

A VILÁGNÉZETI NEVELÉS FŐBB PROBLÉMÁI A KÉMIA TANÍTÁSÁBAN

Doktori értekezés

Készítette:

Dr Gécség Ferencné

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM SZEGED 1977.

B1425



TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés

I.	A nevelés, mint történelmi, társadalmi kategória	3. oldal
	A világnézeti nevelés funkciója az osztály- társadalmakban	8. "
	Tudományos világnézeti nevelés a szocializmus építésének időszakában	17. "
II.	A természettudományos világkép kialakítása	30. "
	A dialektikus materialista anyagfogalom ki- alakítása	42. "
	A mozgás, mint az anyag létezési módja. Kémiai mozgásforma a mozgásformák összefüggésében	50. "
	A kémiai jelenségek összefüggéséről és köl- csönhatásáról	57. "
	A dialektika alaptörvényei a kémia tantárgyban ...	64. "
	A világ anyagi egységének kérdéséről	76. "
	A technika és a kémia kapcsolata. Technológiai szemlélet kialakítása	79. "
	A szocialista hazafiságra és a proletárinter- nacionalizmusra való nevelés kérdéseiről	83. "
III.	A pedagógus szerepe a világnézeti nevelésben	92. "
	Jegyzetek	95. "
	Irodalomjegyzék	97. "

BEVEZETÉS

Jelen értekezés szerzője szakközépiskolában tanította a kémia és a világnézetünk alapjai tantárgyakat. Tapasztalta egyrészt, hogy az utóbbi csak akkor képes eleget tenni szintetizáló funkciójának, ha a szakmai ismeretek mellett kellő szaktárgyi-ideológiai alappal rendelkeznek a tanulók, másrészt, hogy ennek biztosítása nem könnyű feladat a szaktanár részéről.

Ezért a szerző szerény kísérletet tesz arra, hogy feldolgozza a kémiai tananyagot a világnézeti nevelés szaktárgyi alapjainak szempontjából.

Azokat a problémákat részletezzük, amelyek a tanári gyakorlatban a legtöbb nehézséget okozzák, vagy amelyek hangsúlyozása különösen fontos a tanulók számára. Teljességre nem törekszünk, hiszen valamennyi felvetett téma külön dolgozat tárgyát képezhetné. A probléma oly sokrétű, hogy egyes fejezetek téziszjellegűek, a részkérdések elmélyült kifejtése nem valósítható meg egyetlen tanulmány keretében.

Emellett a napjainkban folyamatban lévő tantervi reform folytán még csak a szakközépiskolai és az első osztályos gimnáziumi új kémia tankönyv áll rendelkezésünkre. Ez az oka annak is, hogy csupán ezekkel a dokumentumokkal foglalkozik részletesen a dolgozat. Az új második osztályos gimnáziumi tankönyv megjelenése után /1977.szeptember/ további feladat lehet majd annak elemzése a világnézeti nevelés szempontjából.

Az értekezés három részből áll. Az elsőben a nevelésről,

és különösen a világnézeti nevelésről van szó általában, a második rész a kémiai szaktárgyi vonatkozásokkal foglalkozik, a harmadikban a tanári egyéniség szerepéről teszünk néhány megjegyzést.

A dolgozat rövid összegezése azoknak a problémáknak, amelyekkel a szerző a két tárgy tanítása folyamán szembe-találkozott, s a kísérleteknek, melyekkel azok megoldásán próbálkozott.

A nevelés, mint történelmi, társadalmi
kategória

A nevelés olyan tervszerű és tudatos tevékenység, melynek célja a személyiségnek egy meghatározott embereszmény irányába való formálása. Társadalmi, és egyben történelmi kategória is; mindig adott társadalmi viszonyok között zajlik, s együtt fejlődik, változik a társadalommal. Az osztálytársadalmakban a nevelés az osztályharc egyik legfontosabb fegyvere, és tartalma a mindenkori uralkodóosztály hivatalos ideológiáján alapul. A nevelés a felépítmény része, bár célkitűzéseiben a gazdasági viszonyoktól, az alaptól függ, s ugyanakkor aktívan visszahat annak fejlődésére.

A felépítménybeli funkció szempontjából igen fontos a nevelési célok megfogalmazása, mert tulajdonképpen ebben fejeződik ki, hogy mit akar a társadalom elérni a neveléssel, mint-hogy a nevelés célja társadalmi szükségletekből ered.

Makarenko szerint: "... nem nevelhetjük vaktában az embert, nincs jogunk nevelni, ha nem állítunk magunk elé meghatározott politikai célt." /1/

A szocialista társadalom alapjainak a lerakásával megszűnőben vannak azok az ellentmondások, amelyek a társadalmi viszonyok oldaláról akadályozták az új típusú személyiség kialakulását.

Megszűnőben vannak az elidegenülés társadalmi forrásai is, s az új embertípus kialakulását mostmár három feltétel összhangja teremtheti meg: a társadalmi, a technikai és a pedagógiai feltételek.



A világnézetű nevelés tulajdonképpen szerves része a nevelés komplex folyamatának, része valamennyi nevelési feladatnak, az értelmi, a politechnikai, az erkölcsi, az esztétikai és a testi nevelésnek.

Marx az értelmi nevelést például azért tartotta a nevelés legfontosabb feladatának, mert ennek révén válik a nevelt képessé arra, hogy a természet és a társadalom objektív törvényeit felismerje, megértse, s mert ez vezet el tudományos világnézetének kialakulásához. Nyilvánvaló, hogy osztálytársadalmakban, ahol a műveltség az uralkodó osztály monopóliuma, több-tagozódású iskolarendszerrel szabtak korlátokat az értelmi nevelésnek.

A kommunista embertípus kialakításának fontos tényezője az oktatás és a termelőmunka összekapcsolása. Politechnikai neveléssel biztosítjuk, hogy tanulóink a korszerű, szocialista nagyüzem termelő munkájához szükséges alapvető jártasságokat és készségeket elsajátítsák. A kémia tanításának az a feladata a politechnikai nevelés keretei között, hogy olyan alapismereteket nyújtson, amelyek a vegyipar, az ipari- és mezőgazdasági termelés kemizálása, a fémkohászat, az energiatermelés- és felhasználás természettudományi alapjait képezik.

Erkölcsi nevelésünk célját: a szocialista embereszmény megvalósítását, az általános és középiskolák nevelési programja /a Nevelési Terv/ a következőkben összegzi: " A szocialista társadalom polgára mindenoldalúan és harmonikusan fejlett, edzett, elméletileg és gyakorlatilag képzett, művelt, politikai szemlélettel rendelkező, a dialektikus materialista

világnézet és a szocialista erkölcs alapján gondolkodó és cselekvő, munkaszerető, jó ízlésű és életvidám, tevékeny közösségi ember." /2/. Magatartását az igazi szocialista kollektívizmusnak és humanizmusnak, a szocialista hazafiságnak és internacionalizmusnak kell jellemeznie. Tekintse a munkát a közösség és egyén boldogulása forrásának, hangolja össze egyéni érdekeit a közösség érdekeivel és tisztelje embertársait.

Az esztétikai nevelés célja az esztétikai alapfogalmak kialakítása, gazdag esztétikai élmények nyújtása, a helyes ízlés kifejlesztése. Sokak szerint az esztétikai nevelés tantárgyi színterei kizárólag az irodalom, a zene, a rajz, a földrajz és a biológia órák. Ezek a tárgyak képviselik ugyanis az esztétika hagyományosan elfogadott ágait az iskolában. A munka /mint tevékenység/ adta örömet azonban nagymértékben fokozhatjuk, ha figyelmet fordítunk a munkahely és a munkaeszköz esztétikumára is.

A természettudományos tantárgyakban, így pl. a kémiában, az esztétikai nevelés szempontjából nem közömbös a háttér, a kémiai előadó díszítése, a kísérletek izléeses kivitele.

A világnézeti és a testi nevelés kapcsolatát egyértelműen fejezi ki Nagy Sándor véleménye, aki szerint: " A testi nevelés célja, hogy a felnövekvő ifjúságot testileg is képessé tegye arra, hogy a szocializmust építő munkában és általában az életben helytállhasson, hazánkat megvédje, életerős, kiegyensúlyozott, optimizmussal áthatott, tevékeny tagjává váljék társadalmunknak." /3/.

A jól szervezett testnevelésórák kiválóan alkalmasak arra,

hogy az egészséges versenyszellem kialakulásával a tanulók jellembeli, erkölcsi és közösségi magatartását a kívánt irányba befolyásolják.

A nevelés szempontjából a legfontosabb időszak a 14-18 év közötti, un. középiskolás kor, ugyanis a személyiség és a jellem formálására ez a legalkalmasabb életszakasz. A gyors testi és pszichikus változások folytán minden élmény jelentőssé válik a serdülő személyiség számára. Próbál tájékozódni, s véleményt alkotni a világról és önmagáról. A serdülő értelmi fejlődése sokoldalú és gyorsütemű, de nem olyan ugrásszerű, mint anatómiai-fiziológiai átalakulása. A megismerési funkciók kibontakozását nagymértékben befolyásolja az érdeklődés és a figyelem-összpontosítás alakulása.

Érdeklődési körük változatos, elvont erkölcsi és filozófiai fogalmakat boncolgatnak, figyelik a társadalmi viszonylatokat, a külvilág iránti érdeklődésük fokozódik, s az érdeklődés elmélyülése következtében a középiskolás jó megfigyelő. Ugyanakkor éppen a fejlődés gyorsaságánál fogva a gyakran felületesen észlelt jelenségekből helytelen következtetéseket von le. Jellemzőes ebben a korban a logikus elvont anyagra való emlékezés gyors fejlődése, s a megismerési tevékenység alapfolyamatainak mennyiségi és minőségi változása. A tanulók képesek elméleti problémákat tisztázni, elválasztani a lényegest a lényegtelenről. Gondolkodásuk egyre biztosabb logikai bázisa lehetővé teszi a készen kapott nézetek és elméletek szakadatlan bírálatát.

Problémamegoldó gondolkodásukkal párhuzamosan formálódik ebben az életkorban a világnézetük és etikai értékrend-

szerük is.

Érzékenyen reagálnak a logikai ellentmondásokra, a szavak és tények közötti eltérésekre. Megtanulnak tárgyilagosan érvelni és képesek önmaguk őszinte bírálatára.

A világnézeti és etikai problémákkal való foglalkozás együtt jár a személyiség fejlődésével és -pozitív nevelői hatások esetén- a serdülők képességeinek, jellemének széleskörű kibontakozását segíti elő. Ha eddigi jellemfejlődésük jó irányba haladt, 18 éves korukra össze tudják hangolni egyéni céljaikat a társadalom céljaival.

A világnézeti nevelés funkciója az
osztálytársadalmakban

A világnézet formálása, mint nevelési cél, nemcsak a szocialista iskolákra jellemző, hanem mindenkor különös hangsúlyt kapott.

A rabszolgatartó és a feudális társadalom nevelésében, / s benne a világnézeti nevelésben is / közös a kettősség. A társadalom szűk rétegét a kizsákmányolásra, széles tömegeit a munkára és az engedelmességre nevelték. A feudalizmusban és a kapitalizmus kezdeti szakaszában a világnézeti nevelés erősen vallásos tartalmú, nacionalista, irredenta vonásokkal telítődött. A fejlődő kapitalizmus új szükségletekkel lépett fel. A termelőapparátus bonyolultsága folytán szükségessé vált a dolgozók szak- és általános műveltségének jelentős mértékű emelése, ami az iskolarendszer, az oktatás színvonalának fejlesztését követelte. A munkások és a tőkésök gyermekeinek nevelését alapvető társadalmi funkcióikra a kettős iskolarendszerrel biztosították. A vagyonosok számára fenntartott iskolákban a kizsákmányolásra, a gazdasági, politikai, kulturális élet irányítására nevelik a tanulókat, a dolgozók gyermekeit pedig a számukra elérhető iskolákban alapvetően a munkára és az engedelmességre.

A Ratio Educationis /1777/ nevelési elvét két célkitűzés jellemzi: hűség és engedelmesség az uralkodó iránt, s hit az istenben. Az egyén akár életét is hajlandó legyen feláldozni az uralkodónak, s ehhez az erőt istentől merítheti.

Az 1848-as magyar polgári forradalom pedagógiája elutasította az engedelmes alattvaló eszményét.

A világnézeti nevelésben mind nagyobb szerepet játszik a nacionalizmus, mely ekkor haladó volt a nemzeti egységre való törekvés miatt. Ezt fejezi ki mind az I. Egyetemes Tanügyi Kongresszus, amely a polgárosuló magyar társadalom nézeteit tükrözi, mind pedig Bötvös József közoktatási reformja, mely a vallást "magántanulmányok tárgyává" teszi. A kiegyezést követően a nevelés központjába a "szentistváni állameszme" kerül. 1918-ig erősödik a hungarocentrizmus a nevelésben is, a magyar nyelvű oktatással mesterséges válaszfalat építettek a magyarok és a nemzetiségiak közé.

Az I. világháború után a Nagy Októberi Szocialista Forradalom győzelmének hatására fellendül a munkásmozgalom. A reakciós nevelési koncepció a marxizmus ellensúlyozására törekedett, ebből következik, hogy erősítette a vallásos nevelést.

1919-ben létrejött Magyarországon a proletárdiktatúra.

