

## Kémia tanár

1. Az 1. melléklet 2. pontjában foglaltakra tekintettel az oklevélben szereplő tanári szakképzettség:

- magyar nyelvű megjelölése: okleveles kémia tanár
- szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Teacher of Chemistry

2. A képzési idő: 10 félév

3. A képzés célja az alapfokú nevelés-oktatás ötödik évfolyamon kezdődő és a nyolcadik évfolyam végéig tartó felső tagozatán, a középfokú nevelés-oktatás szakaszában, az iskolai nevelés-oktatás szakképesítés megszerzésére felkészítő szakaszában szakgimnáziumban, szakmára vagy szakképesítés megszerzésére felkészítő szakaszában a szakiskolában a kémia tantárgy tanítására, az iskola pedagógiai feladatainak ellátására, a pedagógiai kutatási, tervezési és fejlesztési feladatok végzésére képes tanárok képzése, továbbá a tanulmányok doktori képzésben való folytatására történő felkészítése.

4. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

4.1. A [Korm. rendelet 3. § \(1\) bekezdés b\) és c\) pontja](#) tekintetében a tanári tudás, képességek, attitűd (viszonyulás): a 2. mellékletben meghatározott ismeret, képesség, attitűd.

4.2. A [Korm. rendelet 3. § \(1\) bekezdés a\) pontja](#) tekintetében

4.2.1. A kémia tanár szakterületi tudása, képességei, attitűdje (viszonyulása)

*A tanuló személyiségének fejlesztése, az egyéni bánásmód érvényesítésének figyelembevétele területén*

*a) tudása*

- Tudja, hogy a kémia tantárgy milyen szerepet játszik a tanulók személyiségfejlődésében.
- Ismeri a kémiában használt fogalmak kialakulásának életkori sajátosságait.
- Tisztában van a kémia tanítása során fejlesztendő kompetenciákkal.

*b) képességei*

- Képes tanítványainak megmutatni a kémia szerepét az anyag szerveződésének leírásában.
- Közvetíti a társadalom technikai-technológiai fejlettségi szintjének a természettudományos, kiemelten a kémiai ismeretekkel való összefüggéseit.
- Kezeli a kémia fogalmaival kapcsolatos megértési nehézségeket. Képes a tanulók tévképzeteit felismerni, feltárni és megszüntetni.
- Kiválasztja a tanulás/tanítás folyamata során használható, a tanulók képességeinek fejlesztésére alkalmas, a tanuló adottságainak és előzetes ismereteinek megfelelő módszereket.
- A tanulókat önálló véleményalkotásra, racionális és mérlegelő gondolkodásmódra, érvelésre, természettudományos megközelítésre ösztönzi.
- Felismeri az átlagtól eltérő – tehetséges vagy sajátos nevelési igényű – tanulókat, képes differenciált nevelésükre és tanításukra.

*c) attitűdje*

- Tudatos érték közvetítést vállal.
- Törekszik a tanulási nehézségek okainak feltárására, elemzésére és megszüntetésére, a lemaradók felzárkóztatására.
- Vállalja a kiemelkedő eredményeket elérő tanulók motiválását, segítségét, a tehetséggondozást.
- Kész a társadalmi köztudatban megjelenő kémiai tartalmú áltudományos nézeteket természettudományos alapon cáfolni, és törekszik arra, hogy ezt az iskolán keresztül közérthető formában a társadalom felé kommunikálja.

- Empatikus és érzékeny a tanulók problémáira.
- Tudatosítja a diákokban a fenntarthatóság kémiai vonatkozásait.

#### *A tanulói csoportok, közösségek alakulásának segítése, fejlesztése területén*

##### *a) tudása*

- Felkészült a tanítványai kémiai tanulmányi versenyeken való részvételének támogatására, a kémia tantárgy kiegészítő ismereteit közvetítő kémia szakkör és laboratórium működtetésére, a tanulmányi kirándulások, terepgyakorlatok szervezésében, előkészítésében, lebonyolításában való részvételre.
- Ismeri a tanulásszervezés különböző formáit.

##### *b) képességei*

- Képes projektek, témahetek, természettudományos táborok, terepgyakorlatok, tanulmányi kirándulások tervezésére, szervezésére és megvalósítására, tanulói csoportok motiválására, facilitálására.

