



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

Általános iskola

KÉMIA

Tanterv

8. osztály: 70 óra

9. osztály: 64 óra

ÖSSZESEN: 134 óra

A programot anyagilag részben az Európai Unió az Európai Szociális Alapból, részben a szlovén Oktatásügyi és Sportminisztérium támogatta. A program a Humán Erőforrás Fejlesztési Operatív Program 2007–2013 című program része; fejlesztési prioritás: A humán erőforrás-fejlesztés és az egész életen át tartó tanulás; irányelv: Az oktatási és képzési rendszerek minőségének és hatékonyságának a javítása.

Általános iskolai program

KÉMIA

Tanterv

A tantárgyi bizottság tagjai, szerők:

mag. **Andreja Bačnik**, SZK Oktatási Intézete, elnök

dr. **Nataša Bukovec**, Ljubljana Egyetem, Vegyészeti és Vegyészettechnológiai Kar

dr. **Margareta Vrtačnik**, Ljubljana Egyetem, Természettechnikai Kar, KOI

Anita Poberžnik, SZK Oktatási Intézete

Marjetka Križaj, Limbuš-i Rado Robič Általános Iskola

Violeta Stefanovik, Ljubljana France Bevk Általános Iskola

Klavdija Sotlar, Knežaki Tone Tomšič Általános Iskola

Stanislav Dražumerič, SZK Oktatási Intézete

mag. **Stanka Preskar**, SZK Oktatási Intézete

A tantervet szakmailag bírálta:

dr. **Primož Šegedin**, Ljubljana Egyetem, Vegyészeti és Vegyészettechnológiai Kar

Jana Isoski; Litijai Gradec Általános Iskola

Redakciós változások:

mag. **Andreja Bačnik**, SZK Oktatási Intézete

mag. **Mariza Skvarč**, SZK Oktatási Intézete

Szerkesztő: **Alenka Štrukelj**

A szlovén szöveget lektorálta: **Nataša Purkat**, Lektor'ca

Magyar nyelvre fordította: **Silvija Nagy**

A magyar szöveg szaklektora: **Rozalija Vajdič**

A magyar szöveg nyelvi lektora: **dr. Gróf Annamária**

Kiadta: SZK Oktatási és Sportminisztériuma, SZK Oktatási Intézete

A Minisztérium részéről: dr. **Simona Kustec**

Az Intézet részéről: dr. **Vinko Logaj**

1., kiegészített online kiadás

Ljubljana, 2022

URL hozzáférés: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/Narodno-mesano-obmocje-Prekmurja/UN_kem_DOS_prevod.pdf

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID **129909251**

ISBN 978-961-03-0760-0 (PDF)

A kémia tantárgy általános iskolai tantervének korszerűsítését a fenti tantárgyi csoport a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa 1998. évi 22. ülésén jóváhagyott tantervéből kiindulva végezte el.

A korszerűsített tantervet a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa a 2008. évi 114. ülésén hagyta jóvá, a tanterv tartalmi és szerkesztési módosításait pedig a 2011. február 17-i 139. ülésén vette tudomásul.

TARTALOM

| | |
|--|----|
| 1. A TANTÁRGY MEGHATÁROZÁSA | 1 |
| 2. ÁLTALÁNOS CÉLOK..... | 2 |
| 3. OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK | 3 |
| 4. KÖVETELMÉNYEK..... | 13 |
| 4.1. KÖVETELMÉNYEK..... | 13 |
| 4.2. MINIMÁLIS KÖVETELMÉNYEK..... | 16 |
| 5. MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ | 20 |
| 5.1. A TANTÁRGY CÉLJAINAK MEGVALÓSÍTÁSA | 20 |
| 5.1.1. A KÍSÉRLETEZÉSI-KUTATÁSI MEGKÖZELÍTÉS..... | 20 |
| 5.1.2. A TÉRBELI MEGJELENÍTÉS, A VIZUÁLIZÁCIÓS MODELLEK ÉS AZ IKT | 21 |
| 5.1.3. A FORRÁSOKKAL VALÓ MUNKA, AZ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA ÉS AZ IKT | 22 |
| 5.1.4. A KÉMIAI BIZTONSÁG | 22 |
| 5.1.5. EGYÜTTMŰKÖDÉST BIZTOSÍTÓ PROJEKTMUNKA..... | 23 |
| 5.2. EGYÉNRE SZABOTT TANULÁS ÉS DIFFERENCIÁLÁS | 23 |
| 5.3. TANTÁRGYKÖZI KAPCSOLATOK..... | 23 |
| 5.4. A TUDÁS ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE | 28 |

1. A TANTÁRGY MEGHATÁROZÁSA

A kémia alap- és kísérleti tudomány egyben, amely az anyagok összetételét, szerkezetét, tulajdonságait és változásait tanulmányozza a természettudományok körében. Az általános iskola általános műveltségi tantárgyaként olyan kémiai alapismeretek, készségek, képességek és attitűdök elsajátítására, valamint fejlesztésére irányul, amelyek lehetővé teszik a tanuló tevékeny és felelősségteljes életvitelét, illetve a modern társadalomban való munkavégzést (pl. problémamegoldás, érvelés és kritikai ítélőképesség stb.). A kémiatanítás során fejlesztjük a tanulók kémiai, ezzel együtt a természettudományos műveltségét a szó legtágabb értelmében. A kémiatanítás tapasztalati, kísérletezési-kutatási és problémamegoldási megközelítésen alapszik, ezáltal hozzájárul a természettudományok működésének a megértéséhez, valamint a kémia és a természettudományok iránti pozitív viszony kialakulásához.

A kémia, illetve a kémiai ismeretek nélkülözhetetlenek a modern társadalomban és az aktív állampolgárság alapjai a lehető legmagasabb szintű, átfogó kémiai biztonság, ezáltal pedig a társadalom fenntartható fejlődése érdekében. A kémia szoros interdiszciplináris kapcsolatban áll a többi természettudománnyal, számos iparág is az ismeretein alapszik, így erősen befolyásolja a társadalomgazdasági viszonyokat is a társadalomban.

2. ÁLTALÁNOS CÉLOK

A kémia, mint általános műveltségi tantárgy során a tanulók elsősorban fejlesztik:

- az anyagok szerkezete, tulajdonságai és használata közötti összefüggések megértését,
- a természeti folyamatok és a természet kémiai vizsgálati módszereinek a megértését,
- az anyagok felelősségteljes használatához való viszonyt, képességet és felkészültséget az elkötelezett, felelősségteljes és észszerű magatartás eléréséhez tekintettel az egészségre és a környezetre (kémiai biztonság),
- a kísérletezési-kutatási készséget és képességet,
- a természettudományos eljárásokat, a kognitív folyamatokat (komplex gondolkodás), a kritikus gondolkodást és kreativitást,
- a térbeli ábrázolást, valamint az alapvető kémiai vizuális műveltséget különböző vizualizációs eszközök segítségével, valamint a korszerű információs és kommunikációs technológiát (IKT),
- a természettudományos műveltséget és egyben a társadalmi, társadalomgazdasági és természetismereti-technológiai folyamatok közötti összefüggések tudatosságát.

A kémia különösen a természettudományi-matematikai kompetenciák (képességek) fejlesztését valósítja meg a komplex és kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében:

- több forrásból származó adatok keresése, feldolgozása és értékelése:
 - képessé válni annak megítélésére, mikor szükséges az információ,
 - az adatkeresés, -feldolgozás és -értékelés módjainak tervszerű megismerése,
 - a megfigyelések/mérések mint adatforrások tervszerű megfigyelése, feljegyzése és alkalmazása,
 - a szimbolikus/grafikus feliratok megértésének és használatának a fejlesztése,
 - az IKT használata adatgyűjtés, -tárolás, -keresés és -bemutatás céljával;
- az alapvető szakterminológia használata a jelenségek, folyamatok és törvényszerűségek leírásában;
- kísérletezési-kutatási készségek fejlesztése:
 - a megfelelő és biztonságos felszerelés kiválasztására és használatára történő szoktatás,
 - a kísérletek tényezőinek azonosítása; az állandók és a változók megkülönböztetése, valamint a kontrollkísérletek (referenciaanyag) ismerete,
 - a kapott eredmények megbízhatóságának megítélése,
 - az érvekkel alátámasztott következtetésre történő szoktatás a bemutatás során;
- "relációs" és döntéshozatali képesség:
 - annak tudatossága, hogy milyen mértékben befolyásolják az életet és környezetünket a természettudományi-matematikai ismeretek és a technológia,
 - a veszélyek azonosítása és elkerülése az egészség és a környezet megőrzése érdekében,
 - a felelősségteljes és aktív részvételre való képesség a problémák megoldása és a fenntartható fejlődés során.

3. OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Az operatív célokat és tartalmakat a kémia tanterv témák/témakörök szerint rendezi. A témák/témakörök, illetve az egyes osztályban meghatározott célok tárgyalásának a sorrendje a kémiatanár önálló döntése.