A Tanácsköztársaság elutasította a hungarocentrikus felfogást, s a nevelési szemlélet forradalmian újszerű és korszerű lett. A proletárdiktatúra rövid uralmának hatását híven fejezi ki Kornis Gyulának, a Horthy-korszak egyik vezető kultúrpolitikusának 1921-ben mondott szavai: "Kultúrpolitikánk eddig az állam létét centrifugális nemzetiségi erőktől féltette Ma a nemzetközi osztályhatalom eszménye ellen kell a legnagyobb eréllyel fordúlnia ... Iskoláink tantervében minden nemzeti tárgynak csak egy tengely körül kell forognia: az integer Magyarország körül. Meg kell te-

remtenünk az irredentizmus leghatékonyabb pedagógiáját..."

"... a nagy irredenta célkitűzések most is csak a keresztény vallásos világnézet segítségével valósíthatók meg." /4/

A Horthyrendszer világnézeti nevelésének lényegét gróf Klebelsberg Kunó vallás- és közoktatásügyi miniszter fogalmazta meg világosan: " Meg tudom érteni, hogy egy darabig a marxizmus ujjongott a népiskolán, de csak azért, mert megnyitotta számára a kaput, de mi most - a vallásos és hazafias érzés emberei - jövünk és nem hagyjuk magukra a magyar tömeget, hanem kísérjük őket tovább mindaddig, míg ki nem alakítjuk a vallásos, erkölcsös, nacionalista világnézetet." /5/.

A tantervek és utasítások szerint a "profán" ismeretanyagot teljesen alá kell rendelni a vallásos világnézet kialakítása érdekének. Alapvető tantárgy a hittan, s a vallásórákon szerzett ismeretek megerősítésére szolgál a többi tárgy is. Példaként csak a természeti és gazdasági ismeretekre vonatkozó utasításból idézünk, az 1925-ös népiskolai tantervből: " Figyeljük és lássuk meg azt, ami hitet ébreszt, mutassuk meg azt, ami gyönyörűséget és csodálatot kelt, teremtünk hangulatot, ami a lelket felemeli, s akkor a tanulás levonása elmaradhat. A villámról tanulva ne sajnáljuk az időt, hogy a haragvó ég képét is fessük és parányiságunk érzésének kifejezést adjunk."

A Horthy-fasizmus idején tehát a legfőbb világnézeti nevelőerő az egyház volt.

Az állam és az egyház viszonyát az ifjúság nevelésének területén, valamint az egyház nevelési elveit XI. Pius pápa 1920-as enciklikájában így foglalja össze: " Minél inkább meg-

egyezik a világi hatalom a lelkivel s azt segíti és előmozdítja, annál biztosabb az állam fennmaradása. Mert míg az egyházi kormányzó törekszik kialakítani a jó keresztényt, tekintéllyel és lelki eszközökkel saját céljai szerint, az alatt egyúttal szükségszerűen arról is gondoskodik, hogy jó polgárt neveljen, amilyennek a politikai hatalom alatt kell lenni." /21/.

Az állami költségvetés hatalmas összegekkel támogatta az egyház nevelőintézményeit. Pl. 1927-28. tanévben az állami iskolák költségvetése 13 889 620 pengő, a felekezeti népiskoláké 15 872 889 pengő.

Az állami középiskolai oktatás 1930-ig 17 intézménnyel csökkent, s nagy erővel indult meg a felekezeti gimnáziumok fejlesztése. Nemcsak a közép, de az alsófoku katolikus iskolákban is a nevelés alapelve a tekintélytisztelet. Önálló gondolkodás helyett a vak engedelmesség, ... "kövesd azokat, akik a jóakarat készségével és a hivatottság hirdetésével vezetnek a helyes fejlődés útjára." /22/.

Mind az állami, mind az egyházi iskolákban nagy gondot fordítottak a hitoktatásra. "... a vallásban az egész tanításnak az alapja, koronája legyen, az összes fokozatokon, nemcsak az elemiben, hanem a közép- és felső iskolákban is." /23/.

A tanoncok számára a hittan tanmenetét maga a hercegprímás állította össze, melyben hangsúlyozottan szerepelnek a jólét megvetéséről, a szegénység megbecsüléséről, az előljárók tiszteletéről szóló részek.

A hitoktatásnak az iskolákban betöltött központi szerepét statisztikai adatok is bizonyítják. 1930-ban a hitoktatásra

fordított összeg 1 045 379 pengő, a természettudományos kutatásokra viszont csak 150 000 pengő volt.

A vallástan órák mellett rendeletileg bevezették a kötelező imát a tanítási órák előtt, s a kötelező részvételt a vallási szertartásokon, lelkigyakorlatokon, sőt állami iskolákban is kifüggesztették a tantermekben a fészületet.

A diákok számára kiadott sajtótermékek, mint a Sziv c. és a Mária Kongregáció c. lapok is erősítették az iskolai vallás erkölcsi nevelést. A "tilalomfa" rovatban pl. rendszeresen közölték az ifjúság számára káros hatású költők, írók neveit. A magyar- és a világirodalom legnagyobbjai - Zola, Anatole France, Balzac, Mikszáth, Móricz, Petőfi, Ady - helyett Herczeg Ferencet, Tormay Cecilt ajánlják.

Az 1938-ban kiadott Katholikus Erkölcstan, mely középiskolák számára íródott, legfontosabb nevelési célként a magántulajdon védelmét tekinti. A kulturális színvonal - szerinte - a magántulajdon, a nagybirtok függvénye; ugyanis kultúra nincs befektetés nélkül. A vallás erkölcsi nevelés leple alatt tanítják meg a tanulóifjúságot a vagyonszerzés különböző módzataira, s a keresztény hit szerint bűnnek számít az állam ellen való izgatás, a forradalom.

A társadalmi osztályok léte törvényszerű, mert - utalva a Sziv 1922. szeptember 2-i számára - a természetben is vannak sasok, galambok és fecskék.

Az egyes társadalmi osztályok anyagi szükségletei eltérők, a szegény kevesebbel is beéri; isten előtt úgyis mindnyájan egyformák az emberek, s a túlvilági élet fontosabb a földinél.

Az iskolán kívüli világnézetű neveléssel kapcsolatban csak emlékeztetünk Tóth Tihamér tanaira. Az ötvösi hagyomány elhalványult, s 1919 forradalmi örökségét a történelem süllyesztőjébe szánták.

A mai tőkés társadalomban folyó világnézetű nevelést nagy mértékben befolyásolják a II. világháború után bekövetkezett világpolitikai változások. Tizennégy ország lépett a szocializmus útjára és világszerte terjed a szocialista orientáció. Korunk a kapitalizmusból a szocializmusba való átmenet korszaka, fő ellentmondása a kapitalizmus és a szocializmus, a tőke és a munka között húzódik. Ebből következik, hogy a tőkés országok oktatási intézményeiben a legfőbb nevelési cél: olyan antikommunista állampolgárt formálni, aki tökéletesen, belső meggyőződéssel "hasznul" az illető ország társadalmi viszonyaihoz, s egyben alkalmazkodik a modern technika által támasztott követelményekhez.

Tekintsünk néhány példát a NSZK politikai nevelési törekvéseiből !

A bonni különállam megalakulása után a NSZK tartományainak kultuszminiszterei 1950-ben tartott konferenciájukon dolgozták ki a politikai oktatás alapelveit. A NSZK-ban a világnézetű politikai nevelésnek tradíciói vannak, tartalma azonban a történelem folyamán változott. A polgári demokratikus ideológia terjesztését az iskolában Hitler hatalomra jutásával a nyílt fasiszta uszítás váltotta fel.

A hitlerizmus bukása után a potsdami szerződés leszögezte: " A német nevelés ügyét úgy kell átalakítani, hogy a

nácista és militarista tanok teljes kiküszöbölése lehetővé váljék és ugyanakkor a demokratikus eszmék eredményes fejlődése bekövetkezhessek."

Míg a NDK területén a közoktatás demokratizálása teljes egészében megtörtént, a Szövetségi Köztársaságban csak kezdeti lépéseket tettek. Gyorsan megváltozott a világnézeti oktatás koncepciója, a hitlerizmus felemás bírálata, a bonni állam gazdasági és politikai ideológiájának terjesztése, antikommunista uszítás lett a tartalma és ugyanakkor fennmaradt az egyház befolyása az iskolákra. A nevelésnek szigorúan szolgálni kell a belpolitikai célokat, az "osztálybéke" megvalósítását.

A világnézeti nevelés iskolatípusonként és korosztályonként változó tantárgyak keretében történik, pl. a munka világa, társadalmi ismeretek stb címszó alatt. Ezekben az üzemi élet problémáit nem a tőkés és a munkás érdeellentétére vezetik vissza, hanem az esetleges rossz személyi kapcsolatokra, vagy az általános gazdasági fejlődés kedvezőtlen hatásaira.

A tanulók hallanak valamit a szakszervezetekről, a szociáldemokrata pártról, de például egy bajor ipari és kereskedelmi iskolai tanulók számára írt tankönyv a marxizmus lényegét mindössze harmincegy sorban foglalja össze, s ennek is az a végső konklúziója, hogy Marxnak és Engelenek a munkásosztály elnyomorodásáról hirdetett tana tévedés. A tankönyv elismeri, hogy vannak ugyan társadalmi konfliktusok, ám tagadja, hogy feloldásukhoz forradalomra lenne szükség, ehelyett a "szociális partnerek" egyezkedését hirdeti. A társadalmat jellemző ún. "harmoniamodell"-t kezdi felváltani főleg a

diákzavargások hatására a "konfliktusmodell", melynek atyja Hermann Giesecke. Az általa leírt szabad, demokratikus rendszerrel könnyebb azonosulni az ellenzékieskedő fiataloknak.

A nevelés tárgyilagosságnak tűnik, a konfliktus-modell pedig jó eszköz az osztály-együttműködés reakciós elméletének elfogadtatásához. Nevelési módszereikre jellemző, hogy még az osztálytársadalmak hibáiból is a kapitalizmus fölényét próbálják bizonygatni. Hogy a törekvések milyen sikerrel járnak, bizonyítékul szolgálnak azok a diákmegmozdulások, melyeknek néhány éve tanúi lehetünk. Az erőteljes jobboldali hivatalos nevelőhatások ellenére /amelyek nemcsak az iskolai munkában, de a tömegkommunikációs eszközökön keresztül, ifjúsági kiadványok ezreiben érvényesülnek/ az utóbbi időben a diákközvélemény balratolódása figyelhető meg.

A VDS, a Nyugatnémet Diákszövetség 1968-as müncheni kongresszusán a diákok követelték az USA vietnámi agressziójának befejezését, elítélték az európai fasiszta diktatúrákat és követelték az NDK politikai elismerését. A diákság körében mind nagyobb érdeklődés nyilvánul meg a marxizmus iránt. Természetesen ezekben a diákmozgalmakban a neofasizmus ideológiájával metelyezett és ultrabaloldali /pl. maoista/ tendenciák is felismerhetők.

Ha nem is mindenütt ilyen élesen, de szinte valamennyi modern kapitalista országra jellemző nevelési cél a belső osztálybéke és a kommunizmus elleni harc hirdetése, az egyház meggyengült pozíciójának helyreállítása. Franciaország, Olaszország, az USA, Japán és Svédország monopolkapitalizmusa

a tudományos-technikai forradalomban olyan belső ellentmondásba került, amelyet nem oldhat fel oktatási és nevelési rendszerének átszervezése nélkül.

A közelmúltban Finnországban is eljutottak a válság felismeréséhez, s olyan új intézkedések születtek, olyan reformokat terveznek a jövőben megvalósítani az oktatás-nevelés terén, melyek összhangban vannak Finnország kül- és belpolitikájával, melyben egyre dominánsabb szerepet kap a szocialista országokkal, elsősorban a Szovjetunióval való baráti kapcsolat.

Tudományos világnézeti nevelés a szocializmus
építésének időszakában

A szocialista országokban, - így hazánkban is - a nevelési célkitűzések alapvetően eltérnek az előbbieken leírtaktól. Már az általános iskola tantervében is szerepel, hogy az alapkultúra nyújtásán kívül a kommunista ember személyiségének a kialakítása a feladat és ugyanez a nevelési elv érvényes minden oktatási intézményünkben. Ennek megfelelően nevelőmunkánknak kommunista jellegűnek kell lenni, ami azt jelenti, hogy nevelési eljárásainkat, módszereinket a kommunizmus építésének szolgálatába állítjuk, ifjúságunkat marxista világnézetűvé neveljük.

Mit értünk marxista világnézeten? Mindenek előtt olyan tudományos világnézetet, amely torzítás nélkül, a maga valóságában tükrözi a természet, a társadalom és az emberi gondolkodás törvényszerűségeit. A tudományosság feltétele a valóság adekvát visszatükrözése. A dialektikus materializmus az az egyetlen tudományos világnézet, amely a tudományok eredményeit a legmagasabb szinten általánosítja, ily módon nemcsak a világ megismerését, hanem megváltoztatását is célozza ki. Tehát nemcsak a természeti, hanem az objektív társadalmi törvényszerűségek feltárására is törekszik, s a tudományok eredményeire támaszkodva következtet a társadalom megváltoztathatóságára. Pártos filozófia, ami röviden azt jelenti, hogy a proletáriátus osztályálláspontjára helyezkedve célja az objektív igazság feltárása, az osztálynélküli társadalom megteremtése.

