

A kémia oktatásának elvei és megoldása

A mai közoktatás egyik akut problémája a természettudományos oktatás helyzete. Miközben a technikai civilizáció újabb és újabb vívmányait használja a hétköznapi emberek sokasága is, egyre csökken a természettudományok iránt érdeklődők, ezeket a tárgyakat továbbtanulási célként választók száma. Ennek egyik oka alapvetően társadalmi, de nem elhanyagolható magának a természettudományos oktatásnak az „ingerszegénysége”, az emocionális „jellegtelensége”. Ma a „darabokra szabdalt” természettudományos tárgyak nem a természeti folyamatokról, jelenségekről – hanem leckékről szólnak. Nem látjuk – nem látják a diákok – a természet komplexitását, a tudományos vizsgálódás, a tudományos megismerés hétköznapi hasznát, a tanultak és a körülöttük lévő világ kapcsolatát.

A természettudományos oktatás helyzetét a fejlett országokban is befolyásolják az elmúlt évtizedekben végbement társadalmi, gazdasági változások. Az oktatás szempontjából alapvető, hogy a hatalmas technikai, technológiai fejlődés következtében az alacsony képzettségű munkaerőre egyre kevésbé van szükség. A fejlődés következtében ugyanakkor a természettudományos ismeretek egyre bonyolultabbakká váltak.

A globalizált fogyasztói társadalmakban, az infokommunikációs forradalom korszakában a fiatalok többsége a fejlett országokban is a nagyobb karriert ígérő gazdasági, informatikai, jogi és humán képzéseket választja. Ugyanakkor világossá vált, hogy a fejlődés fenntartásához alapvető, hogy megfelelő számban legyen jól képzett természettudományos végzettségű szakember.

Magyarországon a fejlett országokhoz történő felzárkózás érdekében nagyon fontos, hogy növekedjen a természettudományos végzettségű szakemberek száma, ugyanakkor az is fontos, hogy a nem ilyen műveltségű szakemberek általános ismeretei lényegében túlnyúljanak a mai lehetőségeken, vagyis műveltségük lényegesen megemelkedhessen.

Közös érdek, hogy a közoktatás a rátermett fiatalok számára a természettudományos pályákat vonzóbbá tegye, ugyanakkor a felsőoktatásban továbbtanulóknak megfelelő alapot biztosítson. A természettudományos tárgyakat a közoktatásban tanító tanárok törekvése természetesen, hogy munkájuk sikeres, eredményes és elismert legyen. Ehhez szükség van arra is, hogy a diákok széles rétege értékelje az adott tárgyat pozitívabban, a többsége érezze úgy, hogy számára a tantárgy a mindennapi életben is hasznos ismereteket nyújtott.

A természettudományos oktatás helyzete

A természettudományos oktatás helyzetét a fejlett országokban is befolyásolják az elmúlt évtizedekben végbement társadalmi, gazdasági változások. Az oktatás szempontjából alapvető, hogy a hatalmas technikai, technológiai fejlődés következtében az alacsony képzettségű munkaerőre egyre kevésbé van szükség. A fejlődés következtében ugyanakkor a természettudományos ismeretek egyre bonyolultabbakká váltak.

A globalizált fogyasztói társadalmakban, az infokommunikációs forradalom korszakában a fiatalok többsége a fejlett országokban is a nagyobb karriert ígérő gazdasági, informatikai, jogi és humán képzéseket választja. Ugyanakkor világossá vált, hogy a fejlődés fenntartásához alapvető, hogy megfelelő számban legyen jól képzett természettudományos végzettségű szakember. Ezt hangsúlyozza az Európai Unió által 2000-ben elfogadott „Lisszaboni Program” ajánlása is.

Magyarországon a vázolt gazdasági, társadalmi változások késve, csak a 90-es évek elején kezdődtek. A közép- és felsőfokú oktatás tömegessé válása is hirtelen zajlott le, tíz év alatt közel ötszörösére nőtt a felsőoktatásban részt vevők száma, az érettségizők száma pedig megháromszorozódott. Ezeket a gyors változásokat mind a társadalom, mind a köz- és felsőoktatás szereplői is nehezen tudják kezelni, nehezen tudnak az új helyzethez alkalmazkodni. Az európai oktatási rendszer elemeinek kényszerűen gyors átvétele gyakran további problémákhoz vezetett. A tanárok társadalmi státuszát és a tanárképzést különösen érzékenyen érintették a változások.

A gyors kapitalizálódás, az Európai Unióhoz történő csatlakozás nagy számban igényelte a közgazdasági, jogi, nyelveket jól beszélő szakembereket. Így e területek felfutását nemcsak anyagi okok magyarázzák. A piaci

visszacatolás azonban késleltetett, így a felsőoktatásba jelentkezők arányában nem érvényesül, hogy a kezdeti, robbanásszerűen növekvő szakemberigény már a múlté.

Magyarországon a fejlett országokhoz történő felzárkózás érdekében nagyon fontos, hogy növekedjen a természettudományos végzettségű szakemberek száma, ugyanakkor az is fontos, hogy a nem ilyen műveltségű szakemberek általános ismeretei lényegében túlnyúljanak a mai lehetőségeken, vagyis műveltségük lényegesen megemelkedhessen.