A tanterv az ismeretanyagot kötelező (álló betűs írással jelölve) és választható ismeretekre (*dőlt betűs írással jelölve*) bontja. A kötelező ismeretek az a meghatározott tudás, amelyre az általános iskolai oktatás befejezésekor minden tanulónak szüksége van, ezért a kémiatanár számára kötelező a tanítása. *A választható ismeretek a tudás bővítését és elmélyítését szolgálják, a kémiatanár saját belátása szerint tanítja azokat a tanulók képességeinek és érdeklődésének megfelelően.* A procedurális tudás (a természettudományos eljárások és készségek), amely a tanterv egyes témájában/témakörében célként tüntettek fel, az előnyös tanítási módszerekre, illetve tevékenységekre is rámutat az egyes témakör operatív céljainak a megvalósítása érdekében.

8. és 9. osztály

Téma/témakör: A KÉMIA AZ ANYAGOK VILÁGA

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|--|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none">• meghatározzák a kémiát mint természettudományt, amely az anyagokkal, ezek tulajdonságaival és változásaival foglalkozik,• ismerik a kémia fontosságát az életben és néhány kémiával kapcsolatos foglalkozást,• megértik az anyagok, a halmazállapotok és alkotóelemeik (részecskék) elrendeződése, mozgása fogalmakat,• meghatározzák az elemeket/vegyületeket (mint tiszta anyagokat) a részecskék - atomok/molekulák alapján, és elképzelést kapnak relatív méretükről,• megismerik a vegyjelet/képletet mint az elem atomjának/molekulájának, illetve vegyületének a jelölését,<ul style="list-style-type: none">- képesek megfigyelni és összehasonlítani az elemek és vegyületek különböző tulajdonságait az iskola gyűjteményében, valamint alkalmazzák a kísérletezési-kutatási megközelítéseket, laboratóriumi készségeket és technikákat, | <ul style="list-style-type: none">• Kémia – az anyagokkal, ezek tulajdonságaival és változásaival foglalkozó tudomány• A kémia és a kémiai foglalkozások fontossága• Anyagok (tiszta anyagok, keverékek) és halmazállapotok szubmikroszkopikus szinten• Tiszta anyagok: elemek és vegyületek:<ul style="list-style-type: none">- Atomok és molekulák (részecskék)- Vegyjelek és képletek (jelölések és megnevezések) |

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - elsajátítják és fejlesztik a térbeli megjelenítést modellek használatával és szubmikroszkopikus szinten, - elmélyítik az ismereteiket az anyagok veszélyes tulajdonságairól, ezek jelöléséről és a veszélyes anyagok kezeléséről, - fejlesztik a készségeket a különböző források használata során (periódusos rendszer, adatbázisok, világháló, szakirodalom), - fejlesztik viszonyulásukat a kémiához azáltal, hogy megismerik a kémia fontosságát az életben és egyes kémiával kapcsolatos fogalkozások során. | |
|--|--|

Téma/témakör: AZ ATOM ÉS AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|--|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • megértik az atomszerkezet történeti fejlődésének (kutatásának) a jelentőségét és összefüggését az emberi társadalom fejlődésével, • megismerik az atom szerkezetét, <ul style="list-style-type: none"> - megismerik az <i>izotóp fogalmát, valamint néhány példát az izotópok alkalmazására,</i> • megértik az atom szerkezete és a periódusos rendszerben elfoglalt helye közötti kölcsönös függőséget, • megismerik az ionok képződését az atomokból és megkülönböztetik az anionokat és a kationokat, □ fejlesztik a térbeli megjelenítést, és használják a különféle modelleket, animációkat stb., □ feldolgozzák és alkalmazzák a különböző forrásokból nyert adatokat és a szimbolikus jelöléseket az atommag és az elektronburok szerkezetének a meghatározása során, illetve az atomok periódusos rendszerben elfoglalt helyének rendszerezése során, | <ul style="list-style-type: none"> • Az atomszerkezet és ezzel a tudomány és technológia fejlődésének történeti áttekintése • Az atom szerkezete: <ul style="list-style-type: none"> - Atommag - Elektronburok: <ul style="list-style-type: none"> ○ az elektronok elhelyezkedése az elektronhéjakon (energiaszinteken) ○ külső vagy vegyértékelektronok - <i>Izotópok</i> • Rendszám/atomszám és tömegszám • Az elemek periódusos rendszere: <ul style="list-style-type: none"> - Csoport, periódus • Ionok: <ul style="list-style-type: none"> - Anionok, kationok |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> □ tudatosítják az életünket, társadalmunkat és környezetünket befolyásoló természettudományos ismeretek, valamint a technológia fejlődésének a fontosságát. | |
|---|--|

Téma/témakör: RÉSZECSKÉK (ALKOTÓELEMEK) KÖTŐDÉSE

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|---|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • megértik az ionos kötés kialakulását, • megértik a kovalens kötés kialakulását (egyszeres, kettős, hármas) és ezáltal az egyszerű molekula szerkezetét, • egyszerű példákon megkülönböztetik a poláris és az apoláris kovalens kötetést, <ul style="list-style-type: none"> - <i>megkülönböztetik a kötések és a molekulák polaritását,</i> • egyszerű példákon megkülönböztetik az ionos kötés/ionos vegyületek (kristályok) és a kovalens kötés/molekulák kialakulását, • képesek a kémiai szerkezet alapján megkülönböztetni az ionos és a kovalens kötésű anyagok kiemelt tulajdonságait, □ használják a különféle modelleket, animációkat és szubmikroszkopikus megjelenítéseket, valamint fejlesztik a <u>térbeli megjelenítést,</u> □ fejlesztik a megfigyelőképességet és alkalmazzák a <u>kísérletezési-kutatási készségeket,</u> □ megértik az anyagok szerkezete és tulajdonságai, illetve tulajdonságai és használata közötti kölcsönös összefüggéseket. | <ul style="list-style-type: none"> • Ionos kötés: <ul style="list-style-type: none"> - Ionos vegyületek/kristályok • Kovalens kötés: <ul style="list-style-type: none"> - közös/kötő elektronpár - egyszeres, kettős, hármas kötések - poláris és apoláris kovalens kötés • Az ionos és kovalens vegyületek kiemelt tulajdonságai (pl. oldhatóság, elektromos vezetőképesség stb.) |

Téma/témakör: KÉMIAI REAKCIÓK

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|---|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • képesek felismerni a kémiai változásokat, | <ul style="list-style-type: none"> • Kémiai változás mint kémiai reakció |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • megértik a kémiai változásokat mint kémiai reakciókat, illetve mint anyag- és energiaváltozásokat, • meghatározzák a kémiai reakció reagáló (kiindulási) anyagait és reakciótermékeit, • megkülönböztetik azokat a kémiai reakciókat, amelyek során energia szabadul fel az energiafelvétellel járóktól, • megértik, hogy a kémiai reakciókra érvényes a tömegmegmaradás törvénye, • megismerik a kémiai egyenleteket mint a kémiai reakciók felírását, és ismerik a kémiai egyenletek rendezésének a szabályait, □ alkalmazzák a kísérletezési-kutatási, illetve laboratóriumi készségeket a kémiai reakciók tanulmányozása során, és elmélyítik a tudásukat a kémiai biztonság (vegyszerekkel való biztonságos munkavégzés) területén, □ megértik a kémiai reakciókat vizualizációs eszközök használatával (modellek, animációk és kémiai reakciók szubmikroszkopikus szinten való megjelenítése), és ezúton gyakorolják az egyszerű kémiai reakciók rendezett egyenletírását (a makroszkopikus felírástól [fogalmakkal] a szubmikroszkopikus szinten keresztül [modellekkel] a szimbolikus jelölésig/felírásig). | <ul style="list-style-type: none"> • Kémiai reakció mint anyag- és energiaváltozás • Reagáló (kiindulási) anyagok és reakciótermékek • Exoterm és endoterm reakciók • A tömegmegmaradás törvénye • Kémiai egyenletek és az egyszerű vegyületek képződésének a reakcióit leíró egyenletek rendezése |
|---|---|