A világnézeti kérdések a világ egészére vonatkoznak.

A dialektikus materialista világnézet a természet, a társadalom és az emberi gondolkodás törvényeiben a közös lényegget az anyagságban látja. A keletkezés, a működés, az átalakulás mikéntjére az anyag legáltalánosabb tulajdonságával, a mozgás dialektikus értelmezésével adja meg a választ.

A világnézet lényeges kérdésekből, nézetekből áll, tehát az egyén életmódját alapvetően befolyásolja világnézeti hovatartozása.

Osztályjellegű, amíg létezik osztálytársadalom.

A marxista világnézet a munkáosztály világnézete, annak harcaiból fejlődött ki, s a munkáosztály érdekeit szolgálja.

A világnézet nem nézetek, vélemények rendszere, hanem személyes meggyőződés, amely lényegesen befolyásolja állásfoglalásunkat, tevékenységünket, ezért mind az egyén, mind a társadalom számára rendkívül fontos a tudományos megalapozott világnézet elterjedése. A világnézeti hovatartozás befolyásolja a világ egészéhez való személyes viszonyunkat, nemcsak a megismerés, hanem a cselekvés vonatkozásában is. Mi határozza meg végülis, hogy kinek milyen világnézet válik személyes meggyőződésévé?

A választ tulajdonképpen a világnézet sajátosságainak ismeretében adhatjuk meg.

A világnézet osztályérdekeket fejez ki. Az osztályhelyzet, mint számtalan történelmi és jelenkori példa is mutatja, nem határozza meg egyértelműen az egyén világnézetét. A szocialista társadalom mentes azoktól a káros hatásoktól, amelyekkel az osztálytársadalmak igyekeznek a munkáosztály tagjait félrevezetni, akadályozni osztályérdekeik felismerésében.

Nem közömbös a kialakuló világnézet szempontjából az egyéni életút sem, az, hogy milyen közvetlen környezeti hatások érik az ifjút, milyen családi miliőben él. A felszabadulás után 30 évvel egyre ritkábbak a deklasszáldott, vagy bigott vallásos családok, s a még fellelhető családi környezeti ártalmakat mind nagyobb mértékben tudja ellensúlyozni az iskola nevelő hatása.

A világnézet kialakulásának nem elhanyagolható tényezője a gyermekkor, az ifjúkor. A pszichológusok álláspontja nem egységes tekintetben, hány éves kortól kezdhető el a világnézet-formáló nevelés. A gyermek ilyenirányú nevelése tulajdonképpen a születéskor elkezdődhet. A rendszerességre, fegyelemre neveléshez később jön a mesék, történetek, játékok célszerű, tudatos megválasztása, az ismerethiányoknak a gyermek számára felfogható igazsággal való kitöltése, kerülve a misztikumot. Az óvoda és az általános iskola alsó tagozatán nyert ismeretekkel együtt ez alapozó jellegű a világnézet kialakulásához.

Tekintsük át röviden a nevelés, a világnézeteti nevelés hazai történetét a felszabadulástól napjainkig közoktatás-politikánk jelentős állomásainak tükrében.

A legelső történelmi jelentőségű dátum 1945. szeptember elseje, ekkor indult meg az általános iskola rendszerének kiépülése, s 1948-ban, az államosításokkal alakult ki véglegesen /a népiskola 1-8 osztálya, a gimnázium, valamint a polgári iskola 1-4 osztálya helyett/. Az MKP és a baloldali blokk az 1919-es hagyományokat élesztette fel és fejlesztette tovább. Az iskolák államosítása, a felekezeti is-

kolák megszüntetése egységesítette nemcsak a művelődési anyagot az egyes osztályok, rétegek számára, de a kitűzött nevelési célok megvalósításában is egységes követelményeket állíthatott fel. Ezek a célok az adott korszaknak megfelelően a Horthy és Hitler-féle fasiszta ideológia, a szovinizmus, az irredentizmus kiirtása, s az ifjúságban az internacionalista, a szocialista hazafias érzések kialakítása. A személyi kultusz időszakára elsősorban a direkt nevelői ráhatások alkalmazása a jellemző. A nevelési problémák azonban nem oldódtak meg az iskolai tananyag átdolgozásával, amiben szerepet játszott a tanterem és a pedagógus hiány is. A szakrendszerű oktatás nagy mértékben hozzájárult volna a közoktatáspolitikai elképzelések megvalósításához. Az 1950-es évekről ugyan nincs adatunk, de következtetni tudunk, ha tekintetbe vesszük, hogy az 1960-61-es felmérés szerint az általános iskolákban minden száz szakórából csak 58,1-t tart szaktanár. Ilyen körülmények között nagy nehézségekbe ütközött a tantárgyak, főleg a természettudományos tárgyak világnézeti nevelő hatásait felhasználni. A 3, majd az 5 éves terv sikeres végrehajtása, az 1954 februári párthatározat új költségvetési normák kidolgozásával járult hozzá az oktatás-nevelés fejlesztéséhez. A társadalmi, politikai körülmények kedvező alakulásával mind nagyobb figyelemmel fordultak a szocialista pedagógia élő példája a szovjet pedagógiai tapasztalatok felé.

A pedagógusok számára Szocialista Nevelés Könyvtára sorozat indult, mely a tanfolyamok mellett a pedagógusok felkészítését szolgálta az ifjúság új szellemű nevelésére. Az 1950 évi



mellett az 1956-58-as és az 1962-es tantervek művelődési anyagát teljesen átszövi a proletárinternacionalizmus, nemzeti értékeink és haladó hagyományaink ápolása. Míg az első említett évet az átpolitizált ismeretközvetítés jellemezte, a két utóbbi időszakban a nevelés mindinkább tudományos ismeretekre, korszerű műveltségi elemekre épült. Új tényezőként jelentkezik a nevelés tervezése, amely hatékonyabbá teszi a pedagógiai tevékenységet. Mind szorosabbá válik az oktatás és a nevelés kapcsolata, amelyet alapvetően meghatároz az iskola funkciója és a nevelés célja. Valamennyi iskolatípusra érvényes a megállapítás, hogy a hatvanas években korszerűsödő módszertani elvek alkalmazásával nagymértékben változott, emelkedett a világnézeti nevelés színvonala.

1961-ben került sor egy oktatási rendszerünk egészét érintő reformra. Társadalmunk új igénnyel lépett fel a szocializmus alapjai lerakásának kezdeti szakaszában, szükségessé vált az oktatás és nevelés további korszerűsítése. A reform során sok értékes kezdeményezés valósult meg. 1965-ben a MSZMP KB javaslatára a Politikai Bizottság bizonyos korrekciókat hajtott végre. A reform a problémák jó részét nem oldhatta meg. /Itt nem célunk részletesen kitérni az okokra./

A tudományos-technikai forradalom korszakában hatványozott mértékben bővült az elsajátítandó ismeretanyag, ennek következtében nőtt a túlterhelése nemcsak a tanulóknak, hanem a pedagógusoknak is.

Ilyen körülmények között az oktatásközpontú iskolákban nem kaptak kellő hangsúlyt a világnézeti kérdések, elsősorban

a természettudományok tanításában.

Korunk olyan követelményekkel is szembesíti az ifjúságot, amilyenekre a történelemben eddig nem volt példa. Szocialista építésünk, a gazdasági és társadalmi haladás perspektívái ráirányították a figyelmet az ifjúságra, az ifjúsággal kapcsolatos kérdésekre. Kibontakozóban van a tudományos igényű ifjúságkutatás.

Az e korcsoportba tartozók száma világviszonylatban is növekszik. Az 1967 évi UNESCO statisztika szerint a Föld lakosságának a fele 25 éven aluli.

A mai magyar ifjúság többségére a tanulásban és a munkában való helytállás jellemző. Az építőtáborokban évenként kb. 30000 tanuló végez népgazdasági szempontból hasznos munkát, de jelentős a helyi szervezésű társadalmi munkákban való részvételük is. Annak ellenére, hogy a középiskolai tanulók mintegy 56%-át tömöríti soraiban a KISZ, politikai aktivitásuk nem megfelelő, bizonytalanság mutatkozik a hazafiság az internacionalizmus és a forradalmiság értelmezésében. Ebből következik, hogy a szocialista hazafiság érzése az ifjúság egy részét a szükségesnél kevésbé hatja át.

A közömbösség azonban látszat, sok nem hasznosított energiát rejt el. Igaz, hogy terjed az ifjúság körében az eszmenélküliség, de ez elsősorban a felnőtt társadalom mulasztásaiból adódik. Az ifjúság minden rétegére jellemző, hogy hiányzik a harcos kiállás politikánk védelmében, ám jelentéktelen azoknak a száma, akik ellenségesen lépnek fel rendszerünkkel szemben. Növekszik a vallási szertartásokon résztvevők száma /ami nem feltétlenül a vallásosok számának a növekedését je-

lenti/, s ez több okra vezethető vissza.

Az ifjúság szerepe a szocializmus építésében állandóan fokozódik, így elengedhetetlenül szükséges a szocializmussal való teljes azonosulás. Meggyőződéssé kell válni a marxizmus-leninizmusnak. Mindez közvetlen és közvetett nevelői ráhatásokkal valósítható meg, tehát a szervezett, tudatos oktató-nevelő intézményekben, szervezetekben és azon tapasztalatok segítségével, amelyeket gazdasági, politikai és kulturális környezetből szereznek. Ideális lenne, ha ezek a tényezők egyirányban hatnának minden esetben. Ám átmeneti korban élünk, amikor összeütközésbe kerülhet az elmélet és a gyakorlat. Ugyanakkor az ifjúság irányában állandóan erősödik az imperialista fellazítási politika. Ez különösen azért veszélyes, mert nemcsak közvetlenül uszít szocialista rendszerünk megdöntésére, hanem a legújabb taktika szerint a lojalitás látszatát keltve belülről igyekszik felnagyítani nehézségeinket, támadni a párt vezető szerepét, a kormány politikáját. Ezek a problémák tették szükségessé, hogy az MSZMP KB is foglalkozzon az ifjúság helyzetével, nevelési kérdésekkel, s meghatározza a további feladatokat. 1970 februárban megszületett az un. ifjúságpolitikai határozat, melyet az MSZMP kongresszusa is elfogadott.

A KB állásfoglalás bevezetőjében megállapítja, hogy a legutóbbi ifjúsággal kapcsolatos vizsgálódások /1957/ óta óriási változások következtek be társadalmi életünkben, melyek új feladatok elé állítják a fiatalokat. Az ifjúság helyéről megállapítja, hogy: "nemcsak alakítandó, formálendő tartalék az ifjúság, hanem cselekvő részese is a társadalom életének."/6/

Leszögezi, hogy bár az ifjúság túlnyomó része becsületesen él, dolgozik, tanul, mégis vannak olyan rétegek, amelyekre hatással van - saját élmény hiányában - a nyugati propaganda, amelyek közöttbűsek a közösség, a politika iránt, fogékonyak olyan kispolgári, valamint "baloldali" nézetek iránt, mint pl. a maóizmus stb. Helyenként megtalálhatók a nacionalizmus, a kozmopolitizmus elemei, amelyek gyengítik az internacionalista érzelmeket. Az állásfoglalás elemzi az eltérő életmódú rétegek helyzetét, s a középiskolai tanulókról a következőket állapítja meg.

Többségük becsületesen teljesíti kötelességét tanulmányi téren, "világnézeti felfogásuk alapján egészséges". A vizsgálat szerint túlterheltek, s ez nagymértékben meghatározza a környezetükhöz való viszonyukat. Problémát jelentenek számukra az elmélet és a gyakorlat közötti vélt, vagy valóságos el-lentmondások. Érdeklődnek, elsősorban a technika és külpoli-tikai események iránt, kevésbé a belpolitika és a gazdaságpo-litika iránt. Sokan húzódoznak a fizikai munkától, s ennek több oka van. A napjainkban megfigyelhető akceleráció követ-keztében magatartásuk labilis, sok esetben konfliktus-helyze-tek alakulnak ki az iskola és a tanulók között.

Az állásfoglalás részletezi, hogy milyen nevelési fogyatékos-ságainkra vezethetők vissza a fenti problémák. Elődeink pél-dáira hivatkozunk, de nem adjuk meg a munka forradalmiságának lehetőségét, nem mondjuk meg, kit tartunk ma forradalmárnak.

Az átmeneti kor jellegéből következik, hogy megváltozott a családok struktúrája, légköre, megváltozott a szülői nevelés módja, csökkent a nevelésre szánt idő. A családok egy részé-ben a szülői túlterhelésre hivatkozva nem fordítanak elég

gondot a gyermek sokoldalú ellenőrzésére. Az iskolai nevelés -különösen szünidőben- nem pótolja a családi nevelés hiányosságait. A pedagógusok sokoldalú elfoglaltságuk miatt a nevelési követelményeknek nem minden esetben tesznek eleget. A pedagógusok irányítása sem megfelelő a nevelési módszerek elsajátítása és gyakorlati megvalósítása terén.