Közös érdek, hogy a közoktatás a rátermett fiatalok számára a természettudományos pályákat vonzóbbá tegye, ugyanakkor a felsőoktatásban továbbtanulóknak megfelelő alapot biztosítson. A természettudományos tárgyakat a közoktatásban tanító tanárok törekvése természetesen, hogy munkájuk sikeres, eredményes és elismert legyen. Ehhez szükség van arra is, hogy a diákok széles rétege értékelje az adott tárgyat pozitívabban, a többsége érezze úgy, hogy számára a tantárgy a mindennapi életben is hasznos ismereteket nyújtott.

A természettudományos közoktatás társadalmi célja nem csupán az, hogy széles rétegek számára biztosítsa a természettudományos tárgyi ismeretek elfogadható szintjét. Az ezen a területen szerzett tapasztalatok révén kifejlesztett készségek egy tudásalapú társadalomban előnyt jelentenek azoknak a nem műszaki pályákon elhelyezkedőknek a munkájában is, akik a tárgyi ismereteket felnőtt életük során közvetlenül nem használják föl.

A természettudományos műveltség elengedhetetlen ahhoz, hogy felelős állampolgárként lehessen viszonyulni ezekhez a kérdésekhez, esetenként közvetlenül részt venni a döntésekben, valamint ahhoz is, hogy gátat lehessen szabni a gyakran egészséget és vagyont veszélyeztető áltudományok terjedésének.

A természettudományos műveltség közvetítése a közoktatás feladata. Magyarországon ennek a fontos társadalmi feladatnak jelenleg csak kis hatékonysággal felel meg a közoktatás. A természettudományos közoktatás feltételrendszere jelenleg Magyarországon számos tekintetben rosszabb, mint a fejlett országokban, és így kevésbé tud megfelelni társadalmi funkciójának.

A közoktatás országosan érvényes általános céljait, a közvetítendő műveltség fő területeit, a közoktatás tartalmi szakaszolását és az egyes szakaszokban megvalósítandó fejlesztési feladatokat a Nemzeti Alaptanterv jelöli ki. Az ehhez csatlakozó konkrét kerettantervet a minisztérium által ajánlott, vagy mások által készített és elfogadtatott kerettantervek jelölik ki. A kerettantervek tesznek ajánlást az egyes tantárgyak évfolyamonkénti heti óraszámaira is. Az ajánlott kerettantervekre támaszkodva készítik el az iskolák a helyi tantervüket, amely része pedagógiai programjuknak. Az egyes diszciplínák tananyagainak összeállításánál arra törekedtek, hogy lefedjék a tudományágak igen széles körét. Konszenzus alakult ki arról, hogy mit kell tudni egy érettségizett fiatalnak.

Általános vélemény, hogy a kerettantervekben ajánlott alacsony óraszámok a felelősek a természettudományos oktatásban kialakult negatív tendenciáért. Meg kell azonban állapítanunk, hogy ezek az óraszámok megfelelnek a nyugat-európai országok óraszámainak. További tény, hogy más, ilyen vagy kisebb óraszámú tanított tantárgyaknál nem tapasztalunk negatív folyamatokat. Valójában a helyes kérdés, hogy az adott óraszám elegendő-e a tantárgy kizárólagos tananyagának megtanításához és hogy a tantárgy így meg tud-e felelni az elvárásoknak.

A természettudomány szerepe

A természettudományok a világ megismerésére kialakult konstrukciók. A természettudományok által a mai napig felhalmozott és egyre növekvő tudás az emberiség életének és túlélésének egyik legfontosabb eszköze. Az ismeretek összessége és a megismerési eszközök együtt alkotják a tudomány felépítményét. A nem szakemberek számára az alapvető ismereteken túl ez utóbbiak, tehát a tudományos megismerés, gondolkodás módszerei jelenthetik azt az értéket, amit magukkal vihetnek az iskolapadból. A tényeken alapuló, a bizonyítás és a cáfolat lehetőségét magában foglaló gondolkodásmód nélkülözhetetlen a világban való eligazodáshoz. A megtanult ismeretekre pedig a munka világában és a mindennapi élet egyre több technikai eszközzel felszerelt, ugyanakkor környezeti és egészségi problémákkal küzdő világában van szükség. Az ismeretek azonban gyorsuló ütemben bővülnek, változnak, és a lépéstartás csak megfelelő tanulási képességek és a tudományos gondolkodásmód birtokában lehetséges. A természettudományos műveltség fogalma éppen ezt a kettőséget tartalmazza, egyrészt a tudományos ismeretek, másrészt a mindennapi életben is alkalmazható tudományos gondolkodásmód elsajátítását jelenti.

Ennek megfelelően a természettudományos műveltség nem határozható meg tartalmi követelmények listájával. Sokkal inkább jelenti az ismeretek rugalmasan változó halmazán túl az egyén képességét új tudományos ismeretek megszerzésére, alkalmazására és értékelésére. A jelenségek megfigyelésére és értelmezésére a mindennapi életben is szükségünk van, így a természettudományos műveltség gyakorlatban állandóan hasznosul. Ennek elemei a következők lehetnek: megfigyelés, osztályozás, mérés, adatkezelés, kommunikáció, következtetés, változók vizsgálata, modellek és elméletek kidolgozása, előfeltevések és előrejelzések megfogalmazása, ellenőrzés.