Téma/témakör: A PERIÓDUSOS RENDSZER ELEMEI

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik az elemek és a vegyületek természetes forrásait (levegő, víz, földkéreg), • megismerik az elemek relatív atomtömegének a fogalmát, és képesek kiszámítani a vegyületek relatív molekulatömegét, • képesek kiszámítani az elemek tömegszázalékát a vegyületekben, | <ul style="list-style-type: none"> • Az elemek és vegyületek természetes forrásai • Relatív atom- és molekulatömeg • Az elemek tömegszázaléka a vegyületekben • Az elemek periódusos rendszerben elfoglalt helyének a jelentősége • Az elemek fémes és nemfémes jellege |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • megértik az elem periódusos rendszerben elfoglalt helye és a tulajdonságai közötti összefüggést, • megkülönböztetik az elemek fémes és nemfémes jellegét a periódusos rendszerrel kapcsolatban, • ismerik az alkálifémek, alkáliföldfémek, kiemelt átmeneti elemek, halogének és nemesgázok alapvető jellemző tulajdonságait és felhasználását, • <i>megértik a kiemelt elem szerepét a modern technológiában,</i> <input type="checkbox"/> alkalmazzák a kísérletezési-kutatási, illetve laboratóriumi készségeket, <input type="checkbox"/> alkalmazzák és bemutatják az adatokat különböző forrásokból, illetve adatbázisokból, így fejlesztik a saját termékeik (szemináriumi dolgozat, projektmunka stb.) bemutatásának a készségeit, <input type="checkbox"/> ismerik és figyelembe veszik a kiemelt elemek biztonságos tárolási körülményeit az iskolai laboratóriumban (pl. nátrium, bróm stb.), <input type="checkbox"/> megismerik a sokféle anyag (vegyület) előállításával és feldolgozásával foglalkozó vegyipar jelentőségét, valamint a kémia szerepét a modern technológiában. | <ul style="list-style-type: none"> • A periódusos rendszer főcsoportjai (jellemző tulajdonságaik és felhasználásuk): <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> alkálifémek <input type="checkbox"/> alkáliföldfémek <input type="checkbox"/> kiemelt átmeneti elemek (pl. vas, réz, higany, arany) <input type="checkbox"/> halogének <input type="checkbox"/> nemesgázok • <i>kiemelt elemek a modern technológiában (pl. szilícium), mezőgazdaságban (nitrogén és foszfor), nanotechnológiában (pl. szén) stb.</i> |
|---|--|

Téma/témakör: SAVAK, BÁZISOK ÉS SÓK

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indikátorok segítségével megkülönböztetik a savakat, a bázisokat (lúgokat) és a semleges anyagokat a közvetlen környezetükből, • megértik, hogy a savas kémhatású vizes oldatokban oxóniumionok vannak jelen, és hogy a lúgos oldatok hidroxidionokat tartalmaznak, • megkülönböztetik a savas és a lúgos oldatokat az oxóniumionok, illetve a hidroxidionok tartalma alapján, és képesek | <ul style="list-style-type: none"> • Savak és bázisok a környezetben • Indikátorok • Savak, bázisok meghatározása: legfontosabb savak és bázisok képletei • pH-skála • Közömbösítés, sók • Oldatok (tömény, híg; telített) és oldhatóság • Az oldott anyag tömegszázaléka az oldatban; a tömegszázalék kifejezése százalékban |

| | |
|--|--|
| <p>felírni a legfontosabb savak és bázisok képleteit,</p> <ul style="list-style-type: none"> • használják a pH-skálát a savas vagy lúgos oldatok kémhatásának a számszerű jellemzésére, • megismerik a közömbösítési reakciót egyszerűbb példákon, és elnevezik a reakciótermékeket, • meghatározzák a fogalmakat: oldatok, anyagok oldhatósága, koncentráció, • képesek kiszámítani az oldott anyag tömegszázalékát az oldatban és kifejezni százalékban, <ul style="list-style-type: none"> - ismerik a tömegkoncentrációt, □ alkalmazzák a kísérletezési-kutatási, illetve laboratóriumi készségeket, □ elmélyítik a tudásukat a maró anyagokkal történő biztonságos munkavégzés során, □ feldolgozzák és alkalmazzák az adatokat különböző forrásokból, hangsúlyt fektetve a grafikus felírások használatára, □ ismerik a savak, bázisok és sók jelentőségeit, használatát és hatásait a hétköznapi életben és a környezetben. | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tömegkoncentráció</i> • A savak, bázisok és sók használata és hatásai a hétköznapi életben és a környezetben |
|--|--|

Téma/témakör: A SZÉNHYDROGÉNEK CSALÁDJA ÉS A POLIMEREK

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a kőolajat és a földgázt mint a szerves vegyületek (főképp a szénhidrogének) kulcsfontosságú és nem megújuló energiaforrásait, • tudják, hogy a szén és a hidrogén kulcsfontosságú elemek a szerves vegyületekben, szénhidrogénekben, és meghatározzák a szerves vegyületek nagy számának és sokféleségének az okait, • megismerik a fontosabb szénhidrogének elnevezését és a szénhidrogének csoportosítására vonatkozó kritériumokat | <ul style="list-style-type: none"> • Kőolaj és földgáz – a szénhidrogének és a nem megújuló energiaforrások • Szén és hidrogén – a szerves vegyületek – szénhidrogének kulcsfontosságú elemei • A szénhidrogének szerkezete, csoportosítása és elnevezése <ul style="list-style-type: none"> - Kémiai képletek fajtái (szerkezeti, atomcsoportos, molekulaképlet) - Telített és telítetlen szénhidrogének - Nyílt láncú és zárt láncú szénhidrogének <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Szerkezeti izoméria és térizoméria</i> |

| | |
|---|---|
| <p>különböző modellek használatával és képletek felírásával,</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>megkülönböztetik a szerkezeti izométriát és térizométriát, valamint ismerik az izomerek elnevezésének elemi szabályait,</i> • megismerik a szénhidrogének általános tulajdonságait a felhasználási módjaikkal és biztonságos kezelésükkel kapcsolatban, • megkülönböztetik a szénhidrogének tökéletes és tökéletlen égését, valamint az égéstermékek környezeti hatásait, • megkülönböztetik a szubsztitúciós és addíciós reakciókat, • megismerik a polimerizációs reakciót és megkülönböztetik a monomer és polimer fogalmakat, • megismerik a szénhidrogéntartalmú, mesterségesen előállított polimerek néhány példáját és tulajdonságait a felhasználásukkal és környezeti hatásaikkal kapcsolatban, • tanulmányozzák a szénhidrogének és származékaik felhasználásának a környezetre gyakorolt hatásait, □ alkalmazzák a kísérletezési-kutatási, illetve laboratóriumi készségeket, □ fejlesztik a térbeli megjelenítést modellek, illetve különféle vizualizációs eszközök (animációk kémiai reakciókról stb.) használatával, □ feldolgozzák és alkalmazzák az adatokat különböző forrásokból, hangsúlyt fektetve az adatok rendszerezésére, a csoportosításra vonatkozó kritériumok keresésére és meghatározására, valamint a mintázat felismerésére, □ megértik a szénhidrogének és a származékaik jelentőségét, illetve hatásait a mindennapi életre és a környezetre, □ elgondolkodnak a szénhidrogének és a származékaik környezetre gyakorolt hatásainak a megelőzéséről, illetve csökkentéséről és tisztában vannak a hulladék-újrahasznosítás fontosságával. | <ul style="list-style-type: none"> • Szénhidrogének tulajdonságai szerkezetük alapján (pl. oldhatóság, sűrűség, forráspont, reakciókészség stb.) • Szénhidrogének reakciókészsége <ul style="list-style-type: none"> - Szénhidrogének égése (tökéletes és tökéletlen égés) - Szubsztitúciós és addíciós reakciók - Polimerizáció (monomerek, polimerek, mesterségesen előállított polimerek) <ul style="list-style-type: none"> ○ Poliaddíciós polimerek: tulajdonságaik, felhasználásuk • A szénhidrogének és származékaik felhasználásával kapcsolatos legfontosabb környezeti problémák |
|---|---|