"Az ifjúság nevelése még közel sem vált összetársadalmi tevékenységgé...",/7/,s ezen a helyzeten sürgősen változtatni kell. Jobban ki kell használni az ifjúsági mozgalmak adta lehetőségeket minden szinten.Nincsenek kialakult formái a közéletiségre nevelésnek sem. Az állásfoglalás felfedi az ifjúság társadalmi érvényesülésének problémáit,a szabadidő helyes felhasználása nevelési lehetőségeinek kiaknázatlanságát,s részletesen foglalkozik a Kommunista Ifjúsági Szövetség tevékenységével,a pártirányítás fogyatékosságaival. A hibák sokoldalú feltárása után hozta meg a KB határozatát azok kijavítására.

A határozat kiemeli: "A párt célja: az ifjúság szocialista nevelése",vagyis "a fiatalok^{at} olyan felnőttekké kell nevelni,akiknek szocialista céljaik vannak; akiknek világnézettét,erkölcsét a marxizmus-leninizmus egyre elmélyültebb ismerete határozza meg,akik hazafiak és internacionalisták,s akik erkölcsösnek tartják mindazt,ami előre viszi a haladás s a szocializmus ügyét hazánkban és a világ más részein,és akik erkölcstelennek tekintik mindazt,ami gátolja a népek gazdasági,politikai,szellemi felszabadulását." /8/. A határozat részletesen kifejti a szocialista társadalom elvárásait fiataljaival szemben,illetve a különböző társadalmi

szervek, intézmények feladatait az ifjúság nevelésével kapcsolatban. Felhívja a figyelmet az ifjúsági törvény előkészítésére, s elemzi a KISZ-re háruló feladatokat is. Ezen hosszú távra szóló igen fontos dokumentum megjelenése óta számos intézkedés született.

1971-ben az országgyűlés megalkotta az ifjúsági törvényt.

Az MSZMP KB 1972.jún.14-15-i ülésén az állami oktatásügy felülvizsgálatának eredményeképpen újabb határozatot hozott az állami oktatás helyzetéről és fejlesztésének feladatairól.

A határozat III.részában megállapítja, hogy "Az oktatásügygel kapcsolatos társadalmi követelmények megnövekedtek. A szocializmus magasabb szinten történő építéséhez, a tudományos-technikai forradalom hazai kibontakoztatásához, műveltebb, marxista világnézetű, szocialista erkölcsű szakemberekre, egyre sokoldalúbb közösségi személyiségekre van szükség." Az iskolának, a pedagógusnak óriási szerepe van abban, hogy "egész tevékenységével önálló, aktív, kezdeményező, alkotó..." tudományos, materialista világnézetű ifjúságot neveljen.

Az 1972-es párhathatározat az oktatásügygel kapcsolatos problémák mellett nagy figyelmet szentelt mindvégig a nevelési kérdéseknek, azokat újból és újból az érdeklődés középpontjába állítja. A határozat eredményeképpen több szervezet, bizottság és e célból összehívott értekezlet foglalkozott a párhathatározat által felvetett kérdésekkel, s kijelölte a megvalósításban résztvevők feladatait.

A Politikai Bizottság 1973.nov.5-i ülésén összegezte az ifjúságpolitikai határozat megjelenése utáni tapasztalatokat

s a következő megállapításokat tette /e helyen azokat az észrevételeket emeljük ki, amelyek kapcsolódnak értekezésünk témájához/:

A határozatot megelőző állásfoglalásban feltárt hibák egy részét kiküszöböltük, de bőven van még tennivalója minden ifjúsággal közvetve vagy közvetlenül foglalkozó intézménynek. Pozitív irányú fejlődés tapasztalható az ifjúság eszmei-politikai neveltségében. A vizsgált korosztály politikai érdeklődése fokozódott, különösen a külpolitika kérdései iránt. A nevelés egyéb területein azonban még mindig számos hiányosság van.

Mindkét párt határozat tehát kiemelt feladatnak tekinti a tudományos világnézeti nevelést. Az utóbbi időben felgyorsult társadalmi és tudományos-technikai változások sürgetik a világnézeti nevelés további lehetőségeinek kutatását. A sokoldalú ifjúság nevelése sokoldalú világnézeti nevelést követel, amely akkor lesz hatékony, ha "valamennyi nevelési tényező koordinált együttműködésének az eredménye."

Néhány szót kell szólnunk e helyen egy nagyon hasznos kezdeményezésről, a világnézetünk alapjai c. tantárgy bevezetéséről a gimnáziumok és szakközépiskolák IV. osztályában. Az új tantárgy funkciója a Tanterv és Utasítás szerint a következő: "A tudatos szocialista társadalmi magatartáshoz szükséges képességek, szemlélet és meggyőződés kialakítására és fejlesztésére törekszik..., hogy a tanulókat képessé tegye korunk társadalmi folyamatainak összefüggéseiben való tájékozódására, hogy meggyőződhesse a szocialista társadalom

magasabbrendűségéről, politikai ítéleteikben tudjanak a munkásosztály álláspontjára helyezkedni, s mindezek alapján belső meggyőződésükből tudják a társadalmi haladás, a munkásosztály érdekeit támogatni társadalmi tevékenységükben."

A tárgynak a IV. osztályokban való bevezetése mellett tanúskodik, hogy egyrészt szintetizáló jelleget szántak neki, másrészt általánosítani igyekezzenek a világnézetet befolyásoló egyéb nevelőhatásokat is. Cél, hogy segítségével elhárítsák a fogalmi bizonytalanságok okozta kispolgári, ultrabaloldali hatásokat, amelyek az ifjúságot érik, ugyanakkor segítsék eligazodni a tanulókat az aktuális kül- és belpolitikai események láncolatában.

A tantárgy valamennyi funkciójának szerves egységet kell képeznie ahhoz, hogy a célját elérje.

A világnézetünk alapjai tantárgy önmagában nem oldhatja meg a tanulók tudományos, materialista világnézetének kialakítását, hanem szerves részét kell, hogy képezze az iskolai nevelő munkának. Kapcsolata az egyéb tárgyakkal, az osztályfőnöki órákkal, az ifjúsági szervezettel kölcsönös kell, hogy legyen. A tanítási órákon elsajátított tudományos alapokat és a tömegkommunikációs eszközök révén nyert információhalmazt rendszerre kövacsolni e tárgy feladata.

A tantárgy tanítása tulajdonképpen még ma is kísérleti jellegű, jelenleg is tanterv-módosítási munkálatok folynak. Tapasztalatunk szerint a tanulók szeretik, igénylik a tárgyat. E témakörben végzett felméréseink mutatják, hogy a tárgy még eredményesebb oktatásához több változtatásra lenne szükség. Csak néhányat említünk példaként. Megváltoztatni a tárgy tar-

talmát az iskolatípusnak megfelelően; bevezetésre kerülhet már a középiskolák III. osztályától is, tekintettel arra, hogy több téma feldolgozásához már akkorra megszerzik a szükséges előismereteket; a szakközépiskolákban a heti óraszámot növelni. A jelenleg használatos tankönyv stílusa, nyelvezete kissé száraz, több gyakorlati példát tartalmazhatna, s végül a hosszas útkeresés után még ma sem megoldott a tanárok továbbképzése, felkészítése erre a nagyon sokrétű, komplex feladatra.

A világnézetünk alapjait tanító tanár kezében óriási lehetőségek vannak, életre szóló élményt nyújthat a tanulóknak akkor, ha egyéni adottságai mellett a szaktanároktól a szükséges alapot, segítséget megkapja. A tudományos világnézetet kialakítani egy tárgy keretében nem lehet, nem is cél; az egyéb tantárgyak koncentrációja elengedhetetlen.

A természettudományos világkép kialakítása.

/Az új szakközépiskolai és gimnáziumi kémia tantervekről
a világnézetű nevelés szempontjából./

Ebben a fejezetben vizsgálat tárgyává tesszük: mi a szerepe a középiskolai oktató-nevelő munkában, a tanulók tudományos világnézetének, a természettudományos világkép kialakításában a kémia tantárgynak. Vizsgálódásunkat nem terjesztjük ki az általános iskolai kémia tanításra, csak utalunk rá, ahol ez szükségesnek látszik.

Világos, hogy a tudományos világnézet kialakítása nem valósítható meg egyetlen tantárgy keretében.

Idejét multa az a tévhit, hogy kizárólag a társadalomtudományok feladata az ilyen irányú tevékenység. Ma már elképzelhetetlen tudományos világnézetről beszélni materialista természetszemlélet nélkül. Ebből következik, hogy a természettudományok szerepe megnőtt az iskolai nevelőmunkában, ami nem jelenti azt, hogy csak a helyesen szervezett oktatási folyamat hat a tanulókra. A dialektikus és történelmi materializmus alapjainak ismerete elméleti és egyben általános módszertani tekintetben segít eligazodni, elmélyedni a tananyagban. A dialektikus és történelmi materializmus-módszerként alkalmazva- megkönnyíti a tudósoknak a szaktudományokban való kutatómunkát, a helyes következtetések levonását. Az iskolai tantárgyak és a tudományok közötti különbség, a pedagógiai célkitűzés és a didaktikai alapelvek követelményéből fakad. Miután az iskolai tananyag az utóbbi időkig a klasszikus kémia tanításait tartalmazta,

természetszerűen következik, hogy a kémia filozófiai problémáinak kutatása nem a tananyag, hanem elsősorban a tudomány, a modern kémiai elméletek szintjén valósult meg.

A tudományos világnézet alapját csak tudományosan helytálló szilárd nézetek alkothatják. Nézeteink azonban ismereteinkre épülnek, tehát olyan ismeretekre van szüksége a tanulóknak, amely a világot a valósággal összhangban, összefüggéseiben, fejlődésében adekvátn tükrözi. Az oktatásnak, így a kémia tanításának a tartalmára is igaznak kell lennie ennek ahhoz, hogy a világnézeti nevelő hatása kellő mértékben érvényesüljön.

Az elmúlt évtizedek folyamán a természettudományok óriási fejlődésen mentek keresztül, ami természetesen hatott a kémia oktatására is mind szerkezeti, mind szemléleti szempontból.

A felszabadulás után hazánkban is több új, a társadalom igényeit is tükröző tantervet dolgoztak ki, amelyekben mind inkább megnyilvánult a nevelés és az oktatás egységére való törekvés. A marxista világnézeti nevelés szempontjából, fogyatékoságaik ellenére is, megalapozó jelentőségűek az 1950-es tantervek. Nevelési szempontból további fejlődést jelentettek az 1956-os, az 1958-as és az 1965-ös tantervi koncepciók. Ez utóbbi /a jelen értekezés írásakor még érvényben lévő koncepció/, életbe lépésekor a hazai kémia oktatás korszerűsítését jelentette, megvalósítani kívánta a modern természetszemlélet kialakítását. A tudomány rohamos fejlődésével azonban e tantervi anyag is elavult, a korszerűbbé váló termelés viszont új igényeket támasztott

a tantervvvel szemben.

Tekintettel arra, hogy az 1972. július 15-i párthatározat nyomán megkezdődött a közoktatáspolitikai reform kidolgozása, ennek eredményeképpen a szakközépiskolákban 1974. szept.-től már érvényben vannak az új kémiai tantervek, s a gimnáziumokban is rövidesen bevezetésre kerülnek.

Nem kívánjuk ezért a régi tantervet bírálni, inkább az új dokumentumokat vizsgáljuk, melyek kidolgozása rendkívül nagy körültekintést igényel. Az egyes iskolatípusok sajátos célkitűzéseik mellett általános műveltséget is adnak tanulóiknak. Korunkban általános műveltségen az ismeret, világnézet és magatartás hármasságát értjük. Az iskola akkor tölti be általános műveltséget adó szerepét, ha kialakítja a tanulóknál az állandó, folyamatos önképzés igényét.

Az MSZMP KB határozata értelmében az eddigieknél lényegesen nagyobb szerepet kell kapnia az oktatásban a direkt világnézeti nevelésnek. Ez tantárgyi vonatkozásban a következőt jelenti: a tantervekben időt kell biztosítani ahhoz, hogy a világnézeti következtetések levonása ne alkalmoszerű legyen, hanem a tananyag szerves részét képezze és kerüljön tankönyvi feldolgozásra is.

A tantervi anyagnak korszerűsége mellett az élettel is szoros kapcsolatban kell állnia. Különösen érvényes ez napjainkban, a tudományos-technikai forradalom időszakában. A tananyag kiválasztásánál fokozott figyelemmel kell lenni a társadalmi igényekre.

Valamennyi iskolatípusra érvényes: az oktatás tartalmát olyan irányban kell megváltoztatni, hogy az ismeretek nyújtá-

sa mellett komplex nevelési célokat is szolgáljon.

Az MSZMP KB határozata alapján létrejött Középfokú Oktatási Munkabizottság megvizsgálta a hazai középfokú oktatás helyzetét és a következőket állapította meg. Az általános iskolát végzett tanulóknak több, mint 80%-a folytatja a tanulmányait középfokon, ami kb. 230 ezer tanulót jelent. A kor követelményeinek megfelelően megváltozott általánosan képző középiskolánknak, a gimnáziumnak is a funkciója, mely az általános műveltség korszerű értelmezésével, kettős. Egyrészt felkészítést kell adnia felsőfokú tanulmányok folytatására, másrészt bizonyos alapképzettséget kell nyújtania az elhelyezkedéshez, a társadalmi beilleszkedéshez. Gimnáziumainkban főként ez utóbbi vonatkozásban, a gyakorlati életre való felkészítésben mutatkoznak hiányosságok.