A közvetítendő ismeretek alapvető elemei az általános fogalmak és elvek (a világ anyagi egysége, az anyag szerkezete, evolúció, megmaradási elvek stb.), amelyek a természettudományos nevelés probléma alapú módszerét alkalmazva elkerülhetetlenül felbukkannak. A kerettanterv hangsúlyt helyez arra, hogy – miközben a diákok érdeklődését ráirányítjuk az adott problémákra – figyelembe kell venni a sajátos látásmódjukat és kultúrájukat, amelyben más hangsúlyok vannak, mint a felnőttek világában. A tanár szerepének egyik legfontosabb eleme, hogy a mindennapi élet számos területe által kínált lehetőségekre támaszkodva, az életkori, nemi és egyéni különbségeket figyelembe véve felkeltse az érdeklődést és segítse a fogalmak kibontását.

A társadalomközpontú természettudományos oktatás előtérbe állítása

A tankönyvek fejlesztésének célja a hétköznapokban, a társadalmi cselekvésben alkalmazható természettudományos műveltség kialakítása. Középpontba állítja a természettudományos nevelés társadalomközpontúságát, vizsgálja a tudomány, a műszaki fejlesztés és a társadalom közötti kapcsolatrendszerét, fejleszti az aktív állampolgári szerepvállalás készségét.

A természettudományos nevelés társadalomorientáltsága a tudományosság elvének maradéktalan érvényesítésével együtt mutatkozik meg a tantervben. A természettudományok fejlődése során kidolgozott gondolkodási módszerek, probléma-megoldási eljárások a tanterv szerves részei. A diszciplínákhoz köthető tudáselemek nem kizárólagosak a nevelés tartalmának meghatározásában, a természettudományos műveltség megalapozása a társadalom igényeinek kielégítésével párosul.

A társadalomközpontúság elvének megfelelően a kerettanterv

- a természettudományos ismeretek elsajátítását, az alkalmazásukhoz szükséges készségek és képességek fejlesztését eszköznek tartja a hatékony és tudatos társadalmi cselekvésre való felkészítésben,
- a természettudományos nevelés tartalmát kibővíti a környezeti nevelés, az egészségnevelés, a technikai alkalmazás témáival, a természettudományos ismeretek társadalmi, emberi alkalmazásának etikai, filozófiai problémáival, a tudománytörténet komplex tanításával, a „hétköznapi természettudománnyal”, vagyis a szórakozásban, pihenésben, kommunikációban alkalmazott ismeretekkel,
- kiemeli az alkalmazás kérdéseit, előtérbe állítja a különböző megközelítések lehetőségét, a vitatható kérdéseket, a konfliktusokra, döntésekre való felkészítést. Ennek érdekében fontosakká válnak a tanulók önálló tevékenységét, egymással való együttműködését igénylő tanulási módszerek, a véleményalkotás, a konfliktuskezelés, a vita, a döntési folyamatok tanulása.
- a tantárgyi integrációval, az életközeli, komplex problémák feldolgozásával is a társadalomközpontúságot, a mindennapi élettel való szoros kapcsolatot kívánja erősíteni.

Fenntarthatóságra nevelés, globális nevelés

A kerettanterv kiemelt szerepet tulajdonít a fenntarthatóságra való nevelésnek. Fontos hangsúlyozni, hogy a fenntarthatóságra való nevelés nem a környezet- és természetvédelem újabb megfogalmazása. Nem egyszerűen valaminek a megvédéséről van szó. A környezettel minél harmonikusabb és minél tudatosabb együttélést szorgalmazza, az értékrendszer és az életmód fejlesztése áll a középpontjában. A „környezet” fogalom tágabban, nemcsak természeti környezetként értelmezendő, hanem az épített, mesterséges környezetre, a kulturális környezetre és az egyén saját maga által megélt, kialakított környezetére is vonatkozik. A fenntarthatóságra nevelés egyfajta környezeti kultúrára nevelés, amely kultúra magába foglalja a környezetre

vonatkozó ismeretektől a környezetbarát életmódig tartó teljes skálát. Éppen ezért rengeteg társadalmi vonatkozása is van, és ezek a társadalmi kapcsolódási pontok szorosabb és aktívabb kapcsolatokat hoznak létre az „Ember és társadalom” műveltségterülettel is.

A társadalmi kapcsolódási pontok a globális neveléshez kötődő területeket is érintik. Hangsúlyozza azokat a globális eseményeket, amelyek befolyásolják vagy befolyásolhatják mindennapjainkat, illetve azokat a példákat, amelyek segítségével elsajátíthatóak és fejleszthetőek a fenntarthatóságra való neveléshez kötődő kompetenciaterületek. A kerettanterv fontos fejlesztési célja, hogy az egyedi, egyéni, lokális és globális jelenségeket, illetve problémákat a diákok összefüggéseiben láthassák; toleráns szemléletet közvetít, toleranciára sarkall, a világ sokszínűségét láttatja, az előítéleteket tompítja és relativizálja. A kerettanterv a NAT természettudományos kompetenciái mellett a szociális és állampolgári kompetenciák fejlesztését is célul tűzi, összefüggéseiben vizsgálja a tudomány, technika, társadalom kapcsolatát.