Téma/témakör: AZ OXIGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|--|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tanulmányozzák az oxigéntartalmú szerves vegyületek fő csoportjainak a tulajdonságait, és összekapcsolják a mindennapi életben és az iparban való felhasználásával, • a vegyületek felírásában vagy modellek használatával felismerik a hidroxil, karbonil, karboxil és észter funkciós csoportokat, • meg tudják határozni a zsírokat mint a zsírsavak és glicerin észtereit, ismerik alapvető tulajdonságaikat és eredetüket, • megismerik a szappanok szerkezetét és tisztító hatását, • szerkezetük alapján felismerik a szénhidrátokat mint polifunkciós vegyületeket, és megismerkednek jelentőségükkel a mindennapi életben és a gazdaságban, • meghatározzák a poliszacharidokat mint természetes polimereket, • megismerik az oxigéntartalmú, mesterségesen előállított kondenzációs polimerek néhány példáját és ezek tulajdonságait alkalmazásukkal és környezeti hatásaikkal kapcsolatban <input type="checkbox"/> alkalmazzák a kísérletezési-kutatási, illetve laboratóriumi készségeket, <input type="checkbox"/> képesek elkészíteni a legfontosabb oxigéntartalmú szerves vegyületek modelljeit, és fejlesztik a térbeli megjelenítést modellek, illetve különféle vizualizációs eszközök használatával <input type="checkbox"/> feldolgozzák az adatokat különböző forrásokból, hangsúlyt fektetve az adatok rendszerezésére, kritériumok keresésére és meghatározására, valamint a minták felismerésére és a bemutatásokra, <input type="checkbox"/> megismerik az alkoholok szervezetre ártalmas hatásait, és megtanulják az elsősegélynyújtást mérgezés esetén, <input type="checkbox"/> megértik az oxigéntartalmú szerves vegyületek jelentőségét, illetve hatását a | <ul style="list-style-type: none"> • Oxigéntartalmú szerves vegyületek csoportjai: <ul style="list-style-type: none"> - Alkoholok, karbonsavak és észterek (aldehidek, ketonok csak tájékoztatásképp): funkciós csoportok meghatározása a csoportok legismertebb képviselőivel és elnevezésük • Oxigéntartalmú szerves vegyületek tulajdonságai és felhasználása: <ul style="list-style-type: none"> - a funkciós csoport hatása a tulajdonságokra (oldhatóság, forráspont, savas/lúgos kémhatás) a vízhez és a szénhidrogénekhez (reakciókészség stb.) viszonyítva - az oxigéntartalmú szerves vegyületek felhasználása (oldószerek, fertőtlenítőszer, ételadalékok stb.) • Zsírok: szerkezetük, eredetük, tulajdonságaik (avasodás), felhasználásuk és annak fontossága, hogy előfordulnak az élőlényekben • Szappanok: szerkezetük és tisztító hatásuk • Szénhidrátok mint polifunkciós vegyületek és tulajdonságaik: <ul style="list-style-type: none"> - monoszacharidok (glükóz, fruktóz), - diszacharidok (szacharóz), - poliszacharidok (keményítő és cellulóz) - természetes polimerek, - tulajdonságok (halmazállapot, oldhatóság, sűrűség) és kimutatóreakciók, - jelentőségük az életünkben és a gazdaságban • Oxigéntartalmú kondenzációs polimerek (poliészterek): tulajdonságaik, alkalmazásuk és környezeti hatásai |

| | |
|--|--|
| <p>mindennapi életre és a környezetre,</p> <p><input type="checkbox"/> ismerik a zsírok és a szénhidrátok fontosságát a kiegyensúlyozott táplálkozásban.</p> | |
|--|--|

Téma/témakör: A NITROGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a vegyületek szerkezetének nitrogéntartalma szerint meghatározzák a nitrogéntartalmú szerves vegyületeket, és felismerik az aminocsoportot, • megismerik az aminosavakat mint két funkció csoportot egyaránt tartalmazó vegyületeket, • megismerik a fehérjéket mint aminosavakból felépülő, peptidkötéssel kapcsolódó természetes polimereket, • ismerik a fehérjék alapvető tulajdonságait és szerepét a szervezetekben, • megismernek példákat a poliamidokra mint mesterségesen előállított kondenzációs polimerekre, <input type="checkbox"/> alkalmazzák a kísérletezési-kutatási, illetve laboratóriumi készségeket, <input type="checkbox"/> fejlesztik a térbeli megjelenítést modellek, illetve különféle vizualizációs eszközök használatával, <input type="checkbox"/> feldolgozzák az adatokat különböző forrásokból, hangsúlyt fektetve az adatok rendszerezésére, minták keresésére és a bemutatásokra, <input type="checkbox"/> megértik a nitrogéntartalmú szerves vegyületek jelentőségét/hatását a mindennapi életre és a környezetre, <input type="checkbox"/> ismerik a fehérjék fontosságát a táplálkozásban, illetve hiányuk következményeit. | <ul style="list-style-type: none"> • Nitrogéntartalmú szerves vegyületek: tulajdonságai (nitrogéntartalom) • Aminocsoport: <ul style="list-style-type: none"> - szerkezete - jellemzői • Aminosavak • Fehérjék – természetes polimerek: <ul style="list-style-type: none"> - felépítésük, felosztásuk - aminosavak kapcsolódása – peptidkötés • Fehérjék tulajdonságai (koaguláció) • Fehérjék szerepe a szervezetekben (enzimek stb.) és fehérjék fontossága a táplálkozásban • Mesterségesen előállított poliamid polimerek (nejlon, kevlár): tulajdonságaik, használatuk és környezeti hatásuk |

Téma/témakör: ANYAGMENNYISÉG

| Operatív célok | Javasolt tartalmak |
|---|--|
| <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none">• megismerik az anyagmennyiség és a mól fogalmát, valamint a részecskék számát egy mól anyagban,• megértik az elemek és vegyületek moláris tömege és az anyagmennyiség közötti kapcsolatot,• képesek kiszámítani az anyagmennyiségből az anyag tömegét és fordítva,• feldolgozzák és alkalmazzák az adatokat különböző forrásokból,• fejlesztik a megfigyelőképességet és alkalmazzák a szubmikroszkopikus szinten való megjelenítéseket,• ismerik az anyagmennyiség fontosságát kémiai szempontból, és megértik az egyeztetett fizikai mennyiségek és mértékegységek fontosságát. | <ul style="list-style-type: none">• Anyagmennyiség, mól• Anyagok moláris tömege |

4. KÖVETELMÉNYEK

4.1. Követelmények

A követelmények a felírt célokból és kompetenciákból (képességekből) következnek. Annak érdekében, hogy a tanuló elsajátítsa az elvárt követelményeket a kémiatanár gondoskodik a tanítás tervezéséről és megvalósításáról, a tanuló pedig képességeinek megfelelően a saját munkájáról, felelősségéről. A meghatározott követelmények alapján a tanár kialakítja a tudás ellenőrzési és értékelési kritériumait.

A tanuló:

- elsajátítja az alapvető kísérletezési technikákat (melegítés, térfogatmérés [mérőhenger], mérlegelés digitális mérleggel) és kísérleteket végez,
- szisztematikusan és pontosan megfigyeli, összegyűjti, jegyzeteli és elrendezi az összegyűjtött adatokat a kísérletező munka során, felismeri és általánosítja az összefüggéseket, illetve következtetéseket von le,
- meghatározza a kísérlet során figyelembe veendő változókat,
- kutatási kérdéseket tesz fel, és kísérletet tervez,
- leírja vagy érvelve mutatja be önálló kísérletező munkájának, illetve a demonstrációs (bemutató) kísérleteknek a menetét, megfigyeléseit és megállapításait,
- tudja használni a különböző modellgyűjteményeket, és egyszerű molekulákat tud megalkotni, valamint érti az egyszerű szubmikroszkopikus szinten való megjelenítéseket,
- tudja használni a különböző IKT-forrásokból származó adatokat (ismeretterjesztő és szakirodalom, világháló, adatbázisok stb.), ezeket megfelelő módon alkalmazni és bemutatni (pl. szemináriumi dolgozat, plakátok [poszterek], projektmunka, kutatások stb.),
- a jelenségek, folyamatok és törvényszerűségek leírásához az alapvető kémiai szaknyelvet használja,
- biztonságosan és felelősségteljesen tudja kezelni az anyagokat egészségének és környezetének a megőrzése érdekében (kémiai biztonság).

A KÉMIA AZ ANYAGOK VILÁGA

A tanuló:

- meghatározza a kémiát mint természettudományt, amely az anyagokkal, ezek tulajdonságaival és változásaival foglalkozik,
- megindokolja a halmazállapotok közötti különbségeket az alkotóelemeik (részecskéik) elrendeződése és mozgása alapján,
- különbséget tesz az elemek/vegyületek és atomok/molekulák között,
- ismeri a kiemelt elemek vegyjeleit, illetve elem- és vegyületmolekulák képleteit.

AZ ATOM ÉS AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE

A tanuló:

- ismeri a periódusos rendszer főcsoportjai első három periódusának az elemeit és néhány kiemelt átmeneti elem vegyjelét (pl. vas, réz, ezüst, higany, arany),
- az atom szerkezete alapján képes besorolni az elemet a periódusos rendszerbe, a periódusos rendszer adatai alapján pedig leírja a főcsoportok kiemelt elemének atomszerkezetét,
- különbséget tesz az atom és az ion, valamint a kation és az anion között.

RÉSZECSKÉK (ALKOTÓELEMÉK) KÖTŐDÉSE

A tanuló:

- különbséget tesz az ionos- és a kovalens kötés, illetve az ionos vegyület/kristály és a molekula között,
- különbséget tesz az egyszeres, a kettős és a hármas kötések között,
- különbséget tesz a poláris és az apoláris kovalens kötések között,
- képes összekötni a kiemelt anyagok tulajdonságait az anyagok felépítésével és fordítva.

KÉMIAI REAKCIÓK

A tanuló:

- tudja, hogy minden kémiai reakció anyag- és energiaváltozás,
- felismeri a reagáló (kiindulási) anyagokat és a reakciótermékeket a kémiai reakciók kiemelt példáin (kísérletek, kémiai egyenletek felírása),
- különbséget tesz az exoterm és az endoterm reakciók között,
- tudja, hogy a kémiai reakciókra érvényes a tömegmegmaradás törvénye,
- tudja felírni, olvasni és rendezni az egyszerű kémiai egyenleteket egyszerű vegyületek képződéséhez.