"Az oktatás nevelés tartalmának továbbfejlesztése során abból kell kiindulni, hogy az oktatási intézmények nem taníthatnak meg mindent, ami az életben szükséges. Nem adhatnak befejezett műveltséget sem az általános, sem a szakképzés keretében. Az iskolának nem úgy kell válaszolnia a tudomány gyors fejlődésére, hogy a változó ismeretek mind nagyobb tömegét tanítja, állandóan bővítve tananyagát. A tudományos-technikai fejlődés mai szakaszában iskoláink csak úgy felelhetnek meg a társadalmi követelményeknek, ha az alapvető ismeretek tanítására törekcsenek, ha a tanulók gondolkodását fejlesztve kialakítják a továbbtanulás igényét és képessé teszik őket a folyamatos önművelődésre."/9/. Az idézet világosan mutatja, hogy az 1961-es iskolareform alapelveinek érvényesítésével milyen irányba kell továbbfejlesztetni a

gimnáziumi oktatást mind tartalmilag, mind formailag. Ahhoz, hogy a gimnázium mindkét funkcióját megfelelően betöltse, helyeselhető a fakultatív tárgyak bevezetése. A tanulói túlterhelés, a túl magas heti óraszámok elkerülése végett szükséges a hagyományos tantárgyak óraszámának észszerű csökkentése.

A világnézetünk alapjai nem sorolandó a hagyományos tárgyak közé, óraszámának inkább növelése indokolt. A világnézeti nevelés igen sokoldalú, komplex tevékenység, feladata nemcsak a szakmai ismeretekre épülő mozaikok összeillesztése, hanem a mindennapi életben, a rohamosan fejlődő, ellentmondásoktól sem mentes társadalmunkban segíteni tanulóinknak az eligazodást. Több lehetőséget kell biztosítani a napi aktuális problémák tisztázására. A tantárgy évi 64 órában nem fogja a feladatát betölteni.

E tanulmánynak nem célja valamennyi tantárgy vizsgálata a világnézeti nevelés szempontjából, így a következőkben csak a bevezetésre kerülő új gimnáziumi kémia tantervvel kapcsolatos észrevételeinket vesszük számba.

A kémia tanításával kapcsolatos reform megvalósításához szükséges dokumentumok elkészültek, s 1976 szeptember 1-től a gimnáziumok első osztályaiban az új tantervnek megfelelően folyik a tanítás, s fokozatosan, felmenő rendszerrel kiterjesztődik a felsőbb osztályokra is.

Megtörtént a tanterv-tervezetek társadalmi vitája; a vélemények meglehetősen sokrétűek. A tudomány és a tantárgy különbözősége miatt nem könnyű feladat kiválasztani a tudomány azon elemeit középfokú oktatás céljára, amelyek betekintést

nyújtanak a tudomány műhelyébe, ugyanakkor további önművelésre is serkentenek. Az új tantervi ismeretanyag tartalmában modern, korszerű, megfelel a tudományos igazságoknak. A tantervi tematika első látásra maximalistának tűnik, sőt bizonyos, hogy a kiválasztott tananyag taníthatóságával néhány évig nehézségek lesznek, ugyanis három éves fáziskéséssel valósul meg az általános iskolai kémia tantervi reformja. A jelenlegi tudománytalan általános iskolai kémia tananyag nem csak alapot nem nyújt a középiskolai továbbtanuláshoz, hanem ott alapos átértékelésre szorul. Az 1979-ben bevezetésre kerülő új általános iskolai kémia tanterv már tartalmazza a világnézet formálásához szükséges elemeket, fejleszti a dialektikus gondolkodásmódot. Az anyagszerkezet és a kötésmódok felvétele a tananyagba, új fogalmak, például a polaritás, energiaszint fogalma, alkalmasak a struktúra és tulajdonság közötti kapcsolat felismertetésére. Ugy tűnik, sikerült biztosítani a kétféle iskolatípus közötti linearitást, az elkövetkező néhány évben azonban a törés miatti nehézségek elkerülhetetlenek. A gimnáziumi tananyag tartalmi része egészében alkalmas a modern természettudományos szemlélet kialakítására, lépést tart a kémia fejlődésével. A tanterv tankönyvi feldolgozásától az eddigieknél több tudománytörténeti adatot, utalást várunk, ugyanis ezekből is láthatnák a tanulók, hogy a megismeréshez vezető út mennyi kitartást, önfeláldozást követel, s egy-egy új tudományos felfedezés milyen hatással volt az emberiség jórésze gondolkodásmódjának alakulására.

A tananyag felépítése logikus. Miután az általános iskola a



későbbiekben nyújt bizonyos kémiai alapismereteket is, így elfogadható az az elgondolás, hogy a szervetlen és szerves kémiát az első osztályban megelőzi az általános alapfogalmakat tárgyaló anyagrész. A konkrét tudományokban való elmélyülés nélkülözhetetlen feltétele az alapfogalmak pontos, szabatos ismerete. Ugyanez vonatkozik a tananyagra is. A kiválasztott ismeretanyag alkalmas a sajátos kémiai mozgásforma törvényszerűségeinek megismerésére. A tanterv súlyponti kérdésnek tekinti az ok-okozati összefüggések meglatatását párhuzamosan a lexikális ismeretanyag csökkentésével. Külön kiemelendő a tantervben a következetesen megnyilvánuló tömegenergia szemlélet. Nagyobb figyelmet kellene fordítani a kémiai folyamatok energiaviszonyainak a gazdaságos ipari termelésben játszott szerepére.

Az anyagok újszerű csoportosítása is bizonyítékul szolgál a szerkezet és tulajdonság közötti kapcsolatra.

A tanterv alapján úgy tűnik, hogy a kiválasztott tananyag mindhárom része túlságosan elméleti. A kémiatanítás egyik céljaként megfogalmazott: "tárja fel a kémia elméleti és gyakorlati ismeretei közötti kapcsolatot, a kémiának a társadalom anyagi életében betöltött szerepét", nem látszik megvalósítotttnak. A hazafias nevelés szempontjából nagyobb szerepet kellett volna kapnia a hazai vegyipar fejlődésének.

Világnézeti nevelési szempontból nem helyeselhető a tanterv /2+4/-es órafelosztása. Az első osztályos tanulók életkori sajátosságai megfelelnek a korszerű kémia tanulásának, azonban legalább három éves elmélyült tanulásra lenne szükség ahhoz, hogy 17 éves korukra a tananyag valóban szem-

léletformáló erővé érjen bennük. Nem változtat ezen az a tény sem, hogy a negyedik osztályban fakultatív tárgyként újra találkozhatnak a kémiával. A második osztályban heti 4 órában a szervetlen és szerves kémiát megtanítani sok nehézségbe ütközik, s pedagógiai szempontból sem helyeselhető. Nemcsak az oktatási, de a nevelési feladatok megvalósítása is nagymértékben függ a kapcsolódó tárgyak tanterveinek koncentrációjától. Jelen esetben a fizika, biológia, matematika fogalomrendszere ismeretének hiánya bizonyos témáknál csak felszínes tudást fog eredményezni. Tekintettel arra, hogy a gimnázium egyik alapvető funkciója a továbbtanulásra való felkészítés, a két éves tanulás, a tananyag zsúfolása első sorban a továbbtanulni szándékozókat sújtja. A szintetizáló világnézetünk alapjai tárgy szempontjából káros a tananyag kétéves időtartamra való sűrítése.

A következőkben a már bevezetett új szakközépiskolai kémia tantervet vizsgáljuk meg abból a szempontból, eleget tesz-e a kémiatanítás nevelési célkitűzéseinek. A szakközépiskolákat 1961-ben azzal a céllal hozták létre, hogy az érettségi mellett széles szakmai alapokon nyugvó szakmunkásképzést is adjanak az elmélet-igényesebb szakmákban. A szakmunkásképző intézetek viszont a nagyobb manualitást igénylő szakmákra készítik fel a tanulókat. Tekintettel arra, hogy az oktatott szakmák felosztása ilyen szempontok szerint nem volt egyértelmű, 1965-ben a szakközépiskolai képzés célját újrafogalmazták: felkészíteni a közvetlen termelőmunkára, a termelési részfolyamatok irányítására és a felsőfokú tanulmányokra. Ez azt jelenti, hogy a szakkö-

zépiskolának olyan általános és szakmai műveltséget kell adnia, amely (egyenként) elegendőnek bizonyul a termelésben való elhelyezkedéshez és a továbbtanuláshoz egyaránt. A feladat rendkívül sokrétű. A négyéves képzés nem képes megvalósítani a hármas felkészítést, aminek az az eredménye, hogy a szakközépiskolát végzettek a gyakorlati szakmákban hátrányban vannak a szakmunkásképző intézetek által kibocsátott fiatalokkal szemben. A felsőfokú tanintézetek felvételi vizsgáin viszont a gimnáziumi érettségivel rendelkezőkkel szemben kerülnek hátrányos helyzetbe még a középiskola szakirányának megfelelő egyetemeken és főiskolákon is, mivel a vizsgatárgyak közismereti jellegűek, amikre -a gimnáziumokhoz viszonyítva- szakközépiskolákban viszonylag kevés óraszám jut. A szakmai tevékenységre és a továbbtanulásra való felkészítés, mint képzési cél, egymással egyenrangú, így az általános képzésre fordított idő nem növelhető a szakmai képzés hátrányára. Ugyanakkor a túlterhelés csökkentése, a tudományos technikai forradalom következtében rohamosan növekvő ismeretanyag nem kis dilemma elé állítja az 1977-ig bevezetésre kerülő új tantervek készítőit. E tekintetben nincs ok optimizmusra, az általános műveltséget alapozó közismereti tárgyak alacsony óraszámra és a művelődési anyag mennyisége következtében a túlterhelést megszüntetni lehetetlen. Bizonyos mértékig enyhíthető tantárgyon belüli és tantárgyak közötti koncentrációval.

Az MTA irányításával kísérletek folynak az integrált természettudományos oktatásra. Erdemes lenne a kísérleteket kiterjeszteni a szakközépiskolákra is, mert az egységes termé-

szettudományos világkép, a sokoldalú természettudományos műveltség kialakítása nem biztosítható a közismereti tárgyak jelenlegi óra- és tantervi keretei között. A tudományos világnézeti nevelés szempontjából alapvető jelentőségű biológiai oktatás megszűnt egyes szakközépiskolákban, így a természettudományos alpműveltséget a kémia, fizika, matematika és bizonyos szempontból a technológia tantárgyak adják.

A szakközépiskolák struktúrális átalakítása egyelőre nincs napirenden, némi javulás a tantervek korszerűsítésétől várható, mely 1977-ig folyamatosan valósul meg.

Dicsérendő az a megfeszített munka, amelynek eredményeképpen 1974 szeptembertől a korszerű kémia tanterv és tankönyv alapján kezdődhetett meg a tanítás szakközépiskoláinkban. A kémia volt az a tantárgy, amelynek tananyaga tartalmi és struktúrális szempontból a legkevésbé felelt meg a mai kor követelményeinek.

A tantervi útmutató a következőkben jelöli meg a szakközépiskolai közismereti kémia tanításának a célját: "A kémiatanítás elé azt az alapvető feladatot tűzzük ki, hogy segítse elő a természet jelenségeinek és törvényszerűségeinek megismerését, az anyag tulajdonságainak megértését, a tudományos világnézet megalapozását, a kémia és a gyakorlat összefüggésének, a társadalom anyagi életében betöltött szerepének és jelentőségének felfogását." Továbbá: "Feladatunk: az általános természettudományos műveltség alapjainak a kialakítása mellett, hogy korszerű, rendszerezett kémiai ismeretanyaggal, ezek gyakorlati vonatkozásaival az iskola szakirányát képviselő tantárgyak tartalmának befogadását és tanu-

lását elősegítsük." Tehát a kémiatanítás feladata a szakközépiskolák segítése képzési céljának megvalósításában, ugyanakkor "... teljes ismeretanyagával és ennek feldolgozásmódjával a világnézeti nevelést, a természettudományos, logikus gondolkodásra nevelést segíti elő." A feladat igen sokrétű. Vajon reálisak-e ezek a célkitűzések?

A tananyag kiválasztása és a tárgyalásmódja megfelel a tudományos követelményeknek, korszerű, modern. A lehetőségekhez képest kerül a lexikális ismereteket és az egyedi sajátosságok helyett az általános törvényszerűségeket emeli ki, ami a természettudományos szemlélet kialakítása szempontjából alapvető fontosságú.

Az ismeretkörök tagolásánál az absztrakttól a konkrét felé halad, az alapfogalmak, az általános kémiai ismeretek tanítása után történik, azok sokoldalú elmélyítése az elemek, a szervetlen és szerves vegyületek megismerésével.

Az elemek, vegyületek, reakciótípusok újszerű felosztása, a kötéstípusok merészebb tárgyalása, a mikroszerkezet és tulajdonság közötti összefüggés hangsúlyozása összhangban vannak a kémia tanításának céljával.

Rendelkezésünkre áll egy tudományos igényű tanterv, amelynek célkitűzéseit első osztályban 128 órában kell megvalósítani.