A probléma alapú tanulás

A tankönyvek törekszenek a probléma alapú tanulás módszerének alkalmazására, illetve ennek elősegítésére. Az egységek kérdésként megfogalmazott problémákat tartalmaznak, amelyek alapján tervezhető a tanulói tevékenység, kutatás. A témakörhöz kapcsolódó problémák felsorolása a tartalmi tervezhetőséget szolgálja, de a tanulókkal való közös munkában ezektől eltérő kérdések is felmerülhetnek. A jól feldolgozható, komplex problémák a kérdésekben kerülnek megfogalmazásra. Ezekből kiindulva újabb kérdések fogalmazhatók meg, így a tanulási folyamat nyílttá tehető, a tanulók bevonása és az érdeklődésük által vezérelt tudásépítés nagyobb eséllyel valósítható meg.

A probléma alapú tanulás jellemzői:

- Olyan tanulási környezetet kínál, amelyben a tanulók feltárhatják az előzetes tudásukat, életközeli összefüggésekben tanulhatnak, és egyéni vagy kiscsoportos munkában fejleszthetik tudásukat.
- A tanterv válogatott és megtervezett problémákat tartalmaz, amelyek a tanulóktól kritikus gondolkodást, problémamegoldó képességet, önirányított tanulási stratégiát és csoportmunka képességet követelnek.
- A tanulás tanulóközpontú.
- A tanár csapatkapitányi, segítői szerepet játszik. Biztosítja a tanuláshoz és a munkához szükséges forrásokat, eligazít a további keresésben, beilleszkedik a kutató megbeszélésekbe.
- A tanulók kisebb csoportokban dolgoznak, a problémák többféle megoldását dolgozzák ki.
- A tanulói értékelés az ön- és társértékelést állítja előtérbe.

A probléma alapú tanulási stratégiák jellemzői:

- Részleges, írott információk adása és tanulmányozása az osztályban.
- A probléma megoldásához szükséges tanulási feladat (információszerzés, megfigyelés, mérés, kísérleti vizsgálat) középpontba állítása.
- A tartalmak és az értelmezések a kulcselemek, alapelméletek megtanulását szolgálják.
- A tanulóknak felelőssé kell válniuk a saját tanulásuk iránt. A módszer azt erősíti a tanulóknál, hogy fedezzék fel saját tanulási szükségleteiket, és határozzák meg a feladatok teljesítéséhez szükséges forrásokat. Az egyéni tanulás összekapcsolódik a társakkal és a tanárokkal való együttműködéssel. A kollaboratív tanulás elmélyíti a problémák megértését, és elősegíti a tudás más helyzetekben való alkalmazását.
- A kooperatív tanulás használható a tartalom alapú tanulásban is, a tanulók egy probléma megoldásán dolgoznak, megbeszélnek az elképzeléseiket, megosztják a feladataikat, kisebb csoportokban, kölcsönös függőségben, önirányítással folyik a tanulás.
- A probléma alapú tanulás kooperatív módszer nélkül is lehetséges, az egyéni kutatási feladatok nem igénylik a kooperatív tanulást.

Fejlesztő hatása az alábbi területeken várható:

- Alkalmazkodás és részvétel a változásokban.
- A problémamegoldás alkalmazása új és jövőbeli helyzetekben.
- Kreatív és kritikus gondolkodás.
- A problémákra és helyzetekre irányuló holisztikus megközelítések elfogadása.

- A nézőpontok különbözőségének elismerése.
- Sikeres együttműködés a csoportban.
- A tanulási hiányosságok és erősségek felismerése.
- Az önirányító tanulás elősegítése.
- Hatékony kommunikációs készségek.
- Az alaptudás növekedése.

A kooperatív tanulás

A kooperatív tanulás olyan tanulási forma, melynek középpontjában az együttműködésen, egyéni felelősségvállaláson alapuló csoportmunka áll. Jellemzője, hogy a diákok kis csoportokban, egy helyen, jól felépített rendszerben dolgoznak együtt. A tanulók megoszthatják erősségeiket, és fejleszthetik gyengébb képességeiket, együttműködési készségüket. Megtanulják a konfliktusok kezelését. A tanárnak lehetősége nyílik a differenciált tanulásszervezésre is.

A kooperatív tanulás működtetése akkor megfelelő, ha a diákok biztosak a teendők értelmezésében és megoldásában, kihívásnak érzik a feladatot. A csoportnak elég kicsinek kell lennie ahhoz, hogy mindenki hozzáadhassa a maga részét a munkához. A tennivalót, amin a diákok dolgoznak, világosan és jól kell meghatározni. A csoportok munkája akkor hatékony, ha mindenkinek van olyan önálló feladata, melyet csak ő tud megoldani. Amikor a diák úgy érzi, hogy fontos láncszemként vesz részt a közös tevékenységben, s tőle függ a lánc egyben maradása, akkor képességeinek megfelelően fog részt vállalni a munkában. A kiscsoportok sikeresen dolgoznak együtt, ha a tanulók aktívan kiveszik részüket a teendőkből, a tanárok időnként tanulókká, a diákok tanárokká válnak. Az egyértelműen meghatározott célok mindenkinek világosak és vezérfonalul szolgálnak, a források elérése biztosított, a tanulók érdekeltek a munkájukban.

