávací program
Autor:	RNDr. Tomáš Lavický, PhD.
Recenzenti:	Mgr. Ľudmila Zelková Ing. Eva Lazoríková
Vydavateľ:	Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave
Odborná redaktorka:	Mgr. Terézia Peciarová
Grafická úprava:	Ing. Monika Chovancová
Vydanie:	1.
Rok vydania:	2014
Počet strán:	46
ISBN	978-80-565-0642-4