Az általános iskolai reformtantervek megjelenése előtt a helyzet aggasztó. A megfelelő alapok megteremtése után a szakközépiskolai ismeretanyag tárgyalásmódja megfelel a tanulók életkori sajátosságainak, szakmailag tanítható, azonban 15 éves tanulók még mélyebb világnézeti következtetések levonására nem képesek. Az új anyag tárgyalása, a begyakorlás,

ismétlés, tanulókiérletekre előírt óraszám mellett a tanár minimális időt fordíthat erre. A negyedik osztályban tanult világnézetünk alapjai tantárgy sem képes ellátni szintetizáló funkcióját. A három éves kiesés miatt a negyedik osztályban újra kell tanítani a kémiát. Valamelyes megoldást jelentene, ha a jelenlegi tantervi anyagot első és második osztályban 3+2 óraelosztásban tanítanák akár a technológia óraszámának rovására is, ahol különösen sok a kémiával való átfedés.

A tankönyv, mint a tanulás-tanítás egyik legfontosabb eszköze, szintén sok segítséget nyújthatna a tanárnak, ha a nagyon jól felépített összefoglaló részeknél explicit formában a világnézeti következtetéseket is levonná. Ez még természetesen nem helyettesítené, csak segítené a tanár munkáját.

Az MSZMP KB határozatának végrehajtásához szükséges első lépések megtörténtek az előbbieken ismertetett alapidokumentumok elkészültével. A továbbiak kidolgozása mellett nem kevésbé nehéz a tudományos világnézeti nevelés színvonalának emelése az újszerűen kiválasztott és rendszerezett kémiai ismeretanyag segítségével.

A következő fejezetekben megkíséreljük -a teljesség igénye nélkül- számba venni azokat a konkrét feladatokat, amelyek a kémia tanárra hárulnak, hogy ifjúságunk a középfokú oktatási intézményekből kikerülve, elegendő alapot kapjon ahhoz, hogy további önképzéssel marxista-leninista felnőtté váljon.

A dialektikus materialista anyagfogalom kialakítása

A kémiai anyag tulajdonságai

Feladatunk fontosságát mindennek előtt az jelzi, hogy a dialektikus materializmus legfontosabb kategóriája az anyag.

A kémiát tanulni kezdő fiatalnak már vannak bizonyos fogalmai az anyagról, a mindennapi életből. Gyakran halljuk pl. "veszek egy anyagot"..., ám ha meg kell határoznia, mit ért anyagon, zavarban van a tanuló. Válaszai: "...anyag pl. a víz, a fa ...", "minden amit látok, amit érzékelek..." , "aminek súlya, térfogata van" stb. Érdekes módon ezek a válaszok nagyon hasonlítanak az antik naiv materialisták anyagfogalmára. Az ókori görög filozófiában a milétoszi iskola képviselői, valamint Hérakleitosz is az anyag fogalmát valamilyen konkrét természeti tárgy fogalmával azonosították, pl. víz, levegő, tűz stb. Mind a tanulók válaszait, mind a naiv materializmust a konkrét és absztrakt, az egyes és általános fogalmak azonosítása jellemzi.

Az anyagfogalom pontosítása már az általános iskolai kémia tanításban megkezdődik, biztosíték erre az új tantervnek az anyagszerkezeti résszel való bővítése. Természetesen ebben a korban még nem adjuk meg az anyag általános definícióját. Több anyag belső szerkezetének az ismeretében a tanulók felismerik, mi az oka az anyagok hasonlóságainak és különbözőségeinek. Megalapozzuk a kémiai anyag fogalmát, amely anyag atomokból áll, az atomokból kémiai kötés révén kialakulnak a molekulák, amelyekből a makroszkópikus testek áll-

nak. Nagyjából ezekkel az alapismeretekkel számolhatunk, amikor a középiskolában tovább mélyítjük, szélesítjük a kémiai anyag fogalmát, amelyen keresztül eljuthatunk az anyag általános, filozófiai értelmezéséhez. A legáltalánosabb anyag-definíció megfogalmazása nem a kémia tanár feladata, mert a kémiai anyagfajta megismertetése csak egy láncszem az anyagfogalom kialakításában.

A klasszikus kémia tanítása alapján a kémiai anyag szerkezetére a három fokozatú szerveződés jellemző, vagyis leg-egyszerűbb részecskéi az atomok, amelyekből a molekulák, s a molekulákból a makrotestek épülnek fel. A tudomány fejlődésével ez az álláspont túlhaladottá vált. A kémiai anyag fogalmának bővítéseként jelentek meg a legújabb szakközépiskolai és gimnáziumi tantervekben is az ionok, valamint a szabad gyökök. /Az értekezés írásakor a szakközépiskolai és a gimnáziumi első osztályos tanterv tankönyvi feldolgozása áll a rendelkezésünkre, így megjegyzéseink a továbbiakban ezekre a dokumentumokra vonatkoznak./ Az új gimnáziumi tankönyv a bevezetésben utal röviden arra, hogy a ma ismert anyagok hosszú fejlődés eredményeképpen jöttek létre, s e fejlődés folyamata ma is megfigyelhető egyes csillagoknál. Helyes lett volna némi áttekintést adni az anyagokról általában, s kijelölni a kémiai anyag helyét az anyagfajták sokaságában. Ezután az általános kémiai alapfogalmak témakörön belül a kémiai anyag alapvető tulajdonságainak ismeretével folytatódhatna az általános iskolában kialakított anyagfogalom további bővítése.

Az anyag változatos megjelenése a természetben c. fejezet anyagfogalma félreértésre adhat okot. A tankönyv szerint:

"Hétköznapi értelemben a szabad szemmel vagy más érzékszervünkkel közvetlenül érzékelhető testeket nevezzük anyagoknak. Szükséges azonban a test és az anyag fogalmát világosan meghatározni."

A továbbiakban anyagként csak az üveget emliti példának, maradva a közvetlenül érzékelhetőnél. Lényegének megvilágítása nélkül tér át a kémiai anyag fogalmának használatára, ami szintén zavaró.

Az anyag tulajdonságait két csoportra osztani, fizikai és kémiai tulajdonságokra helyes, de csak annak hangsúlyozásával, hogy ezek a természetben együtt jelennek meg, s megkülönböztetésük gyakran nehéz.

A figyelemre méltó tanterv tankönyvi feldolgozása talán tulajdonságosan elméleti jellegű. Kiemelkedő, hogy következetesen törekszik a tömeg-energia szemlélet kialakítására. Ezzel mintegy pótolja eddigi tankönyveink ilyenirányú hiányosságait.

Az anyag viselkedése három tényezőtől függ: mérhető tömegétől, szerkezetétől és energia tartalmától.

A szerkezet-energia/tartalom-tulajdonság összefüggése az anyag felépítése és szerkezete c. témakörön belül különösen szembetűnő. Világossá válik a tanulók előtt, a kvantumszámok, a pályaeenergia, az ionizációs energia, az elektronnaffinitás értékének függése az atom strukturájától, a kötési energia függése a molekulák szerkezetétől, s, hogy a fizikai és kémiai folyamatokat az állapot- és struktúrabeli változások mellett milyen energiaváltozások kísérik. Hangsúlyozza, hogy a kémiai anyag két fizikai attribútuma /a tömege és az energiája/ egymástól elválaszthatatlan, egymással arányos, de nem



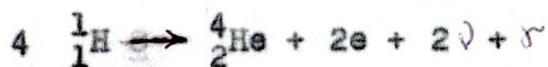
egyenértékű.

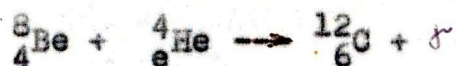
A gimnáziumban a kémia tanár a tankönyvre támaszkodhat szemléletformáló nevelőmunkájában, míg a szakközépiskolákban a szűk lehetőségek következtében a fenti feladat főrésze a fizika tanárra hárul. Szakközépiskolai tankönyveinkben hasznos lett volna az anyagszerkezet témakör befejezéseként áttekintést adni az anyag-tömeg-energia összefüggésről legalább olvasmány formájában.

A kémiai anyag kialakulására az új tankönyv igen szűkszavúan utal. A kémiai tanulmányok befejezéseként, amikor kellő mennyiségű ismeretanyag áll rendelkezésünkre mind a fizika, mind a biológia köréből, összefoglaló, rendszerező ismétlésként célszerű néhány órát a témának szentelni. A kémiai anyag kialakulásának folyamata módot ad a mozgásformák összefüggésének áttekintésére, s mint az élet előtörténete, alapot ad az ateista nevelésnek is. Az alábbiakban rövid áttekintését adjuk a kémiai anyag kialakulása ma elfogadott elméletének, középiskolában tárgyalható szinten.

A kémiai anyag kialakulása a megfelelő körülmények /hőmérséklet, nyomás, gravitáció/ létrejötte után az elemek keletkezésével indult meg. Ezek a folyamatok ma is megfigyelhetők, ugyanis a Napban és más csillagokban különböző magreakciók során keletkeznek és átalakulnak elemek.

Pl.





A magreakciókban a neutronok keletkezése sorsdöntő, ugyanis ha a neutron a kiindulási atom, ez esetben a Be magjával ütközik, az instabil izotóppá alakul át, a β -bomlással stabilizálódva, a kiindulási elemnél eggyel nagyobb rendszámú elem atommagja képződik.

Pl.



A kémiai elemek fejlődését tükrözi a periódusos rendszer. Ebben a fejlődési sorban az egyszerűbb felépítésű elemek jó része nem alakul tovább magasabb rendszámú elemmé. A földkéreg 99,85% -át a periódusos rendszer első harminc eleme alkotja. Bizonyos elemek atommagjai különösen stabilak, így előfordulásuk a földkéregben nagyon gyakori, pl. oxigén 49% ; szilícium 26% .

A kémiai evolúció következő lépése a vegyületek és molekuláris rendszerek kialakulása, ami adott környezeti feltételek mellett szükségszerűen megindul. Magasabb hőmérsékleten pl. a Nap felszínén még csak a legegyszerűbb molekulák alakulnak ki, a bolygók alacsonyabb hőmérsékletén, kedvezőbb körülmények között, bonyolultabb vegyületek jöttek létre.

A Föld felszínén kialakult a szilárd kéreg és az élő anyag. Megindult az olyan vegyületek képződése, amelyekben a kémiai kötést két vagy több atomhoz közösen tartozó elektronok hozzák létre. Ezek az ionos kötésnél sokkal változatosabbak. Kovalens kötést csaknem minden elem alkot, mégis legjelentősebbek a szén vegyületei. Ennek az a magyarázata, hogy a szén sajátos elektronhéj-felépítése miatt minden elemmel stabil vegyületet alkot, ugyanakkor más szénatomokkal is kapcsolódhat hosszú láncokat, vagy gyűrűket képezve. A szénvegyületek fejlődése vezet el szükségszerűen az élet keletkezéséhez.

A szénvegyületek fejlődésében, az egyszerű vegyületektől a legbonyolultabbakig, számos fejlődési fokozat van.

A legegyszerűbb vegyületek a szénhidrogének; belőlük valamennyi bonyolultabb vegyületcsoport levezethető. De a szénhidrogénekben belül is találhatók egyszerűbb és bonyolultabb rendszerek egyaránt. Pl. a parafinszénhidrogéneknél izomerek képződhetnek, a cikloparaffinnál, ill. olefineknél megjelenik a molekuláris aszimmetria. Az aromás szénhidrogéneknek az aromás jelleg ad különleges kémiai tulajdonságokat.

A Föld felszínén uralkodó különféle feltételek mellett néhány szerves anyag egyre bonyolultabbá, egyre nagyobb méretű makromolekulává vált. A szénhidrogénekből könnyen képződhetnek funkciós csoporttal vagy csoportokkal rendelkező bonyolultabb molekulák. Oxidációjukkal alkoholok, aldehidek, ketonok, karbonsavak keletkeznek, amelyek újabb jelentős állomásai a kémiai anyag kialakulásának.

Különösen az oxovegyületek reakcióképesek, telítetlen kötésük

addíciós reakcióval további bonyolultabb molekulák képződését eredményezi. Így oxovegyületeknek ammóniával és hidrogénianiddal történő reakciójával az élet kialakulásában fontos aminosavak képződnek.

Hidroxi-oxo-vegyületek valamint formaldehid polimerizációjával egyszerű cukrok szintetizálhatók, s ezeknek további polimerizációs termékei a keményítő és a cellulóz.

Az aminosavak polimerjei a fehérjék, ill. nukleinsavak, amelyek újabb jelentős csomópontjai a kémiai anyag fejlődésének. Térszerkezetük igen bonyolult, s a molekulák poláros és apoláros részei sokoldalú kölcsönhatást tesznek lehetővé más molekulákkal, s ez az élet lehetőségének az alapja.

Ezt a fejlődést Oparin szerint nem tekinthetjük szerencsés véletlennek, hanem ez törvényszerű folyamat.

A következő lépésben jöhetett létre az élő anyag az űsfehérjék egységes rendszerre való kapcsolódásával, amely már önfenntartó, a környezetével anyagcserét folytató anyagkomplexus volt.

A modern rádiócsillagászati megfigyelések alapján kimutatták, hogy a Galaktikában ammónia, vizgőz, formaldehid, kén-monoxid, ciánhidrogén, ciánacetilén stb. található.

Az 1970-es évek meteorit-vizsgálatai szerint a meteoritok is tartalmazhatnak olyan szénhidrogéneket, aminosavakat, amelyek a Föld bioszférájában is előfordulnak. Viszont találtak az Ausztráliai Murchison-meteoritban /1970/ olyan aminosavakat is, amelyet földi szervezetek nem szintetizálnak. Mindezek világosan bizonyítják ezen vegyületek abiogén keletkezési lehetőségét.