A kooperatív tanulás alkalmas arra, hogy a diákok elsajátítsák a felmerülő konfliktusok kezelését, építeni tudjanak a múltban megszerzett tudásukra, a feladatokat különböző módon közelítsék meg, és minden ötlet értéket képviseljen. A tanulók kommunikációs készségei, kritikai gondolkodása és toleranciája jobban fejlődik, mint a hagyományos módszereknél. A csapatok összteljesítményében az egyéni értékelésnek döntő fontossága van. A diákok feladatvállalása a csoportok munkájában akkor lehet egyforma, ha biztosított az egyenlő részvétel és az egyéni felelősség. Ez a tanulási forma pozitívan hat a tananyag mélyebb megértésére, fokozza az osztályok általános teljesítményét, javítja az önbecsülést és a tanulók elmélyülését az adott témában. A kooperatív tanulás segíti a diákok kreativitásának fejlődését, növeli az aktivitásukat és érdeklődésüket a tanulmányaik iránt.

A számítógéppel segített tanulás

A tankönyvekben tervezett tanulásszervezés fokozottan igényli a gazdag tanulási környezet kialakítását. A szociális interakciókon alapuló tudásépítés mellett fontos a valós természeti és társadalmi környezettel való kapcsolat. A csoportmunkát, konstruálást szolgáló munkakörnyezet mellett jelentős szerepe van az információkhoz való hozzáférésnek, a tudásépítést és megosztást lehetővé tevő eszközöknek. A tanulás nem egy tankönyvből, hanem a valós és virtuális környezet összes információforrását felhasználva történik. A nyomtatott és az elektronikus média bőségesen szállítja az információkat, de ezek beillesztése a tanulási folyamatba csak megfelelő tervezéssel lehetséges. A tanár aktív szerepvállalása ebben nélkülözhetetlen. A tanulási idő és a helyszín megválasztása is szabadabban történhet, több időt szánva egy-egy projektmunkára, vagy múzeumok, üzemek látogatására, a természetbe való kirándulásra.

Az információs társadalom technológiáinak alkalmazása a tanulási környezet jóval hatékonyabb kialakítását teszi lehetővé. A digitális információforrások bősége egyben felveti az információ minőségének kérdését is. A szövegek, képek, animációk és filmek könnyen elérhetők akár a keresőprogramokkal, akár valamely tudástár felhasználásával. Az animációk és filmek a gyerekek képzeletvilágát jobban megragadják, segítségükkel érthetőbbé tehetjük a kevésbé látható, elvontabb problémákat is, a számítógéppel segített kollaboratív tanulás alkalmas lehet virtuális csoportok kialakítására, vagy a tanórán végzett munka otthoni környezetben való folytatására.

Kulcsfogalmak

A kulcsfogalmak a tudást konstruáló alapfogalmak, egy tudományterület központi gondolatai, amelyek mintegy a lényegét jelenítik meg. Segítségük adnak a tények, jelenségek mintázatba rendezéséhez, a tudás struktúrájának kialakulásához. Lehetővé teszik olyan általános tudás kódolását, ami a konkrét helyzetekben is hatékonyan alkalmazható. Mindezek miatt a kulcsfogalmak tartalmának folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik nagyon fontos összetevője.

A kulcsfogalmak azonosításához elsődlegesen a következő szempontokat szükséges figyelembe venni:

- A fogalmi háló csomópontjait jelenti, nagyon sok más fogalommal kapcsolatba hozhatók.
- Más-más kontextusban szükségszerűen újra és újra megjelennek az ismeretek értelmezésekor.
- A tényeket struktúrákká rendezik, ismeretük által könnyebb értelmezni és befogadni az új információkat és tapasztalatokat is.

A kulcsfogalmak valamely konkrét listájának összeállítását nyilvánvalóan számos objektív szempont és többé-kevésbé szubjektív, tapasztalatokon alapuló értékítélet befolyásolja. Ezek szerint bármely célú kulcsfogalomrendszerből többféle állítható össze, amelyek minőségükben nem feltétlenül különböznek. Az általunk megcélzott műveltségterületet definiáló és strukturáló kulcsfogalmak listája sem csak egyetlen „abszolút jó” konstrukció lehet.

Célok és feladatok

A természettudományos oktatás alapvető célja – az általános műveltséget megszilárdító, illetve az azt elmélyítő pályaválasztási szakasz során – az elvontabb gondolkodást igénylő eljárások elsajátítása, a nagyobb áttekinthetőséget igénylő összetettebb természeti és mesterséges rendszerek megismerése, a mélyebb – pl. a tudományok eredményei és a társadalom közötti – összefüggések megértése. Ezek révén annak elérése, hogy a tanulók felnőtt életük során képesek legyenek tudásukat egyéni sorsukat, közvetlen vagy tágabb környezetüket érintő döntések meghozatala, állásfoglalásuk kialakítása során mozgósítani, ezeket érvekre, bizonyítékokra alapozzák; képesek legyenek felelősségteljes magatartást kialakítani saját életmódjuk és környezetük iránt. Az új ismeretek feldolgozása során a mindennapi élethez, a gyakorlathoz kapcsolódva nyilvánvalóvá kell tenni: a tudás elsősorban azért szükséges, hogy a napi tapasztalatokkal együtt megalapozza a környező világ jelenségeinek megértését, és lehetővé tegye ezek befolyásolását.