##### *c) attitűdje*

- Elkötelezett az iránt, hogy a megtanult természettudományos ismereteket kisebb-nagyobb közösségekben ismeretterjesztő szinten bemutassa, népszerűsítse, magyarázza, az élethosszig tartó tanulásra motiváló módon terjessze.

#### *A szakmódszertani és a szaktárgyi tudás területén*

##### *a) tudása*

- Átlátja a kémia ismeretrendszerét, törvényeit, a kémiatudomány jellemző ismeretszerző kutatási módszereit.
- Tisztában van a kémia társadalomban betöltött szerepével.
- Átlátja a kémia tanításának célját, a tanulók személyiség- és gondolkodás-fejlődésében játszott szerepét.
- Azonosítja a kémia tantárgy tanulási sajátosságait, megismerési módszereit, a fontosabb tanítási és tanulási stratégiákat.
- Ismeri a kémiai törvények, jelenségek kapcsolatát más természettudományos tárgyakéval.

##### *b) képességei*

- Felkészült az alapvető természeti jelenségekben megnyilvánuló kémiai törvényszerűségek bemutatására.
- A tanulók életkori sajátosságaihoz alkalmazkodva képes kísérletekkel demonstrálni, kvalitatív, illetve elemi kvantitatív szinten értelmezni a kémia jelenségeit.
- Feltárja a különböző szakterületek tudás- és ismeretanyaga közötti összefüggéseket, képes azok integrációjára.
- Az elméleti ismereteket gyakorlatban alkalmazza.

##### *c) attitűdje*

- Elkötelezett és nyitott a kémia új eredményeinek megismerésére, értelmezésére, valamint az azokkal kapcsolatos ismeretterjesztésre.
- Kémiai és szakmódszertani felkészültségével kapcsolatban kész az önreflexióra.
- Nyitott a szakmai és módszertani megújulásra, fejlődésre, e területeken igénye van mind a folyamatos önképzésre, mind a rendszeres továbbképzésre. Munkája során folyamatosan alkalmazza a modern pedagógiai módszereket.

#### *A pedagógiai folyamat tervezése területén*

##### *a) tudása*

- Ismeri a kémia tanításához kapcsolódó jogszabályi háttérrel, tanterveket, vizsgakövetelményeket, a tananyag-kiválasztás és -rendszerezés szempontjait.
- Rendelkezik a saját óratervek, tematikus tervek és tanmenetek elkészítéséhez szükséges ismeretekkel.

*b) képességei*

- Képes a kémiában tanítandó tartalmakat meghatározni, azokat megfelelő logikai struktúrába rendezni.
- Elemzi a kémia tanulása, tanítása során felhasználható nyomtatott és digitális tankönyveket, taneszközöket, egyéb tanulási forrásokat, oktatási segédanyagokat.
- Kiválasztja a konkrét célokhoz leginkább illeszkedő módszereket, eszközöket.

*c) attitűdje*

- Kész kollektív munkában részt venni a pedagógiai program, és azon belül a helyi tanterv kialakításában, és arra alapozza az önálló éves tematikus tervezési folyamatát.

*A tanulás segítése, szervezése és irányítása területén*

*a) tudása*

- Azonosítja a kémia megértéséhez és kreatív alkalmazásához szükséges gondolkodásmód kialakulásában/kialakításában szerepet játszó pszichológiai tényezőket.
- Tisztában van a szóbeli és írásbeli kifejezőkészség alapvető tanulás-módszertani jellegzetességeivel, hibáival.

*b) képességei*

- Szervezi és irányítja a tanórai és a tanórákon kívüli tanulási folyamatot.
- Képes a tudásukban, motiváltságukban heterogén tanulócsoportok differenciált foglalkoztatására.
- A motivációt, tanulói aktivitást biztosító, a tanulók gondolkodási, problémamegoldási, együttműködési képességeinek fejlesztését segítő módszereket választ és alkalmaz.