Anyagról beszélni annak mozgása, változása létezési módja nélkül értelmetlen.

A következőkben tekintsük át, a kémia tantárgy szerepét az anyagi változások megismerésében.

A mozgás, mint az anyag létezési módja

Kémiai mozgásforma a mozgásformák összefüggésében

Az anyag fogalma mellett a dialektikus materialista filozófia másik igen fontos kategóriája a mozgás. A dialektikus materializmus mozgáselmélete az anyag és mozgás egységének elvén alapszik, amelyet Engels Anti-Dühring c. művében fogalmazott meg "A mozgás az anyag létezési formája. Soha és sehol anyag mozgás nélkül nem volt és nem lehet." /10/.

A mechanikus materialisták is felismerték a mozgás jelentőségét, de rajta csupán mechanikai, hely ill. helyzetváltozást értettek, s a mozgás valamennyi formáját a mechanikaira vették visszavezethetőnek.

A relative kevés természettudományos ismerettel rendelkező múlt században Engels zseniális módon felismerte, hogy a mozgásnak, miként az anyagnak is, kimeríthetetlenül sok fajtája létezik. "Mozgás a világűrben, kisebb tömegek mechanikai mozgása az egyes égitesteken, molekuláris rezgés, mint hő, vagy mint villamos vagy mágneses áram, kémiai bomlás és vegyülés, szerves élet - a mozgásformák egyikében vagy másikában, a- vagy egyidejűleg több mozgási formában van a világ minden egyes anyagatomja minden adott pillanatban." /11/.

Lenin az anyag és mozgás viszonyát vizsgálva megállapítja, hogy a világ nem más, mint mozgó anyag. Az anyagok, anyagfajták kimeríthetetlen sokaságának végtelen sok mozgásforma felel meg. Kedrov az anyag és mozgás viszonyát a tartalom és forma viszonyára vezeti vissza, ami a bonyolult összefüggés leegyszerűsítése. A különböző anyagfajtákhoz tartozó mozgás-

formák csoportosítására több kísérlet született. Engels is felállította a mozgásformák genetikus sorát, s ebben a kémiai mozgásforma a fizikai és biológiai mozgás között foglal helyet. A természettudományok fejlődésével ez a probléma egyre aktuálisabbá vált, s még ma sem teljesen megoldott. Vannak olyan törekvések, melyek az engelsi sort hosszabbították az új anyag és mozgásformák feltételezésével. /Engelenél öt elemből áll a genetikus sor./

Rádi Péter a mozgásformák közös jegyei alapján három mozgásforma osztályról beszél.

1. fizikai-kémiai mozgásforma /szervetlen természet mozgás formái/,
2. biológiai mozgásformák osztályai /szerves természet mozgásformái/,
3. társadalmi mozgásformák osztályai

Kedrov az egyes mozgásformákat a természettudományok megfelelő ágaihoz kapcsolja, amikor kijelenti "... a modern természettudományok rendszere és kölcsönös kapcsolata nem más, mint az anyag összes mozgásformája általános kölcsönös kapcsolatának a tükröződése; a kölcsönös kapcsolat minden egyes láncszemének szükségképpen a természettudomány egy-egy külön ága felel meg." /12/.

Az eddigieken kívül létezik a mozgásformáknak absztrakt és konkrét formákra való felosztása, s a tudományos technikai forradalom eredményeként Erdey-Grúz Tibor felveti a természetes és mesterséges környezet szerinti elkülönítést.

Az eddig ismerttetett osztályozási kísérletek tulajdonképpen

a probléma több oldalról való megközelítését jelentették. A mozgásformák kérdése tárgyalható az anyagfajták vizsgálatából, s azok genetikus sorrendjéből és strukturális bonyolultságából kiindulva. Ennek értelmében az anyag élettelen formáján belül maradv az elemi részekről a makromolekuláris rendszerekig a különböző anyagfajtáknak megfelelő mozgásformák képezhetik vizsgálódásunk tárgyát.

A fejlődési sorban a minőségileg új anyag- és mozgásforma kialakulása mindig új típusú kölcsönhatás létrejöttének a következménye, ami új minőséget eredményezhet.

A kémiai mozgásforma tanulmányozása több oldalról lehetséges, definiálására több kísérlet történt, de a probléma még ma is nyitott. Melyek azok az anyagi objektumok, amelyek kölcsönhatása kémiai mozgást eredményez?

Engels szerint ezek az atomok, amelyeknek változása molekuláris szintű átalakulásokat eredményez. "A természet dialektikája" c. mű megírása óta a természettudományok fejlődése eredményeként bővült a megismert kémiai anyagfajták és változások köre, így az engelsi kémiai mozgásforma definíció pontosításra szorul.

Kedrov szerint "a kémiai mozgásforma nem általában az anyag valamennyi átalakulása, hanem csak az, amelynek során az atommozgás maguknak az atomoknak a megmaradásával, felbomlásuk nélkül megy végbe, de annak a molekulának strukturális megváltozásával, amelybe ezek az atomok tartoznak."/13/. Ezt a definíciót fogadja el Hubert Laitko és Wolf-Dietrich Sprung, amikor abból kiindulva, hogy minden folyamatot a megmaradás és változás ellentmondásaként határozhatunk meg, "az anyag

kémiai mozgásformáját mint a kémiai elemek és formák megmaradásának, és a vegyületek átalakulásának és megsemmisülésének egységét jellemezzük."/14/. Elem fogalmán a periódusos rendszer tagjait értik, vegyületek pedig "...az elemeknek olyan csoportosulásai, amelyek megfelelő körülmények között állandóak, ... a reakciók kezdeti és végállapotaiként léphetnek fel."/15/. Ebben a definícióban az elemek állandóságán a szerzők nyilvánvalóan a minőséget meghatározó rendszám, a magtöltésszám állandóságát értik, ugyanis a kötések kialakulása miatt számolni kell strukturális változással, az elektronhéj megváltozásával.

Rádi Péter a mozgásformák rendszerének korszerű leírására tett kísérletében a kémiai mozgás anyagi objektumaiként nemcsak az atomokat és molekulákat, hanem a molekulatöredékeket, sőt a makrotesteket is említi.

Még általánosabb Erdey-Grúz Tibor megfogalmazása " a kémiai mozgásforma az atomok specifikus vonzás és taszítás által előidézett egyesülése minőségileg új egységes képződménnyé, ill. az utóbbi szétbomlása minőségileg eltérő részekre, vagy belső átalakulása."/16/. Itt már nincs szó molekulákról, hanem képződményekről, amelyek a kémiai anyag egyéb szerveződési fokozatait is magukba foglalják, az ionokat, szabad gyököket, kolloid részecskéket, komplex- és makromolekulákat. Az általános molekulafogalom a tudományok fejlődésével revízióra szorul, így a kémiai mozgásforma definíciójában eredeti jelentésében nem szerepelhet.

A kémiai mozgásforma az anyag fejlődésének egy meghatározott szakaszán keletkezett, s átmenetet képez a fejlettebb

tebb mozgásformákhoz. Megvalósulásához speciális körülmények, adott nyomás, hőmérséklet és gravitáció szükséges. Ez az oka annak, hogy viszonylag kis mértékben terjedt el.

A kémia iskolai tanításában sajátos módon jelentkeznek a tudomány filozófiai problémái. A kémiai anyagokkal való ismerkedés során természetessé válik a struktúra és tulajdonság összefüggése. Az első osztály számára előírt kémiatanterv a magfizikai és fizikai mozgásformák felől közelíti meg a problémát /Az anyag felépítése és szerkezete c. témakörben/. A rész és egész viszonya új megvilágításba kerül, amennyiben az anyagi objektumok tulajdonságait az alkotó "elemeik" minőségi, mennyiségi és kölcsönhatási viszonyaira vezeti vissza. Az elemek tulajdonságai az őket felépítő atomok szerkezetétől és az atomi struktúrák kölcsönhatásaitól függenek. Az atomok közötti létséges kölcsönhatások a vegyértékelektronok által befolyásolt töltéseloszlástól függenek. Kémiai jellegű kapcsolatokat az ún. kémiai kötések eredményeznek. Ha nem is kvantummechanikai értelmezéssel, az 1. osztályban szerepelnek a kovalens, ionos, datív és fémes kötés mellett a H-kötés, s a kötések kialakulását kísérő energiaviszonyok ismertetései.

A struktúra és tulajdonság viszonylatában az alkotórészek térbeli elrendeződésének szerepe külön fejezetet kap a tankönyvben. A kémiai objektumok tér- és időbeli tulajdonságai "a kémiai reakciók sebessége" c. részben tanulmányozhatók. Amint a kémiai anyag térben létezik, a mozgás időben történik. A kapcsolatba kerülő struktúrák és a fizikai környezet tulajdonságaitól függ az időfaktor, így a reakciók

/a pillanatszerűtől a végtelen lassúig/ különböző sebességekkel játszódhatnak le. /Fizikai környezet: nyomás, hőmérséklet stb./

A tér szerepe szemléletessé válik egyensúlyra vezető reakciók esetén.

Pl. a $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ reakció csak zárt térben reverzibilis. /A kémiai egyensúlyok tanulmányozásánál feltétlenül ki kell térni a "nyugalom" dialektikus értelmezésére!/ Az első osztályos reform-tantervben a kémiai mozgásfajták újszerű csoportosítása tudományos igényű, nemcsak formai jegeket vesz alapul, hanem a strukturális változásokat kísérő tulajdonságbeli eltéréseket is. /Pl. egyesülés, bomlás, stb. hegyett sav-bázis reakciók, redox-reakciók stb./

A kémiai mozgás nem tiszta formában létezik, igen szoros a kapcsolata egyéb mozgásformákkal is. Különösen szembevetendő ez a kapcsolat a fizikai mozgásformával.

A megismerés fontos eszköze a differenciálás. Különbséget kell tennünk középiskolai szinten a fizikai és kémiai jelenségek között. Ugyanakkor nem hagyható figyelmen kívül, hogy bizonyos fizikai mozgásformák kémiai folyamatot váltanak ki. Pl. a hő és nyomásviszonyok megváltozása sok esetben kémiai reakciót indít el vagy akadályoz meg.

A kémiai mozgásokat leggyakrabban fizikai változások kísérik pl. hő vagy fényjelenség. Az elektrokémia az elektromos energia által kiváltott kémiai változásokat tanulmányozza; a fényenergia a halogének hidrogénnel való reakciójában meghatározó.

A kémia tanítása során kísérletekben, megfigyelésekben, mé-

résekben, vizsgálati módszerekben sok a fizikai jellegű. Fizikai módszerek a gyakran végzett desztillálás, szűrés, porítás stb. A fizikai és kémiai mozgásfajták a kémiai-technológiai folyamatokban szoros egységet képeznek.

A kémiai és a biológiai mozgásforma közötti kapcsolat kimutatása strukturális kapcsolatokkal könnyebb, mint a genetikus összefüggésekkel. A bonyolultabb biológiai mozgásformák ugyanis strukturálisan tartalmazzák az alacsonyabb kémiai mozgásformákat. A kémia tanításában pl. a sósav kémiai tulajdonságainak szerepe az emésztésben, N-, K-, P- vegyületek funkciója a növényi szervezetekben, szerves vegyületek tulajdonságainak vizsgálatában jut kifejezésre.

A kémiai anyagok hatása az élőszervezetekre, a fertőtlenítők hatásmechanizmusa, a gyógyszerek jelentőségének kiemelése a két mozgásforma közötti kapcsolatot bizonyítja. Döntő fordulatot jelentett a "vis vitalis" elméletének megdöntése a kémiai és biológiai mozgásforma közötti kapcsolat tudományos kutatása elindulásában.

A kémia tanár feladata, hogy a tanulók tanulmányaik befejeztével a tantárgyról egzakt képet kapjanak, amelyben a kémiai mozgásforma sajátos jellege jut kifejezésre a többi mozgásformával való összefüggésében.



A kémiai jelenségek összefüggéséről és kölcsönhatásáról

Az előző fejezetben a kémiai mozgásforma problémájával foglalkozva nem emeltük ki azokat az összefüggéseket, amelyek az egyes folyamatok és jelenségek között fellelhetők.

Adott kémiai mozgásforma leírása, elemzése, csak akkor lehet objektív, ha valamennyi összefüggését figyelembe vesszük. Elengedhetetlen az ok-okozati, szükségszerű-véletlen, valamint a törvényszerű összefüggések vizsgálata.

A kémiai jelenségek közötti okozati összefüggések megfigyelése a kiváltó tényezők és a kiváltott folyamatok kapcsolataira vonatkozik. Reform terveink az oksági szemlélet kialakításában jelentős előrehaladást mutatnak a régebbi tantervekhez képest.

A teljesség igénye nélkül csak néhány példán szemléltetjük, hogyan valósult meg a tantervi cél a gyakorlatban.

A kémiai objektum strukturája, mint ok, különböző tulajdonságokat határoz meg okozatként.

A gimnáziumi első osztályos tankönyv "az atom felépítése és szerkezete" c. témakörben hangsúlyozza, hogy az atomok tulajdonságai az elemi részek mennyiségi és minőségi viszonyaitól függnnek, hogy a lényeges, minőséget meghatározó tényező a protonok száma.