Annak tudatosítása a tananyag feldolgozása során, hogy természettudományok eredményeikkel jelentősen hozzájárultak a természet megismeréséhez, és jelentős hatása van mind az egyének életére, mind a társadalmi-történelmi folyamatokra. Tudatosítani kell továbbá, hogy általában a természettudományok ezen túlmenően is az egyetemes emberi kultúra szerves része, így megismerési módszereivel, gondolkodásmódjával, eredményeivel általában is hatást gyakorol a világ egészéről, az ember és természet viszonyáról alkotott képünkre, és ebből koronként más és más filozófiai és etikai kérdések is adódnak, amelyekkel az egyes egyének is szembesülhetnek életük során.

A tananyag feldolgozása során szükséges figyelembe venni a tanulók többségére érvényes életkori sajátosságokat, a fejlődéslélektan kutatási eredményeit. A tanulók ebben a korban már egyre több területen képesek az elvont (absztrakt, formális) gondolkodásra is. A természettudományok oktatása során segítenünk kell a tanulókat gondolkodásuk fejlődésében.

Ezért a tananyag feldolgozása során célszerű elsődlegesen a konkrét tényekből, tapasztalatokból, kísérleti, mérési eredményekből kiindulva, fokozatosan haladni az általánosított, absztrakt fogalmak felé. E tevékenységek során szükséges a különböző típusú információforrások használatához, értelmezéséhez, az adatok, információk különböző szempontok szerint történő rendszerezéséhez, elemzéséhez szükséges képességek fejlesztése, az egyre nagyobb fokú önállóságra törekvés.

A tanulók még ebben a korban is számos olyan elképzeléssel, részáltalánosítással rendelkeznek, amelyek ellentmondásban vannak (vagy csak részben felelnek meg) a későbbi természettudományos tanulmányaikkal. A

tanítás során nemcsak az új ismeretek megértéséről, megerősítéséről kell gondoskodnunk, hanem a téves elképzelések helyesbítéséről is. A tanítás egyik módszere lehet éppen ezeknek az előzetes elképzeléseknek az összegyűjtése (a tanulók elmarasztalása nélkül), majd az állítások megvitatása, kísérletekkel való fokozatos alakítása.

Segíteni kell a tanulókat abban, hogy elsajátítsák a hatékony tanulás módszereit, az önálló ismeretszerzést az audiovizuális eszközökből, az ismeretterjesztő könyvekből, a szakirodalomból, az internetről és más forrásokból. A természettudományos ismeretek keretében, a tanulók aktív közreműködésével, szükséges tájékoztatást kapniuk a tudományok korszerű gyakorlati alkalmazásairól. Ugyanakkor ki kell alakítani a kritikai viszonyulást a használt forrásokhoz, az ellenőrzés igényét.

A kémiaoktatás célja, hogy tanulmányainak befejezésekor minden tanuló birtokában legyen a *kémiai alapműveltségnek*, ami a természettudományos alapműveltség része. Ennek kulcsponja, hogy a tanulók megértsék, hogy az egész anyagi világot kémiai elemek, ezek kapcsolódásával keletkezett vegyületek és a belőlük szerveződő rendszerek építik fel; felismerjék, hogy az anyagok szerkezete egyértelműen megszabja fizikai és kémiai tulajdonságait.

A kémia oktatásának hozzá kell járulnia a környezetvédelem és az energiatakarékosság célszerű és ésszerű megoldásainak a megismeréséhez, s annak a meggyőződésnek a kialakításához, hogy mindenkinek a maga lehetőségéhez képest szükséges segítenie az ezzel járó problémák megoldását. Civilizációnk fejlődéséhez elengedhetetlen a vegyipar fejlesztése, termékeinek egyre bővülő körű felhasználása, ezzel párhuzamosan törekedni kell a természet megóvására, az emberi tevékenység okozta károk, a környezetszennyezés minimalizálására. Az ehhez szükséges felelősségérzet vonatkozik a tanuló saját egészségének megóvására, a helyes életvitel kialakítására is, amelynek lényeges része a tudatos fogyasztó magatartás kialakulásának elősegítése is az erre alkalmas tematikai egységek kapcsán.

A tanulók kialakult természettudományos szemlélete tegye lehetővé a médiatudatosságot, a tudományos és áltudományos állítások megkülönböztetését. Ehhez a kémia tanításakor a tanulók már meglévő köznapi tapasztalataiból, valamint a tanórákon lehetőleg együtt végzett kísérletekből kell kiindulni, és a gyakorlati életben is használható tudásra kell szert tenni; valamint a tanulóknak meg kell ismerni, meg kell érteni és a legalapvetőbb szinten alkalmazni is kell a természettudományos vizsgálati módszereket.

A természettudományos kompetencia középpontba állítása mellett a tantárgynak nem kevésbé fontos feladata a NAT-ban meghatározott többi kulcskompetencia fejlesztése és a kiemelt fejlesztési célok követése is. Ezek közül az anyanyelvi kommunikáció, a hatékony, önálló tanulás, a matematikai kompetencia fejlesztése, illetve a tanulás tanítása csaknem minden tartalom feldolgozása és tanítási-tanulási tevékenység végzése közben végezhető és végzendő feladat. Más kompetenciaterületek és fejlesztési feladatok egyes tartalmakhoz, illetve tevékenység típusokhoz köthetők. Például az énkép, önismeret fejlesztése a fejlesztő értékelés révén és a különböző társas tevékenységek során történhet. Ez utóbbiak alkalmasak a szociális és állampolgári kompetencia, a kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia alakítására, a demokráciára nevelésre is. A gazdasági nevelés, a környezettudatosságra nevelés, a testi-lelki egészséggel kapcsolatos fejlesztési célok az egyes tartalmak e szempontok szerinti tudatos feldolgozása révén érhetők el.