*c) attitűdje*

- Szem előtt tartja a tanulók adottságait és igényeit, valamint a tanulási folyamat szervezését behatároló realitásokat, de törekszik a lehetőségek maximális kihasználására és a feltételek, körülmények javítására.
- Kihhasználja a tanórai és tanórán kívüli ismeretszerzés lehetőségeit, figyelembe véve az online-offline világ sajátosságait is.

*A pedagógiai folyamatok és a tanulók értékelése területén*

*a) tudása*

- Ismeri a szaktárgyával kapcsolatos tudásellenőrzés és a képességmérés legkorszerűbb eszközeit, eredményeit.
- Tájékozott a kémia tantárgy tanítása során használható különböző feladatbankokról és feladatgyűjteményekről.
- Ismeri az érvényes érettségi vizsgakövetelményeket.

*b) képességei*

- Képes a tanulók teljesítményének személyre szabott, differenciált módszerekkel történő és objektív értékelésére.
- Az értékelés céljának, tárgyának és formájának megfelelő tudásmérő teszteket, feladatsorokat állít össze, illetve alkalmaz
- Képes csoportos és páros munkát értékelni.

*c) attitűdje*

- Az értékelés során szem előtt tartja az egyéni fejlődési utakat.

– Pozitívan értékeli a tanuló tantervi követelményeken kívüli, saját tudástartalmainak megfelelő módon való beépítését.

### *A kommunikáció, a szakmai együttműködés és a pályaidentitás területén*

#### *a) tudása*

– Ismeri a kémia tanításával foglalkozó helyi, regionális és országos szakmai közösségeket, köztük a felsőoktatási és kutatóintézményeket, azok céljait, törekvéseit és munkájuk főbb eredményeit.

– Átlátja a kémiatanárok rendelkezésére álló különböző kommunikációs csatornákat.

– Tudja, hogy a megválaszolendő kérdése, megoldandó problémája ügyében hol kaphat segítséget, milyen intézményhez, szervezethez fordulhat.

#### *b) képességei*

– Bekapcsolódik az iskolai természettudományos munkaközösség, valamint a regionális és országos szakmai szervezetek munkájába.

– Együttműködik az egyéb természettudományos tantárgyak tanáraival, velük közösen tervezi a kereszttantervi kapcsolódásokat.

– A tanórán kívüli tevékenység tervezése, megvalósítása során képes együttműködni múzeumpedagógusokkal, természettudományos szakemberekkel és a felsőoktatásban dolgozó kollégákkal.

– A kémia és a kémia szakmódszertan tárgykörében mind szóban, mind írásban szakszerűen fejezi ki magát.

#### *c) attitűdje*

– Kész együttműködni a kémia területén működő szakmai fórumokkal; alkotó munkaközösségekkel, tantárgypedagógiai műhelyekkel.

– Nyitott a közös projektek megvalósítására, a helyi közösségek aktív támogatására, saját szaktudásával hozzájárulva a lokális kezdeményezésekhez.

### *Az autonómia és a felelősségvállalás területén*

#### *a) tudása*

– Tisztában van a kémia és a környezetvédelem etikai kérdéseivel, a nemzetközi egyezményekben megfogalmazott fenntarthatósági törekvések kémiai vonatkozásaival.

– Tudja, hogy diplomás kémiatanárként milyen területekre terjed ki a saját, egyéni felelőssége az oktatás, a nevelés és a szemléletformálás terén.

#### *b) képességei*

– Kialakítja, és egyre bővülő ismeretei fényében rugalmasan továbbfejleszti, a kisebb és nagyobb közösségek érdekeivel harmonizálja saját szakmai és erkölcsi értékrendjét.

– Megfogalmazza és minden téren következetesen képviseli a társadalmi felelősségvállalással kapcsolatos nézeteit.

– Céljainak kijelölésében és megvalósításában is követendő példát mutat mind tanítványainak, mind kollégáinak.

#### *c) attitűdje*

– Elkötelezett a kémia színvonalas tanítása, a tanulók kémiával szembeni attitűdjének javítása, ismereteinek, képességeinek fejlesztése iránt.

– Igényes tanári munkára, folyamatos önművelésre törekszik.

– Vállalja a társadalom kémia iránti attitűdjének javítását, fellép az áltudományos nézetek terjedése ellen.