A PERIÓDUSOS RENDSZER ELEMEI

A tanuló:

- ismeri néhány elem és vegyület természetes forrásait,
- képes használni az elemek relatív atomtömegének az adatait a relatív molekulatömeg kiszámításához,
- képes kiszámítani az elemek tömegszázalékát a vegyületekben,
- az elem periódusos rendszerben elfoglalt helye alapján tud következtetni az elem atomszerkezetére és néhány tulajdonságára, az atom szerkezete alapján képes besorolni az elemet a periódusos rendszerbe, illetve a fémek vagy nemfémek közé.

SAVAK, BÁZISOK ÉS SÓK

A tanuló:

- ismer néhány savas és lúgos anyagot a közvetlen környezetéből (fontossága és használata),
- indikátorok segítségével különbséget tesz a savas, lúgos és semleges oldatok között,
- használja a pH-skálát a savas vagy lúgos vizes oldatok kémhatása erősségének számszerű jellemzésére,
- különbséget tesz a savas és lúgos oldatok között az oxóniumionok, illetve hidroxidionok mennyisége alapján,
- meghatározza a savak és bázisok között végbemenő reakciókat mint közömbösítési reakciókat, amelyek során sók és víz képződnek,
- képes elnevezni és képletekkel felírni a legismertebb savakat, bázisokat és sókat,
- különbséget tesz az oldat, oldószer, oldott anyag és oldhatóság fogalmak között,
- képes kiszámítani az oldott anyag tömegszázalékát az oldatban, illetve a százalékos koncentrációt.

A SZÉNHIDROGÉNEK CSALÁDJA ÉS A POLIMEREK

A tanuló:

- ismeri a szénhidrogének kulcsfontosságú forrásait, valamint a fontosabb szénhidrogének szerkezetét, elnevezését és csoportosítását,
- modelleket készít a fontosabb szénhidrogének modellezésére, és felírja az első tíz szénhidrogén szerkezeti (atomcsoportos) képletét,
- ismeri a fontosabb szénhidrogének tulajdonságait (oldhatóság, sűrűség, forráspont, reakciókészség), illetve tulajdonságaiknak a szerkezetüktől való függőségét,
- különbséget tesz a tökéletes és tökéletlen égés között, valamint ismeri a tökéletlen égés hatásait,
- különbséget tesz a szubsztitúciós és addíciós reakciók között,
- különbséget tesz a monomer, polimer és polimerizáció fogalmak között, valamint képes felsorolni a polimerek néhány példáját (szénhidrogén-származékok) felhasználásaikkal kapcsolatban,
- ismeri a szénhidrogének és származékaik felhasználásának a káros hatásait a környezetre, valamint ezek megelőzésére irányuló intézkedéseket.

AZ OXIGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA

A tanuló:

- különbséget tesz az alkoholok, karbonsavak és észterek között a szerkezetük (funkciós csoportok) és tulajdonságaik alapján,
- a képletek/nevek felírásában felismeri a funkciós csoportokat/fontosabb oxigéntartalmú vegyületek csoportját,

- a kiemelt oxigéntartalmú szerves vegyületek szerkezete, illetve tulajdonságai alapján tud felsorolni példákat a felhasználásukra a mindennapi életben és az iparban,
- ismeri a zsírok és szappanok alapvető tulajdonságait és felhasználását/használatát,
- ismeri a szénhidrátok fontosabb képviselőinek a jelentőségét a mindennapi életben és a gazdaságban.

A NITROGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA

A tanuló:

- felismeri az aminosavakat mint két funkciós csoportot tartalmazó szerves nitrogénvegyületeket,
- felismeri a fehérjéket mint aminosavakból felépülő, peptidkötéssel kapcsolódó természetes polimereket,
- ismeri a fehérjék kiemelt tulajdonságait és szerepét a szervezetekben.

AZ ANYAGMENNYISÉG

A tanuló:

- ismeri az anyagmennyiség fogalmát és mértékegységét, a mólt,
- képes kiszámítani az anyagmennyiségből az anyag tömegét és fordítva.

4.2. Minimális követelmények

A felsőbb osztályba lépéshez szükséges minimális követelményeket az egyes témák/témakörök határozzák meg. Mivel a kémiatanár önálló döntésére van bízva a témák/témakörök, illetve az egyes osztályban meghatározott célok tárgyalásának a sorrendje, ezért a felsőbb osztályba lépés feltételeként figyelembe veszi azoknak a témáknak/témaköröknek a minimális követelményeit, amelyeket az egyes osztályban tárgyalt. A kémiatanár mindemellett a tanuló egyéni képességeinek megfelelően a lehető legmagasabb szintű tudás elérésére törekszik.

A tanuló:

- tudja megfigyelni, leírni és elvégezni az egyszerű kísérleteket, valamint a megfigyelésekből alapvető következtetéseket levonni,
- képes alkalmazni az alapvető kísérletezési technikákat (melegítés, térfogatmérés [mérőhenger], mérlegelés digitális mérleggel),
- képes megalkotni a nagyon egyszerű molekulák modelljeit,
- értelemszerűen tudja használni a legalább két forrásból származó adatokat (ismeretterjesztő és szakirodalom, világháló, adatbázisok stb.) és az adatokat bemutatni,
- biztonságosan és felelősségteljesen tudja kezelni az anyagokat az egészségének és a

környezetének megőrzése érdekében (kémiai biztonság).

A KÉMIA AZ ANYAGOK VILÁGA

A tanuló:

- meghatározza a kémiát mint természettudományt, amely az anyagokkal, ezek tulajdonságaival és változásaival foglalkozik,
- különbséget tesz a halmazállapotok között,
- különbséget tesz az elemek/vegyületek és atomok/molekulák között,
- különbséget tesz a vegyjel felírása és az elemmolekulák, illetve vegyületmolekulák képlete között.

AZ ATOM ÉS AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE

A tanuló:

- ismeri a periódusos rendszer legfontosabb elemeinek a vegyjeleit,
- ismeri az atom szerkezetét és a periódusos rendszer felépítését,
- különbséget tesz az atom és a pozitív/negatív töltésű ionok között.

A RÉSZECSKÉK (ALKOTÓELEMÉK) KÖTŐDÉSE

A tanuló:

- ismeri az ionos és a kovalens kötést,
- különbséget tesz az egyszeres, a kettős és a hármas kötések között,
- tudja, hogy az anyag tulajdonságai (pl. oldhatóság) a szerkezetétől függenek.

A KÉMIAI REAKCIÓK

A tanuló:

- tudja, hogy minden kémiai reakció anyag- és energiaváltozás,
- tudja szavakkal leírni az egyszerű kémiai reakciókat,
- felismeri a reagáló (kiindulási) anyagokat és a reakciótermékeket az egyszerű kémiai reakciókban,
- tudja, hogy néhány kémia reakció során energia szabadul fel, néhány pedig energiafelvétellel jár.

A PERIÓDUSOS RENDSZER ELEMEI

A tanuló:

- képes felsorolni az elemek és vegyületek néhány természetes forrásait,
- képes besorolni az elemeket a fémek vagy nemfémek közé,
- ismeri a periódusos rendszer I., II., és VII. csoportjában elhelyezkedő elemek fontosabb tulajdonságait,
- képes megkeresni az adatokat a periódusos rendszerben az elemek relatív atomömegéről és használni ezeket egyszerű vegyületek relatív molekulatömegének a kiszámításához.

SAVAK, BÁZISOK ÉS SÓK

A tanuló:

- ismer néhány savas és lúgos anyagot a közvetlen környezetéből, és megfelelően tudja őket kezelni,
- indikátorok segítségével különbséget tesz a savas, lúgos és semleges oldatok között,
- használja a pH-skálát a savas vagy lúgos vizes oldatok kémhatáserősségének a számszerű jellemzésére,
- képes elnevezni és képletekkel felírni a legismertebb savakat, bázisokat és sókat,
- ismeri az oldat, oldószer és oldott anyag fogalmakat.

A SZÉNHIDROGÉNEK CSALÁDJÁ ÉS A POLIMEREK

A tanuló:

- ismeri a kőolajat és a földgázt mint a szénhidrogének forrásait és a szénhidrogének alapvető csoportosítását,
- tudja megnevezni az első tíz alkánt, alként és alkint,
- osztálytársaival együttműködve modelleket készít a fontosabb szénhidrogének modellezésére,
- különbséget tesz a tökéletes és tökéletlen égés között, valamint ismeri a tökéletlen égés hatásait,
- ismeri a polimer fogalmát, és képes felsorolni a polimerek néhány példáját (szénhidrogén-származékok) felhasználásaikkal kapcsolatban,
- ismeri a szénhidrogének és származékaik felhasználásának káros hatásait a környezetre, valamint az ezek megelőzésére irányuló intézkedéseket.