A kémiotankönyvről részletesen

Koncepció

- Kulcsfontosságúnak tartjuk a természettudományok terén összegyűlt eredmények felhasználását a taneszköz fejlesztésben
- Olyan megközelítés kerül előtérbe, amely a tudomány tanítása helyett a tanulóra koncentrál
- A taneszköz = tankönyv + munkafüzet (szétválaszthatatlan egység)
- A közvetítendő műveltség fő területeit a Nemzeti Alaptanterv jelöli ki
- A kerettantervek tesznek javaslatot a heti óraszámokra és a tananyagra

A taneszköz sajátosságai

- A tananyag legyen hiteles és szakszerű
- Letisztult, korszerű szakmai ismeretek
- A tananyag legyen motivációra sarkazó
- Belső aktivitást, öntevékenységet alakítson ki
- Szorgalmazza a tanuló aktív részvételét a feldolgozásban
- Érvényesítse a tananyag logikus egységbe ágyazását
- Érvényesítse a fokozatosság elvét
- A valóság jelenségeinek észlelésére törekedjen
- A korábban szerzett ismeretekre épüljön
- Alkalmazkodjon a tanulói különbségekhez

A taneszköz megjelenési formája

- Tankönyv + munkafüzet
- Tankönyv: A4-es formátum, színes,
- Munkafüzet: A4-es formátum, fekete-fehér, puhatáblás,
- Digitális taneszköz

A tankönyvek megvalósításának legfontosabb minőségi kritériumai

A tankönyvi kérdések és feladatok funkciója, típusai, jellegzetességei

A témakörök elején a kérdések funkciója kettős. Egyrészt bele kell helyeznie a tanulót a témába, másrészt olyan kérdéseket kell feltenni, amire a témakör végén várunk valódi választ.

A tankönyvi leckékben a kérdések arra az egy leckére koncentrálnak. Igyekeznek elősegíteni azt, hogy a lecke legfontosabb fogalmai megmaradjanak, és nyomatékosítja, hogy elsősorban mely fogalmakra, összefüggésekre kell emlékeznünk.

A témakörök lezáró összefoglalásokban általában nagyobb ívű kérdéseket találunk. Ennek az a célja, hogy a leckéket megpróbálja a kérdések segítségével összefűzni.

A tankönyv tartalmára vonatkozó elvárások bemutatása

Segítsen felkelteni a diákok érdeklődését a tanulás iránt.

A példákat a tanulók életvilágából vegye.

A tudományos fogalmak, elmélete, összefüggése bonyolultsága legyen összhangban a tanulók előzetes ismereteivel, gondolkodási képességével.

A tartalom strukturáltsága

A fejezetek és a leckék egymásra épüljenek.

A fejezetek és leckék hossza egymással arányos legyen.

Tipográfiai megoldások adjanak segítséget a könyv különböző részei közötti eligazodásban.

Az ismeretanyag kifejtettsége

Magyarázza meg az új ismereteket és összefüggéseket, emelje ki az összefüggéseket.

Tegye egyértelművé a tanulók számára melyek a kulcsfogalmak és összefüggések.

Tegye egyértelművé, ezek közül melyek tudása alapvető fontosságú.

A tanulók előzetes tudásához való alkalmazkodást segítő eszközök

Segítse az előzetes ismeretek és tapasztalatok feltárását és felhasználását, az új ismeretek megértésével kapcsolatban.

Az alap- és kiegészítő ismeretek jól különüljenek el egymástól.

Kérdésekkel, feladatokkal tegyük lehetővé a differenciált oktatást.

A megértést szolgáló didaktikai eszközök

A tankönyv didaktikai apparátusa, szakmódszertani kultúrája legyen változatos.

A kép- és ábraanyaga tartalmi és műfaji szempontból is legyen sokféle.

Az ábra- és képanyag adjon segítséget a szövegben leírtak értelmezéséhez.

A kérdések és feladatok adjanak segítséget a tankönyv új ismereteinek értelmezéséhez, a tartalmi elemek megragadásához, rendszerezéséhez, rögzítéséhez.

A szövegezés minősége

A különböző szövegtípusok mennyisége és aránya feleljen meg az adott korosztály fejlettségi szintjének.

A tankönyv szóhasználata alkalmazkodjék a tanulók tudásához, érdeklődéséhez.

A szöveg egész struktúrájában érvényesüljön a tagoltság elve.

A szöveg belső struktúráltsága elősegíti a tartalmi és logikai összefüggések felismerését és megértését.

A készségek, képességek fejlesztésére szolgáló eszközök

A taneszköz legyen alkalmas a tevékenykedtetésre.

Teremtse meg a feltételeket a tantárgyspecifikus képességek kifejlesztésére.

Az ismeretek és a képességek integrált fejlesztését biztosító eszközök

Tartalmazzon a taneszköz olyan kérdéseket, feladatokat, amelyek hozzásegítenek az önálló ismeretszerzés képességéhez.

Tartalmazzon a taneszköz olyan kérdéseket, feladatokat, amelyek az ismeretek feldolgozásához, megértéséhez és alkalmazni tudásához szükséges képességek fejlesztéséhez szükségesek.