4.2.2. A szakképzettséghez vezető szakterületek és sajátos szakmódszertani (diszciplináris és interdiszciplináris) tantárgy-pedagógiai ismeretek

4.2.2.1. Szakterületi (szaktudományos) ismeretek: 99 kredit

A szakterületi ismeretek együttes tartalmának le kell fednie a Nemzeti alaptanterv alapján a kerettanterv szerint közvetítendő műveltség fő területeit és tartalmait, a tantárgynál a nevelési-oktatási szakaszokhoz, valamint az érettségi vizsgakövetelményhez megadott témakörök ismereteit.

Az egyes ismeretkörökből tételesen legalább az alábbi minimum kreditszámokat kell teljesíteni. A szakterületi ismeretek 99 kreditjének fennmaradó részét a felsorolt ismeretkörökből vagy a kémia érettségi követelményekhez kapcsolódó szaktudományos ismereteiből kell teljesíteni.

a) Szakmai alapozó ismeretek: minimum 10 kredit

– *Matematika*: a kémiai problémák matematikai alapjai: halmazok, elemi függvények és elemzésük (határérték, deriválás, integrálás), (molekula) geometria, vektorok és mátrixok, a statisztika alapjai, minimum 4 kredit.

– *Fizika*: mechanika, hőtan, optika, elektromosság; ismeretterjesztői szinten: modern fizika, atom-, mag- és molekulafizika, elemi részecskék, kvantummechanika, relativitáselmélet, minimum 2 kredit.

– *Informatika*: felhasználói szintű számítógép-kezelési ismeretek, online tartalomkeresés, információelemzés, kémiai programcsomagok használata, molekula-vizualizációs technikák, minimum 2 kredit.

– *Szakupártól eltérő, integrált szemléletű természettudomány*: természettudományos tantárgy(ak) általános iskolai tananyagában előforduló alapismeretek, gyakorlatcentrikus megközelítésben, minimum 2 kredit.

b) Szakmai törzsanyag szakterületi ismeretkörei: minimum 50 kredit

*Általános kémia* minimum 8 kredit

Az emelt szintű érettségi anyagának ismétlése és mélyítése: A kémia tárgya, kapcsolata más természettudományokkal. Az atomok felépítése, atommodellek. A radioaktivitás. Az atommag alkotórészei, szerkezete. A radioaktív bomlás. A periódusos rendszer elektronszerkezeti alapjai. A kémiai kötés különböző formái, a kémiai részecskék és jellemzőik, a molekulák és halmazok szerkezete. Gázok, folyadékok és szilárd testek jellemzése, halmazállapot-változások. Homogén, heterogén és kolloid rendszerek. A kémiai reakció és lejátszódásának feltételei, reakciósebesség. Termokémia. A kémiai egyensúly és alkalmazási lehetőségei. A kémiai reakciók csoportosítása, sav-bázis és redoxireakciók, csapadékképződéssel és komplexképződéssel járó reakciók. Az elektrokémia alapjai.

*Laboratóriumi gyakorlat*: A legfontosabb laboratóriumi eszközök. Alapvető laboratóriumi műveletek: oldás, hígítás, dekantálás, szűrés, gázpalackok használata. Alapvető laboratóriumi mérések. Egyszerű preparátumok előállítása.

*Szervetlen kémia* minimum 8 kredit

A szervetlen kémia tárgy általános áttekintése. Az elemek eredete és kozmikus gyakorisága a világegyetemben és a földkéregben. Az elemek előfordulási formái, dúsulásaik. Az elemek jellemzésének és csoportosításának szempontjai. Az elemek elhelyezkedése a periódusos rendszerben, periodikusan változó tulajdonságok. A lehetséges oxidációs állapotok. Az elemek kinyerésének, ill. előállításának általános módszerei. A nemfémes elemek és legfontosabb vegyületeik. A fémek, illetve félfémek és fontosabb vegyületeik. Komplexvegyületek. Az elemek *biológiai* szerepe, a szervetlen vegyületek környezeti hatásai, a bioszervetlen kémia alapjai.