AZ OXIGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA

A tanuló:

- ismeri az alkoholok és karbonsavak tulajdonságait, és különbséget tesz közöttük a funkciós csoportjuk alapján,
- a kiemelt, mindennapi életben előforduló oxigéntartalmú szerves vegyületek szerkezete alapján képes felsorolni használatuk céljait,
- ismeri a zsírok és szappanok alapvető tulajdonságait és felhasználásukat,
- ismeri a szénhidrátok fontosabb képviselőinek a jelentőségét a mindennapi életben és a gazdaságban.

A NITROGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA

A tanuló:

- tudja, hogy az aminosavak nitrogéntartalmú szerves vegyületek,
- ismeri a fehérjéket mint aminosavakból felépülő természetes polimereket,
- ismeri a fehérjék kiemelt tulajdonságait és szerepét a szervezetekben.

ANYAGMENNYISÉG

A tanuló:

- ismeri az anyagmennyiség fogalmát és mértékegységét, a mólt.

5. MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

5.1. A tantárgy céljainak megvalósítása

A korszerű kémiatanítás a kísérletező és problémaorientált oktatáson alapul (kísérletezési-kutatási megközelítések, tapasztalati és problémaalapú tanulás). A tartalom (fogalmak, tények, modellek, elméletek), a folyamatok és a módszerek fontos ismeretszerző szerepet töltenek be a kémia megértésében. A kémiatanítás kulcsfontosságú jellemzői közé tartoznak a kémiai tárgyú problémák, tudományos kérdések és tevékenységek, amelyekkel:

- a tanulók ismereteket szereznek bizonyos fogalmakról, tényekről, tartalmakról vagy problémát oldanak meg,
- elemzik a kísérletekkel vagy információforrások tanulmányozásával nyert empirikus adatokat, és a tanár segítségével bővítik az új fogalmakat, összefüggéseket fedeznek fel közöttük, valamint szabályokká kapcsolják össze őket.

A tanterv egyes témájának/témakörének meghatározott procedurális és relációs céljai az előnyös oktatási módszerekre, illetve tevékenységekre is rámutatnak az egyes téma/témakör oktatási céljainak a megvalósítása érdekében.

Az általános iskolai kémiai (természettudományi) fogalmak tárgyalásának kezdőpontja az a tudás, amelyet a tanulók az általános iskolai természettudományos tárgyak vertikális elrendezése alapján már elsajátítottak a környezetismeret, a természettudomány és a technika, főleg a természettudományok tantárgyak keretében, a kémia lehető legátfogóbb megértése céljából. Már megismert példákból kiindulva haladunk az újak felé. Az új kémiai fogalmak elsajátításának kezdeti szakaszaiban a tanulók közvetlen környezetéhez kapcsolódó példákra korlátozódunk. Ezeket a példákat fokozatosan bővítjük igényesebb, kevésbé ismert példákkal. Ily módon kapcsolatot teremtünk a kémia és a mindennapi élet között, ezáltal közelítjük a kémiát a nem kifejezetten természettudomány-orientált tanulók számára is. A tanulók először szóbeli kifejezésekkel magyarázzák a fogalmakat és a jelenségeket, majd a tanár fokozatosan rászoktatja őket a szimbolikus kémiai nyelv használatára. Az általános kémiai fogalmak bevezetésekor nem teszünk különbséget a szervetlen és a szerves kémia között, hanem mindkét terület példáival foglalkozunk. A tanár dönti el a témák/témakörök céljai tárgyalásának a sorrendjét az egyes osztályokban, és figyelembe veszi a differenciálást, illetve az egyénre szabott tanulást a tanítási folyamatban. A választható ismeretanyagot a természettudomány-orientált tanulók részére, a kémiai tudásuk elmélyítésére szánjuk.

5.1.1. A kísérletezési-kutatási megközelítés

A kísérletező munka a kémiatanítás alapvető oktatási módszere, amelyet más aktív tanulási és tanítási módszerekkel kombinálunk. A megfelelő kísérletek kiválasztása – a tanterv céljainak elérése érdekében – a tanár önálló döntése. A lehető legnagyobb mértékben bevonjuk a tanulókat a kísérletek kiválasztásába, tervezésébe és előkészítésébe. A megfelelő kísérletekkel egyszerre több oktatási célt is megvalósíthatunk. Ahol lehetséges, a kísérletező munkát terepmunkával és IKT használatával is kibővítjük. A kísérletező munkát kiegészíthetjük vagy kivételes módon helyettesíthetjük (veszélyes, drága, hosszadalmas

kísérletek) a különböző forrásokból származó kísérletek felvételeivel a tanítási folyamat különböző szakaszaiban.

A kísérletező munkának kettős szerepe van a kémiaórákon: a kémiai fogalmak tárgyalása a kísérletezés megfigyelése alapján mint elsődleges adatforrás, vagy elméletek, illetve kutatási hipotézisek ellenőrzése. A kísérletező munka tanítási formáinak megtervezésekor hangsúlyt kell fektetni a tanulók önálló kísérletező munkájára (csoportmunka, páros munka, egyéni munka), amelyet optimálisan kell elosztani a kémia tanításának teljes időtartama alatt, és kiegészíteni a tanulók közreműködését biztosító demonstrációs (bemutató) kísérletekkel. Az önálló kísérletező munka és egyéb önálló tanulói munkaformák során, a tanítási órák legalább 20%-án, kötelező a laboráns jelenléte is.

A kísérletező készségek és a kutatási megközelítés fejlesztése nagyon fontos a tanulók kutatási munkába való bevezetése során, hiszen lehetővé teszi számukra, hogy szisztematikusan rászokjanak:

- a pontosságra és megbízhatóságra a megfigyelések, adatok, eredmények leírása, rögzítése, feldolgozása és bemutatása során,
- a kísérletezési-kutatási probléma meghatározására, kísérletezési-kutatási kérdések felállítására és hipotézisek megfogalmazására, illetve képesek legyenek előrejelzéseket megfogalmazni,
- a kísérletezési-kutatási munkamenet megtervezésére és a megfelelő kísérletek megkeresésére, amelyek magukba foglalják az alapvető laboratóriumi eszközök és (az órákon elsajátított) munkatechnikák ismeretét, valamint a biztonságos munkavégzés biztosítását,
- a függő és a független változók meghatározására és az ezek közötti kapcsolatok vizsgálatára (kontrollálására), illetve a kontrollált kísérletek ismeretére,
- a kapott kísérleti eredmények (elsődleges forrás) és a különféle szakforrásokban (másodlagos források) megjelentetett eredmények összekapcsolási és összehasonlítási képességére és az elmélet összekapcsolására a környezettel,
- a kísérletező munka eredményeinek és kiválasztott módszereinek kritikus értékelésére, valamint a változtatások, kiegészítések vagy bővítések javaslatainak a keresésére.

Ha azt szeretnénk, hogy a kísérletezési-kutatási munka valóban ösztönözze a tanulók gondolkodási és cselekvési tevékenységeit, akkor nyitottabbnak és problémaalapúnak kell lennie, kapcsolódnia kell a mindennapi élethez és a környezethez, amelyben élünk. Fontos, hogy megfelelő módon helyezzük el a tanulási folyamatban, valamint figyelembe vegyük a tanulók közötti különbségeket és valóságos problémamegoldó képességét, amelyet fokozatosan bővíthetünk összetettebb vagy kevésbé ismert problémákkal. Emellett a tanulókat ösztönözzük, hogy a megoldások megtalálásában támaszkodjanak a kísérletezési ismeretekre, készségekre és képességekre, kapcsolják össze, egészítsék ki, bővítsék és értékeljék őket a fenntartható fejlődés szempontjából.

5.1.2. A térbeli megjelenítés, a vizualizációs modellek és az IKT

A kémiára mint természettudományra jellemző az anyagok, a jelenségek és a folyamatok világának makroszkopikus szintjén történő észlelése, ezek értelmezésére és előrejelzésére a szubmikroszkopikus világ nyelvét kell alkalmaznunk. A kémiatanulás során fontos, hogy a

tanulók megértsék és összekapcsolják a fogalmakat mind a három megjelenítési szinten (makroszkopikus, szubmikroszkopikus és szimbolikus), és ezúton fejlesszék a kémiai vizuális írástudásukat. A három megjelenítési szint közötti kapcsolat szempontjából elengedhetetlen a vizualizációs elemek használata: pl. kémiai modellek (a golyós modellektől a számítógéppel létrehozott modellekig), animációk stb.

A kémiai modelleket szisztematikusan alkalmazzuk a kémiaórák minden témakörénél és fázisában. A tanulók térbeli megjelenítési készségeik fejlesztésében nélkülözhetetlen az aktív tevékenységük – önálló munka anyagi modellekkel (egyéni munka vagy páros munka), amelyeket kiegészít a számítógépes modellek használata (kémiai szerkezetek rajzolásához és megjelenítéséhez szolgáló programok: Chems sketch, Chime stb.). Fontos, hogy innovatív módon kihasználjuk mindazokat a lehetőségeket, amelyeket a modellek használata biztosít a kémiaoktatásban, és miközben modellekből tanulunk, a modellek megismerését is belefoglaljuk a tanításba, mindemellett a tanulókkal közösen gondolkodunk a modellek korlátairól, előnyeikről és hátrányaikról a megjelenítésekben, és így tanítjuk őket analóg gondolkodásra. Ez különösen a tehetséges tanulók számára kívánatos. A vizualizációs elemek (modellek, szubmikroszkopikus bemutatások, animációk) és a modern IKT alkalmazásánál fontos a kísérletező munkával való szisztematikus kapcsolat.