A taneszközben szerepeljenek olyan feladatok, amelyek lehetőséget teremtenek egy téma, probléma sokoldalú megközelítésére, a különböző forrásból megszerzett tudáselemek összerendezésére.

Gondolkodási eljárások tanulását segítő eszközök

A taneszköz ösztönözzön önálló gondolkodásra.

Álljon rendelkezésre megfelelő mennyiségű példa, amivel a tanulók az ismeretanyag megértését, modellek, összefüggések és szabályszerűségek megismerését és elsajátítását elvégezhetik.

Az ismeretelemek ismertté, az ismeretek ismeretrendszeré fejlesztésének feltételei

A taneszközben a fogalmak logikus hálót alkossanak.

A taneszköz biztosítsa a feltételeket a kulcsfogalmak, illetve az alapösszefüggések elsajátításához és gyakorlásához.

Adjon lehetőséget és segítséget a legfontosabb ismeretek rendszeres átismétlésére és gyakoroltatására.

Adjon segítséget abban, hogy a tanulóknak módjuk legyen az előző évben, években tanultakat új szempontok szerint is rendszerezni, értelmezni.

A problémamegoldás tanulását segítő eszközök

A taneszköz ösztönözzön a problémák felismerésére, a megoldási lehetőségek keresésére és a következmények mérlegelésére.

Jelenjenek meg a taneszközben a gyakorlati élet és a tudománytörténet problémái.

A taneszköz a vitás kérdésekkel és valós problémahelyzetekkel is szembesítse a tanulókat.

A taneszköz segítségével a tanulók a tudományos kutatás alapelveivel és kutatási módszereivel is megismerkedhessenek (pl. érvelés, cáfolás, bizonyítás, hipotézis-alkotás, megfigyelés, összehasonlítás, rendszerezés, elemzés, következtetés, általánosítás).

A tanultak mindennapi életben történő alkalmazásához segítséget adó eszközök

A taneszköz a tanultak megértését a mindennapi életből vett példákkal segítse elő.

Mutassa be a tanultak gyakorlati vonatkozásait, alkalmazásának különböző lehetőségeit.

Adjon segítséget az iskolában tanult ismeretek és képességek életszerű vagy valós helyzetekben történő alkalmazására.

Az adott korosztály tipikus fejlettségi szintjének figyelembe vétele a tanulás megtervezésében

A taneszköz a tanuló élettani és fejlődés-lélektani fejlettségi szintjének megfelelő tanulási módszereket alkalmazzon.

A tanulás megtervezését és értékelését segítő eszközök

A taneszköz belső tartalmi tagolása, a benne található információk feldolgozásának módja közvetítsen hatékony tanulási stratégiákat és módszereket a tanárok és tanulók számára.

A taneszköz támogassa az egyéni, önálló tanulást.

Adjon lehetőséget a tanulónak arra (pl. a tanulási célok pontos kijelölésével, ismétlő és összefoglaló kérdésekkel, a tanultak legfontosabb elemeinek utólagos áttekintésével), hogy saját maga is ellenőrizni és értékelni tudja, hol tart a tanulási célok teljesítésében.

A tanulási motívumok fejlesztését szolgáló megoldások

A taneszköz keltse fel a tanulók érdeklődését és kíváncsiságát az egyes témák és feladatok iránt.

Adjon segítséget ahhoz, hogy a tanulók össze tudják vetni aktuális tudásukat a tanulást megelőző, vagy a tanulás korábbi szakaszára jellemző ismereteikkel, elképzeléseikkel és teljesítményükkel, ezáltal érzékelní tudják gyarapodásukat, fejlődésüket.

A taneszköz problémafelvetésekkel, nyitva hagyott kérdésekkel, további tanulásra ösztönözze a tanulókat.

A tanulási képességek fejlesztését szolgáló eszközök

A taneszköz segítse elő, hogy a tananyag elsajátítását változatos tevékenységformák (kísérletek, példamegoldások, projektfeladatok, önálló kutatómunka stb.) kísérik.

Adjon érthető algoritmusokat a feladatmegoldó- és elemző képességek fejlesztéséhez.

Adjon mintákat a társas feladatmegoldás és társas tanulás elsajátításához és gyakorlásához.

A személyes reflektálásra ösztönző tényezők

A taneszköz ösztönözze arra a tanulókat, hogy minél többször fejték ki gondolataikat a tanultakról.

A taneszközben legyenek olyan kérdések, amelyek az új ismeretek továbbgondolására, az azokra történő reflektálásra késztessek a tanulókat.

Értékek közvetítése

A taneszköz neveljen az élet tiszteletére és védelmére.

Az emberi méltóság tiszteletére és védelmére.

A természeti környezet és az emberiség kulturális örökségének védelmére ösztönöz.

A taneszköz a gyengék, elesettek iránti fogékonyságra, szolidaritásra nevel.

A szociális képességek fejlesztését segítő eszközök

A taneszköz segíti a tanulót a társadalomban és az emberi kapcsolatokban való eligazodásban.

A taneszköz segítséget ad a tanulóknak a csoportos tanulói feladatok és projektfeladatok elvégzésére.

Az énkép fejlesztését segítő eszközök

A taneszköz tartalmaz olyan ismereteket és feladatokat, amelyek segítséget adnak a tanulóknak énképük és önismeretük kialakításához és fejlesztéséhez.