*Laboratóriumi gyakorlat:* A hidrogén tulajdonságai, előállítása, reakciói és fontosabb vegyületei. A p-mező fontosabb nemfémes és félfémes elemeinek az általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik. A fémes és nemfémes elemek fontosabb képviselői, reakcióik, valamint legfontosabb vegyületeik előállítási lehetőségei, preparátumok készítése. Ezeknek az elemeknek, vegyületeknek a kimutatása.

*Fizikai kémia* minimum 8 kredit

Gázok leírása. A termodinamika főtételei. Termokémia. Termodinamikai potenciálfüggvények, a kémiai potenciál. Egy- és többkomponensű rendszerek leírása. Kémiai reakciók egyensúlya. Homogén és heterogén reakciók kinetikája, reakciórendszerek, katalízis. Transzportfolyamatok. Elektrokémia: elektrolitok termodinamikája, elektrolitok vezetése, elektródok és galvánelemek, elektródfolyamatok kinetikája. Molekuláris kölcsönhatások.

Kondenzált fázisok szerkezete. A határfelületek fizikai kémiája, kolloid rendszerek.

A radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatásai. Magreakciók. Atomreaktorok. Környezeti radioaktivitás. A sugárzás kémiai és *biológiai* hatásai, kimutatása és mérése.

Az elektronszerkezet kvantummechanikai értelmezésének alapjai.

*Laboratóriumi gyakorlat:* Fizikai kémiai mérések: pH-metria, kalorimetria, spektrofotometria, konduktometria (különös tekintettel a köznevelésben is megvalósítható mérésekre). Kolloidok vizsgálata.

*Szerves kémia* minimum 8 kredit

Szerves kémiai alapismeretek. Izomériák és sztereokémiai alapfogalmak. Funkciós csoportok és a szerves kémiai nevezéktan alapjai. Szubsztitúciós reakciók, eliminációs reakciók, addíciós és polimerizációs reakciók, átrendeződések, oxidációk és redukciók. Alkánok, alkének, alkinek, gyűrűs szénhidrogének, homo- és heteroaromás vegyületek. Halogénezett szénhidrogének. Fémorganikus vegyületek. Alkoholok, fenolok, éterek és kéntartalmú analógjaik. Aminok, nitrovegyületek. Aldehidek és ketonok. Karbonsavak és karbonsavszármazékok. Szénsavszármazékok. *Biológiailag* aktív szerves vegyületek legfontosabb képviselői. Primer metabolitok. Másodlagos metabolitok legfontosabb képviselői.

*Laboratóriumi gyakorlat:* Szerves kémiai laboratóriumi alpműveletek elsajátítása (átkristályosítás, gravitációs- és vákuumszűrés, folyadék-folyadék extrakció, légköri- és vákuumdesztilláció, vékonyréteggromatográfia, oszlopkromatográfia). Funkciós csoportok kimutatása, kémcsőkísérletek. Egyszerű preparátumok készítése.

*Analitikai kémia* minimum 8 kredit

Az analitikai módszerek jellemzése, alkalmazásuk. Az analitikai mérési eredmények megadása. Az analitikai kémiai módszerek általános csoportosítása. Az analízis előkészítő műveletei. Az analízis folyamata. Oldategyensúlyok analitikai kémiai vonatkozásai. Titrimetriás módszerek. Az elválasztási módszerek elvi alapjai: extrakciós módszerek, kromatográfia. A műszeres analitika alapjai: atom- és molekulaszpektroszkópia, elektroanalitikai eljárások, elválasztástechnika, szerkezetvizsgálati módszerek, kapcsolt technikák alapjai.

*Laboratóriumi gyakorlat:* Sav-bázis-, komplexometriás-, csapadékos- és redoxititrálások. Válogatás a műszeres analitikai módszerekből (különös tekintettel a köznevelésben is megvalósítható mérésekre).

*Számítási feladatok megoldása* minimum 4 kredit

Az egyenletrendezés alapelvei, sztöchiometria. A gáztörvények. Keverékek összetétele. A pH fogalma, savak és bázisok pH-ja.

Titrlással kapcsolatos feladatok. Szervetlen kémiai, egyensúlyokkal kapcsolatos számítások. Szervetlen és szerves vegyületek képletének a meghatározása. Termodinamikai és elektrokémiai számítások.