5.1.3. A forrásokkal való munka, az információk bemutatása és az IKT

A kémiatanár különféle információforrásokat alkalmaz az oktatás megtervezése és megvalósítása folyamán (ismeretterjesztő és tudományos folyóiratokat, szakmai cikkeket, világhálót, adatbázisokat, dokumentumfilmeket, enciklopédiákat és más kiadványokat), és ösztönzi a tanulókat ezek, illetve a modern IKT használatára. A forrásokkal folytatott munka során a kémiatanár bevonja a tanulókat az információkeresésbe, -rendszerezésbe, -rendezésbe, -elemzésbe, hivatkozás esetén a források megfelelő kezelésébe, és fejleszti a tanulók kritikai gondolkodását, amely alapján képesek lesznek alkalmazni, értékelni és megfelelő módon bemutatni az információkat. A kémiaórák forrásokkal folytatott munkáját összekapcsoljuk és beépítjük más tanítási módszerekbe, főleg a kísérletezési-kutatási és projektmunkába. A kémiatanárnak integrálnia kell a kémiatudomány korszerű eredményeit a kémiaórákba, információforrásként szolgálhat akár a kutatóintézetek látogatása is stb.

5.1.4. A kémiai biztonság

A kémiaoktatás, főleg a kísérletező munka, olyan terület, ahol következetesen érvényesítenünk kell a kémiai biztonság elveit. A kémiai biztonság, legtágabb értelmében, magában foglalja a kockázatértékelést és -kezelést: a veszélyes vegyszerek és termékek megfelelő kezelését a kémiaórákon és (közvetlen) környezetünkben.

Fontos, hogy a tanulókat szisztematikusan rászoktassuk az anyagok veszélyes tulajdonságainak a figyelembe vételére (az anyagok veszélyes tulajdonságainak a jelölésére szolgáló szimbólumok – piktogramok, H- és P-mondatok), ezeknek az anyagoknak a biztonságos és felelősségteljes használatának az utasításaira (minimális mennyiségek és a használatukra javasolt módszer), a védőfelszerelések következetes használatára és a hulladékok megfelelő eltávolítására.

5.1.5. Együttműködést biztosító projektmunka

A kémiaórákon tervszerűen fejlesztjük a tanulók szociális készségeit is (együttműködési, tárgyalási képesség, ötletkifejezés, különböző nézetek és vélemények figyelembevétele stb.) különféle tevékenységekkel, főleg a probléma- és projektalapú megközelítésekkel a periódusos rendszer elemei témakör során, amelyek észszerűen folytatódnak a szerves kémia egyes céljainak a tárgyalása során (a kiemelt szerves vegyületek használatának a tanulmányozása, a környezetre és az egészségre gyakorolt hatás).

5.2. Egyénre szabott tanulás és differenciálás

A kémia tantárgy keretében a tanulók képességeit, készségeit figyelembe véve a tervezés, a szervezés és kivitelezés, valamint az ellenőrzés és értékelés során érvényesítjük a differenciálást. Ez a belső differenciálás különféle formáiban valósul meg. Külön odafigyelünk a specifikus csoportokra és egyénekre. A nevelő-oktató munka alapját a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa által elfogadott következő elvek, irányelvek és utasítások jelentik:

- Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci,¹
- Učne težave v osnovni šoli: koncept dela,²
- Otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja: navodila za prilagojeno izvajanje programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo,³
- Smernice za izobraževanje otrok tujcev v vrtcih in šolah.⁴

5.3. Tantárgyközi kapcsolatok

A tantárgyközi kapcsolat az egyik kulcsfontosságú koncepciója az oktatásfejlesztés korszerű irányzatainak. Elvárjuk a fiataloktól a laterális (oldalági) gondolkodási képességet, a több területet átfogó készséget és képességet, valamint a kreativitást és az alkalmazkodóképességet. A tantárgyak közötti kapcsolatoknak ezért felbecsülhetetlen a fontosságuk az ismeretek és a készségek átadhatóságában, illetve kapcsolódásában. A kapcsolódó tantárgyak egymás közötti viszonyának a szempontjából megkülönböztetünk vertikális, horizontális, részleges és átfogó (kereszttantervi) tantárgyközi kapcsolatokat.

Különböző tantárgyak kapcsolhatók össze a tanítási célok vagy a megvalósítási módok szempontjából (együttműködő [csoportos] tanulás), mégpedig a tartalmi vagy procedurális tudás (főleg a kísérletezési-kutatási alapú megközelítéssel), a tevékenységek, valamint a tanítási eszközök (IKT), a gondolkodási folyamatok és egyes kompetenciák felhasználása stb. terén. Kémiaórákon, a vertikális kapcsolatok értelmében, a tanulók bővítik és elmélyítik azokat az ismereteiket, amelyeket az általános iskolai természettudományos tárgyak vertikális elrendezése alapján már elsajátítottak a környezetismeret, a természettudomány és technika, a háztartástan, valamint a természettudomány tantárgyak keretében. A

¹ Sprejeto na 25. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 2. 1999.

² Sprejeto na 106. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 10. 2007.

³ Sprejeto na 57. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 4. 2003.

⁴ Sprejete na 123. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 18. 6. 2009.

horizontális kapcsolatokat tekintve azonban számos lehetőség kínálkozik a természettudományos és más tantárgyakkal való kapcsolódásra. Az alábbi táblázatban a kémia tantárgyközi kapcsolataira vonatkozó, néhány kiindulási lehetőség látható a tanítási célok elérése érdekében témánként/témakörönként. A *kereszttantervi témák (dőlt betűs írással)* jelölve, környezeti és egészségnevelés, könyvtári információs ismeretek, kulturális oktatás, közlekedési oktatás, munkahelyi biztonság stb.), így az egész életen át tartó tanulás kulcskompetenciák fejlesztése is látható.

| Téma/Témakör | Tantárgyközi kapcsolatok/kereszttantervi témák | |
|--|---|---|
| A KÉMIA AZ ANYAGOK VILÁGA | Fizika: | Bevezetés a fizikába; Hő- és belső energia (szilárd, cseppfolyós és gáznemű anyagok szerkezete) |
| | Biológia: | A sejt és az öröklődés (környezettel való anyagcsere a sejtmembránon keresztül) |
| | <i>Környezeti nevelés – fenntartható fejlődés oktatása:</i> | <i>Az ember és a társadalmi környezet (veszélyes anyagok kezelése)</i> |
| | <i>Egészségnevelés:</i> | <i>Veszélyes anyagok kezelése</i> |
| | <i>Pályaorientáció:</i> | <i>vegyészeti szakmák</i> |
| | <i>Könyvtári információs ismeretek</i> | |
| | <i>Kulturális oktatás</i> | |
| AZ ATOM ÉS AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE | Fizika: | Bevezetés a fizikába (méretszintek a természetben) |
| | Történelem: | Találmányok, amelyek megváltoztatták az emberek életét (kémia, radioaktivitás) |
| | Matematika: | Adatok gyűjtése, rendezése és bemutatása |
| | <i>Könyvtári információs ismeretek</i> | |
| RÉSZECSKÉK (ALKOTÓELEMÉK) KÖTŐDÉSE | Fizika: | Erők (elektromos erő, erő távolról) |
| | Földrajz: | Természetes földrajzi egységek (közetszerkezetek) |
| KÉMIAI REAKCIÓK | Fizika: | A nap mint energiaforrás (hőmérséklet); A hő és a belső energia |
| | Biológia: | A sejt és az öröklődés (sejtlégzés); Az élő rendszerek kémiája (megértik, hogy minden élőlényben folyamatosan kémiai reakciók zajlanak) |
| | Matematika: | Adatok gyűjtése, rendszerezése és bemutatása |
| | <i>Környezeti nevelés - fenntartható fejlődés</i> | <i>A természet és a környezet; A környezet és a társadalom</i> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>oktatása: (hőszennyezés)</p> <p>Egészségnevelés: Elsősegélynyújtás égési sérülések esetén</p> |
| A PERIÓDUSOS RENDSZER ELEMEI | <p>Fizika: A légköri jelenségek és az időjárás; Az elektromos áram (fémek)</p> <p>Biológia: Az élő rendszerek kémiája; Az emberek mozgása; Az ember hatása a természetre és a környezetre</p> <p>Földrajz: Szlovénia természetes földrajzi egységei (a felszín és a kőzetszerkezet fontosságának értékelése)</p> <p>Matematika: Adatok gyűjtése, rendszerezése és bemutatása; Számítási műveletek törtekkel</p> <p>Technika és technológia: Az építőanyagok és feldolgozásuk – a fémek (a fémek fajtái és tulajdonságai, alkalmazhatóságuk, felületvédelmük)</p> <p>Szlovén nyelv: A kritika elfogadásának a képessége és monologikus nem művészi szövegek fejlesztése</p> <p>Történelem: Az őskori emberek (a fémkor); A polgárság felemelkedése (idriai bányák, vaskohászat)</p> <p><i>Környezeti nevelés – fenntartható fejlődés oktatása:</i> A természet és a környezet; A környezet és a társadalom; Az ember és a társadalmi környezet (hőszennyezés; a különféle anyagok és az új technológiák környezeti hatása)</p> <p><i>Könyvtári információs ismeretek</i></p> <p><i>Kulturális oktatás</i></p> |
| SAVAK, BÁZISOK ÉS SÓK | <p>Biológia: Az ember táplálkozása és emésztése; A sejt és az öröklődés (káros anyagok semlegesítése)</p> <p>Földrajz: Tengermelléki területek (sómezők)</p> <p>Fizika: Elektromos áram (töltésmozgás)</p> <p>Matematika: Számítási műveletek törtekkel; Százalékszámítás, valamint az egyenes és fordított arányosság; Egyenletek és egyenlőtlenségek (képletből kifejezni az ismeretlent); Függvény (változók kölcsönös függésének a grafikus ábrázolása); Adatok gyűjtése, rendezése és bemutatása</p> <p>Képzőművészet: Grafika</p> <p>Történelem: Az őskori emberek (a fémkor); A</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | <p><i>Környezeti nevelés – fenntartható fejlődés oktatása:</i></p> <p><i>Egészségnevelés:</i></p> <p><i>Könyvtári információs ismeretek</i></p> | <p>polgárság felemelkedése (idriai bánya, vaskohászat)</p> <p><i>A természet és a környezet; A környezet és a társadalom (a savak, bázisok és sók környezeti hatása)</i></p> <p><i>Elsősegélynyújtás maró anyagokkal végzett munka során</i></p> |
| <p>A SZÉNHIDROGÉNEK CSALÁDJA ÉS A POLIMEREK</p> | <p>Biológia:</p> <p>Fizika:</p> <p>Földrajz:</p> <p>Technika és technológia:</p> <p>Szlovén nyelv:</p> <p>Történelem:</p> <p>Hon- és állampolgári kultúra, valamint etika:</p> <p><i>Környezeti nevelés - fenntartható fejlődés oktatása:</i></p> <p><i>Egészségnevelés:</i></p> <p><i>Könyvtári információs ismeretek</i></p> <p><i>Kulturális oktatás</i></p> <p><i>Közlekedési oktatás</i></p> | <p>Gázcsere és az ember tüdőlégzése; Az élő rendszerek kémiája (a szén központi szerepe); Az ember hatása a természetre és a környezetre</p> <p>Hő- és belső energia (az energiatermelés és a kapcsolódó környezeti kérdések); A sűrűség és a nyomás (a levegőszennyezés)</p> <p>Gazdaság (az energiaforrások; a forgalom és a környezetszennyezés)</p> <p>A motorok (a belsőégésű motorok tanulmányozása és a negatív környezeti hatások csökkentése; Az építőanyagok és feldolgozásuk – mesterséges anyagok (a műanyagok előállításához szükséges nyersanyagok)</p> <p>A kritika elfogadásának a képessége és monologikus nem művészi szövegek fejlesztése</p> <p>A távirótól a világhálóig (a környezetszennyezés, a fenntartható fejlődés)</p> <p>Az emberiség közös értékei (környezeti kérdések)</p> <p><i>A természet és a környezet; Az ember és a társadalmi környezet (az életmód hatása; a hulladékok); A környezet és a társadalom (környezeti kérdések kezelése)</i></p> <p><i>Szén-monoxid-mérgezés; elsősegélynyújtás</i></p> |
| <p>AZ OXIGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA</p> | <p>Biológia:</p> | <p>Az ember mozgása (az izomzat fizikai tevékenysége; Az ember táplálkozása és emésztése; Az ember</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>anyagszállítása; Az élő rendszerek kémiája</p> <p>Sport: Általános erőnléti felkészítés; Általános elméleti tartalmak (táplálkozás, aerob és anaerob tevékenységek stb.)</p> <p>Szlovén nyelv: A kritika elfogadásának a képessége és monologikus nem művészi szövegek fejlesztése</p> <p>Hon- és állampolgári kultúra, valamint etika: Az egyén és a társadalom (alkoholizmus)</p> <p>Egészségnevelés: <i>Alkoholmérgezés, elsősegélynyújtás; függőség; narkotikumok, fertőtlenítőszer, cukorbetegség</i></p> <p>Közlekedési oktatás</p> <p>Könyvtári információs ismeretek</p> |
| A NITROGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK CSALÁDJA | <p>Biológia: A sejt és az öröklődés; Az ember táplálkozása és emésztése; Az ember anyagszállítása; Az ember kiválasztása; A test működésének a szabályozása, Az ember mozgása; Az élő rendszerek kémiája; Öröklődés</p> <p>Szlovén nyelv: A kritika elfogadásának a képessége és monologikus nem művészi szövegek fejlesztése</p> <p>Sport: Általános elméleti tartalmak (táplálkozás stb.)</p> <p>Egészségnevelés: <i>Lázás állapot</i></p> <p>Könyvtári információs ismeretek</p> |
| ANYAGMENNYISÉG | <p>Matematika: Számítási műveletek törtekkel; Egyenletek és egyenlőtlenségek (képletből kifejezni az ismeretlent)</p> |

A tantárgyközi (vertikális és horizontális) és a kereszttantervi kapcsolatok megvalósításához fontos a tanárok és az egész iskola szakmai együttműködése, a tervezés és a megvalósítás a szakmai aktívák szintjén. Az iskolai szintű tervezéssel számos más és különböző tantárgyközi, illetve már kereszttantervi kapcsolat valósítható meg különféle megvalósítási formákkal, mint pl. a tevékenységi napok.

A kémiatantervet úgy tervezték, hogy lehetővé tegye az élethosszig tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák (képességek) megvalósítását, amelyeket a körülményeknek megfelelő ismeretek, készségek és attitűdök ötvözeteként hatnároztak meg. (Priporočilo Evropskega parlamenta in Sveta, 18.12.2006, Uradni list EU št. 394/, 2006). A kémia tantárgy során elsősorban fejlesztjük a matematikai kompetenciákat és a tudomány (természettudomány) és technológia alapvető kompetenciáit, valamint a digitális műveltséget. Ugyanakkor a kémiatanterv lehetővé teszi az élethosszig tartó tanuláshoz szükséges egyéb kulcskompetenciák (képességek) számos elemének a megvalósítását is:

- anyanyelvi kommunikáció (fogalmak, tények, gondolatok, érzelmek és vélemények kifejezésének és megértésének a képessége írásbeli és szóbeli formában; szóbeli és írásbeli érvek megfogalmazása és kifejezése a körülményeknek megfelelő, meggyőző módon,
- idegen nyelvi kommunikáció (alapvető kémiai terminológia megértése a nyomtatott és elektronikus idegen nyelvi források használatakor),
- tanulás tanulása (saját tevékenységek megtervezése, a saját tudás iránti felelősségérzet, önálló tanulás, metakogníció fejlesztése, munkavégzési szokások kialakítása),
- szociális és állampolgári kompetenciák (konstruktív kommunikáció csoportos közreműködésben; felelős hozzáállás az elfogadott feladatokhoz és kötelezettségekhez),
- kezdeményezések és vállalkozói szellem (kreativitás, javaslatadás, tervezés, szervezés, vezetés, kockázatértékelés, döntéshozatal).

5.4. A tudás ellenőrzése és értékelése

A kémia modern oktatását az ismeretek, készségek és attitűdök ötvözeteként határozták meg a tanulók felfogása megváltoztatásának és lehetőségeik kibontakozásának az ösztönzésére, így az ellenőrzés és az értékelés nemcsak visszajelzés lehet a megszerzett tartalom mennyiségéről, hanem úgy kell kialakítani, hogy kiemelje a tudás különböző aspektusait, és lehetővé tegye a tanárok számára, hogy megíteljék a tanulók munkáját és képességeit.

A kémiaórákon a tanár ellenőrzi és értékeli a tanulók deklaratív és procedurális tudását. A kémiaoktatás céljait általában a Bloom és/vagy Marzan tanulási célok taxonómiájával értékeljük. Az ellenőrzés és az értékelés szóbeli és írásbeli. Ellenőrizzük és értékeljük a kísérletező munkát, projekt munkát, házi dolgozatokat és más termékeket is, figyelembe véve a tanterv minden egyes témájának/témakörének a meghatározott céljait.