*Környezeti kémia, környezeti fenntarthatóság és környezetvédelem* minimum 4 kredit

Környezetvédelem, fenntarthatóság, ökológiai alapismeretek. Ásványtani és közettani alapfogalmak, példák. Mállási folyamatok. Talajok képződése. Talajok csoportosítása. A talaj

szerves, szervesetlen és élő komponensei. A természetes vizek típusai és összetételük. A légkör kialakulása és összetétele, a légkör összetételének változása. Biogeokémiai ciklusok.

A talaj, a természetes vizek és a légkör szennyezése, a szennyezés lokális és globális következményei. A talaj- és vízszennyezések, a globális klímaváltozás, az ózonpajzs károsodása, savas ülepedés, szmogok. Kármentesítési folyamatok, technológiák. A hulladékok és a hulladékkezelés, a szelektív hulladékgyűjtés. Energiaforrások az emberiség szolgálatában. A kémiai laboratóriumokra vonatkozó törvényi előírások és más szabályozások megismerése, hulladékkezelés, vegyszerkezelés, tiltott vegyszerek.

*Gyakorlat:* Valamely termékgyártó üzem vagy hulladéklerakó, hulladékégető, szennyvíztisztító látogatása.

*A kémia története* minimum 2 kredit

Ókori gyökerek és az alkimisták, a modern kémia születése. Elemek, vegyületek és keverékek elválasztása és rendszerezése. Az energia, az energia-változás és az energia-átalakítás fogalmainak fejlődéstörténete a hőtől a termodinamikáig. Az elektromosság és a kémia kölcsönhatása, az elektrokémia fejlődéstörténete. Az anyag szerkezetéről alkotott elképzelések változása, az atommodellek fejlődése, a molekulafogalom kialakulása és fejlődése. A szerves vegyipar kialakulása és fejlődése. A szerves kémia fejlődése a „*vis vitalis*” elmélet megdöntése után. A szerves vegyipar kialakulása és fejlődése. A kémia hazai és nemzetközi nagyjai.

A szabadon választható tárgyak kerete ad lehetőséget további szaktudományos ismereteket tartalmazó kurzusok felajánlására.

*4.2.2.2. Szakmódszertani (diszciplináris és interdiszciplináris tantárgy-pedagógiai) ismeretek:* 12 kredit

A szakmódszertani ismeretek átadása során a szakképzett tanárt arra kell felkészíteni, hogy az alapfokú nevelés-oktatás 5-8. és a középfokú nevelés-oktatás 9-12. évfolyamain egyaránt képes legyen magas színvonalon ellátni a nevelés-oktatás feladatait.

*A kémiatanár szakképzettség sajátos szakmódszertani (tantárgy-pedagógiai) ismeretkörei:* 10 kredit

– A hétköznapi és természeti jelenségek, valamint a legfontosabb ipari folyamatok kémiájának értelmezése. A mindennapi élet kémiai vonatkozásainak megjelenítése az iskolai tananyagban.  
– A modellalkotás szerepe a természettudományokban. A kémia köznevelésben tanított elméleti modelljeinek magyarázata.

– A természettudományos magyarázatokhoz szükséges absztrakciós készségek megalapozása és szakszerű fejlesztése.

– A kémiai fogalmak fejlődési sajátosságai, tanításának, tanulásának lehetőségei és nehézségei. A tanulók fogalmi rendszerének ismerete: a naiv axiómák, tapasztalati feltételezések, reflexgondolkodások, előfogalmak, tapasztalati fogalmak és a tévképzetek problémái; a fogalmi váltás nehézségei a kémia tanítási-tanulási folyamatában. A kialakítandó fogalmak egymásra építése, a szükséges korrekciók elvégzése.

– A feladat- és problémamegoldás szerepe, jelentősége a kémiai gondolkodás fejlesztésében. Különböző stratégiák elemzése és stratégiaváltás provokálása.

– A kémiatanítás tervezése, megvalósítása: a Nemzeti alaptanterv, a kerettantervek és a helyi tantervek funkciói és vonatkozó részei.

– A kémiatanítás különböző oktatási módszerei, alkalmazásuk feltételei és az adott helyzetben optimális módszer kiválasztásának elvei. A tanítványok életkori sajátosságaihoz illeszkedő tananyag-feldolgozási módszerek és gyakorlati képességfejlesztő eljárások. A tanulói aktivitás növelésének lehetőségei. Projekt munkák és egyéni tanulói feladatok tervezése és szervezése.

– Az ismeretátadás és a képességfejlesztés egyensúlya, mint a természettudományos gondolkodás kialakításának és fejlesztésének feltétele.

- A tanulók önálló ismeretszerzésének és tudásépítésének a támogatása. Mérlegelő gondolkodás, rendszerszemlélet fejlesztése. Forráskritika, forráselemzés.
- A kémia tananyag változatos szemléltetésének lehetőségei a kémia tanításában. A modellezés szerepe, feladatai, gyakorlata az alapozó és középszintű kémiaoktatásban. Valós és virtuális modellek. A vizuális kommunikáció szemléltetőeszközei.
- A kísérletezés (demonstrációs, mérő- és tanuló-kísérletek) szerepe, feltételei és gyakorlata a köznevelési kémiatanításban. A konkrét kémiai anyagismeret, mint az absztrakt gondolkodás kiindulópontja és segítője. A természettudományos vizsgálatok lépései. A modellkísérlet fogalma. A kémiaoktatás tárgyi feltételeinek (szakterem, szertár, laboratórium) szerepe és jelentősége.
- A biztonságos, balesetmentes kísérletezéshez, a gyakorlati munka során a fegyelmezett és felelősségteljes tanulói magatartás kialakításához szükséges ismeretek. Balesetvédelmi kérdések a kémiaórákon és a mindennapokban.
- Kémiai ismeretek felhasználása a környezetvédelemben, környezettudatos magatartás kialakítása. A fenntartható fejlődés és a zöldkémia alapelveinek megjelenítése a köznevelési kémia tananyagban.
- Információforrások a kémia tanításában. Az ismeretterjesztés hatása a kémiatanításra. A kémiatanár felelősége az ismeretterjesztésben és az általános nézetek, illetve a szándékosan megtévesztő és félrevezető csalások leleplezésében.
- A kémia és más természettudományos tantárgyak kapcsolata, a kerestetantervek, tantárgyak közti kapcsolatok jelentősége az általános és középiskolában. A természettudományok integrált szemléletű oktatása; a kémia, a fizika, a *biológia* és a földrajz kapcsolódási pontjai. Külső és a belső tantárgyi koncentráció, mint a jól alkalmazható, egységes tudás kialakulásának eszköze.
- A differenciált oktatás (felzárkóztatás és tehetséggondozás) lehetőségei és korlátai a köznevelési kémiatanításban a tanórán és a tanórán kívül.
- A különböző adottságokkal és képességekkel rendelkező diákok motiválása és oktatása. Motivációs stratégiák a kémia tanításában: a közlekedés, a sport, a háztartás, az élővilág kémiai érdekességei, tudománytörténeti vonatkozások.
- Az ellenőrzés, a diagnosztikus, a formatív és a szummatív értékelés céljai és eszközei. Nemzetközi tudásmérő vizsgálatok eredményei és tanulságai kémiából.
- A kémiatanítás általános problémái: a magyar és a nemzetközi természettudomány-oktatás céljainak, feladatainak és módszereinek változásai, trendjei.
- Kollaborációs tér, oktatástechnikai innováció, mesterséges intelligencia (2 kredit). Multimédiás technikák ismerete és alkalmazásának lehetőségei a kémiaoktatásban a jelenségbemutató, kísérletezés, modellezés, kiértékelés és az adatelemzés területén. Az információs és kommunikációs technológia által nyújtott új lehetőségek, és alkalmazásuk feltételei a tanítási órán, illetve a tanórán kívül. Digitális oktatási módban alkalmazható kollaborációs módszerek és oktatási segédanyagok. Oktatástechnikai innovációk, e-learning rendszerek és a velük integrálható alkalmazások, blended learning. A mesterséges intelligenciát (gépi tanulást) alkalmazó szoftverek használata az oktatásban.
- *Az összefüggő féléves tanítási gyakorlat szak módszertani támogatása: 2 kredit.*