A legkülső elektronhéj állapota szabja meg az atom kémiai viselkedését. Az azonos okok hasonló okozatot eredményeznek /azonos feltételek mellett/. Az okok megléte mellett egyéb feltételek teljesülése is fontos, pl. a fokozott reakció-

készség nem jelent egyuttal reakcióban való részvételt is, csak abban az esetben, ha reakciópartner is van a rendszerben.

Ha a struktúra -energia hatására- megváltozik, akkor tulajdonságbeli változások is fellépnek. Az atom kifelé semleges, ionná alakulva azonban töltéssel rendelkezik. Az ehhez szükséges ionizációs energia vagy elektronaffinitás értéke, valamint a töltés természete az atom eredeti felépítésétől függ.

Az atomok molekulákká képződése szempontjából a vegyértékhéj kötőelektronjai a legfontosabbak. A molekula térbeli alakját viszont a kötő és nem-kötő elektronok száma határozza meg.

A vegyület oldhatósági tulajdonságait polaritása szabja meg, az alkotó atomok kötésének polaritása és a molekula téralakata befolyásolja azt.

Ez a példa is alkalmas annak láttatására, hogy egy ok által kiváltott okozat más relációban okként szerepelhet.

Az "Összetett anyagi rendszerek" c. témakör továbbfejleszti az ok-okozati szemléletet. Az anyagi halmazok tulajdonságai nem az alkotó atomok tulajdonságainak az összegződésai.

Fontos szerepet játszanak az alkotórészek közötti kölcsönhatások /kohézió, adhézió stb./ és a külső környezet /nyomás, hőmérséklet/. Ezek a kölcsönhatások határozzák meg az anyagi halmazok állapotát, olvadás- és fagyáspontját. Például a szilárd kristályos anyagok olvadás-fagyás-, vezetőképességi tulajdonságai függenek a rács típustól, azaz a rácsot felépítő elemektől, a közöttük lévő kölcsönhatástól, vagyis a kialakult kötéstípustól.

Az oldódás jelensége az oldandó anyag és az oldószer kölcsönhatásának a következménye. Ez a kölcsönhatás csak bizonyos feltételek teljesülése mellett valósul meg, ilyen a strukturális hasonlóság, vagyis poláros molekulák poláros oldószerekkel, apoláros vegyületek apoláros oldószerekkel lépnek kapcsolatba.

Az oldódás jelensége, amely ekkor mint okozat jelentkezik, az oldat tulajdonságainak megváltozásában, /gőznyomáscsökkenés, forráspont-emelkedés, fagyáspont csökkenésben/ az ok szerepét tölti be. Ha az oldószerral való kölcsönhatás eredménye elektrolitos disszociáció, ez feltétele az elektro-lízis megvalósulásának.

Kémiai reakciók létrejöttének feltétele a reakciópartnerek kölcsönhatása. A képződött termékek újabb kapcsolata a reakció reverzibilitását eredményezheti, ha a környezeti feltételek ehhez adóttak.

A struktúra és tulajdonság közötti összefüggés az allotrópia jelenségével figyelhető meg szemléletesen. A grafit és a gyémánt különbözősége az alkotó elemek, a szén-atomok térbeli elrendeződése /kristály rácsszerkezet/ különbözőségéből adódik; a fehér és vörös foszfor, a kén különböző módosulatai strukturális eltérésekből adódnak.

Az amfotéria jelenségének vizsgálata csak a környezettel való összefüggésben történhet.

A környezet fontosságát már 1923-ban felismerte Brönsted és Lowry, de sav-bázis elméletünk több, mint ötven évvel később került be tankönyveinkbe. A szervesetlen vegyületek hagyományos sav-bázis-só felosztása elsősorban strukturális jegyek

alapján történt, figyelmen kívül hagyva azt a tényt, hogy ugyanazon vegyület más tulajdonságokat mutat eltérő környezetben. A Brönsted-Lowry féle sav-bázis elmélet az előzőeknél általánosabb és korlátai ellenére is közelebb áll a tudományos igazsághoz.

A szerves kémiában a rendszerezés alapelve a struktúra. A legegyszerűbb szerves vegyületek, a szénhidrogének tulajdonságai a telített vagy telítetlen jelleg mellett a molekula méreteitől, a szénlánc hosszától, térbeli alakjától /izoméria/ függnének.

A szervetlen kémiában egy funkciós csoport jelenléte meghatározta a vegyület alapvető tulajdonságait /ez a rendszerezés alapja is lehetett/. A szerves kémiában a strukturális különbségek variációira nagyobb a lehetőség a szén-szén kötések sokrétűsége miatt. Pl. az OH^- csoport szervetlen atomcsoporthoz kapcsolódva bázisos /kivétel a $\text{H}_2\text{O}/$, alkil gyökhöz kapcsolódva alkoholos tulajdonságokat ad, míg benzol gyűrűhöz kötődve /fenol/ savas jelleget biztosít a vegyületnek.

A struktúra mennyiségi meghatározóinak szerepét a tulajdonságok változásában a karbonsavak homológ sorában, ill. a műanyagok tanulmányozásában is megtehetjük.

Mint példáink egy részénél kiemeltük, az ok megléte nem mindig eredményezi ugyanazt az okozatot, csak bizonyos feltétel vagy feltételek érvényesülése esetén.

A szükségszerűség és a véletlen dialektikája változatos formában jelentkezik a kémia tanításában. Ha minden feltétel adott, a kémiai reakció szükségszerűen végbemegy. Bi-

zonyos strukturális sajátosságok szükségszerűen meghatározott tulajdonságokat hordoznak /ilyen pl.a kristályrács jellege és az olvadáspont közötti viszony./

"A kémiai egyensúlyok" c. témakörben a szükségszerű-véletlen esemény megnyilvánulása még szembevetőbb. Az ecetsav, mint gyenge sav, vizes oldatban kismértékben disszociál, de, hogy melyik konkrét ecetsav-molekula bomlik ionjaira, illetve melyik nem, az a véletlen megnyilvánulása. A NaCl-oldat Hg-katódos elektrolízise folyamatában szükségszerű, hogy az anionok ill. a kationok az elektródokon semlegesítődjenek, de véletlen, hogy a vizsgált időpontban éppen melyik Cl^- ill. Na^+ válik ki. Az oxidációs reakciókat szükségszerűen redukációs folyamatok kísérik, s a Brönsted-Lowry féle sav-bázis elmélet szerint a sav jelenlétét szükségszerűen a bázis jelenléte biztosítja /vizes oldatban/.

A néhány kiragadott példa is alkalmas annak megláttatására, hogy az anyagi világ összefüggéseinek két fajtáját jelenti a szükségszerűség és a véletlen. Vagyis szükségszerű az, ami a jelenségek belső lényegéből fakad, aminek adott feltételek mellett mindenképpen be kell következnie.

A véletlen alapja az adott jelenségre, folyamatra gyakorolt külső hatás, aminek következménye az, hogy a jelenség végbe-mehet, de nem okvetlenül.

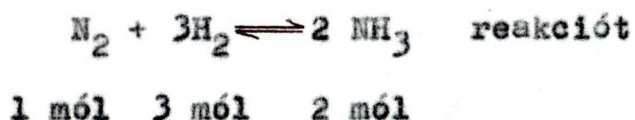
A folyamatok, jelenségek közötti általános, belső szükségszerű, lényegi, ismétlődő, tartós összefüggéseket nevezzük törvényeknek.

Ismernünk olyan természeti törvényeket, amelyek sok egymással összefüggő, egymásba átmenő mozgásformára, a természet

valamennyi jelenségére egyaránt érvényesek, tehát általános természeti törvények. A valamennyi természettudományra kiterjedő törvények közül a megmaradási törvényeknek van a legnagyobb szerepük a kémia órákon. A mennyiségi szemlélet fejlesztésén kívül értékes dedukciók véghezvitelében jelentős szerepet játszhatnak.

A középiskolai kémia tanításában elsősorban speciális megmaradási tételekkel találkozunk tanulóink, /mint az atomszám, vegyérték/, tömegmegmaradási törvényekkel, de ezek vezetnek el a filozófiai szintű anyagmegmaradási törvényekhez is. Gyakori, hogy az anyagmegmaradási, tehát a legáltalánosabb törvényt azonosítják a tömegmegmaradási törvénnyel. Az anyag egyik tulajdonsága, hogy tehetetlenséggel, azaz tömeggel bír. Ha a mértékegységeket tekintjük, a tömeg egysége 1 gramm, az anyagmennyiség mértékegysége az 1 mól. Ha a két törvényt azonosítjuk, ellentmondáshoz jutunk.

Tekintsük a



Ha a megmaradási tételt a mólok száma vonatkozásában vizsgáljuk, hamis következtetésekhez jutunk. A terminológiai pontatlanság fogalmi zavarhoz vezet.

Az objektív természeti törvények visszatükröződései tudunkban az un. tudományos törvények. Ezek bizonyos mozgásformákon belül hatnak, érvényességi határuk szűkebb az általános természeti törvényeknél.

Miután a Naprendszernek kb. 3%-ban számolhatunk az anyag ké-



miai szerveződés formáival, így a térnek igen kis hányadában érvényesülnek a kémiai mozgásforma törvényei. A kémiai törvényeken belül is léteznek szélesebb és szűkebb érvényességi határral rendelkezők. Például az állandó súlyviszonyok törvénye, a Faraday stb. törvények lényegesen általánosabbak a kémiai mozgásformán belül, mint a kolloidika törvényei.

A dialektika alaptörvényei a kémia tantárgyban.

Minden természeti törvényben bizonyos általános mozzanatként a dialektika törvényei is megtestesülnek, amelyek valamennyi anyagi rendszerre és állapotra jellemzők, tehát a legáltalánosabban fejezik ki a természeti jelenségek közötti összefüggéseket.

A dialektika két szempontból is fontos a világnézeti nevelésben. Egyrészt, mint a világ megismerésének módszere, másrészt, mint a megismerés tárgya. Az oktatás és nevelés feladatában tehát mint eszköz és mint cél is szerepel.

A dialektika alaptörvénye - Lenin szerint - az ellentmondás törvénye, amely egyuttal a társadalmi, és a természeti jelenségek vizsgálatának legfontosabb módszertani elve. Minden jelenségben vannak egymással összefüggő, de ellentétes tendenciák, s ezeknek az ellentéteknek a harca alkotja a fejlődés tartalmát. Az ellentmondás feltételezi a kölcsönösen szembenálló ellentétek harcát és ugyanakkor egységét is. Az ellentétek közötti egység csak akkor valósulhat meg, ha azok egyazon rendszerben egyidejűleg léteznek. Tehát az ellentétek létezése nem vezet feltétlenül ellentmondáshoz, csak ha egységben jelentkeznek.

Az anyagi világban minden mozgás a mennyiségi és minőségi változások kölcsönös átcsapásának törvénye szerint írható le.

A fejlődés folyamán a tárgyak és jelenségek tulajdonságaiban végbemenő mennyiségi változások alapvető minőségi változásokhoz vezetnek. Ez a törvény egyetemes jellegű, az anyag

szerveződésének minden szintjén érvényesül, s jelzi, hogy az anyag fejlődése örökké tartó folyamat.

A mennyiségi változásoknak minőségibe való átcsapása történhet "gyors" és "lassu" ugrás-szerűen, ha a megelőző állapotok létének az idejéhez viszonyítjuk. Ha a folyamatok végbemenésének menetét vizsgáljuk, evolúció és revolúció változásokat különböztetünk meg. Ha az új minőség több fajta, relatíve bonyolultabb kölcsönhatásokra képes, progresszív fejlődésről beszélünk.

A régi minőség bizonyos jegyeinek megmaradása, mások tagadása mellett jön létre az új minőség. A változás ezen a fokon sem áll meg, hanem az egyszerűbbtől a bonyolultabb felé tartva "csavarvonal" szerűen, magasabb szinten tér vissza a régihez. A fejlődésnek ezt a dialektikus folyamatát fejezi ki a tagadás tagadásának a törvénye, amely a természet és a társadalom megismerésének általános, objektív törvénye.

A dialektika általános jellegű, viszonya egyes tudományágak módszertanához az általános és különös viszonyát jelenti. A kémia tudománya az anyagi valóság egy speciális területét tanulmányozza; ezek az általános törvények a különösön belül némileg módosulnak, sajátos formában lépnek föl.

A következőkben néhány példán mutatjuk be, hogyan érvényesülnek a dialektika alaptörvényei a kémia tanításában. Mind az általános, mind a középiskolában a kémiai objektumok mozgását, kölcsönhatását a változás és megmaradás dialektikus egységeként tanulmányozzuk. Kémiai reakciókban az atomok változatlanul megmaradnak, de átcsoportosulnak, egy bizonyos állapotból egy másikba mennek át. Pl. a hidrogén előállítására la-

boratóriumi körülmények között a $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ folyamatában valósul meg; a kiindulási állapotot a cink és a sósav, a végállapotot a cink-klorid és a hidrogén határozza meg.

A kémiai mozgás alapvető ellentmondása az atomok vonzása és taszítása, amely a kémiai változások forrása.

A gimnáziumi 1. oszt. tanterv /tankönyv 33.o./ "az atomok elektronszerkezete" c. témakörben a vonzás-taszítás ellentétének egysége nyilvánul meg. Az atommagban lévő protonok $+/+$ száma határozza meg az atomban kötött elektronok $-/-$ számát. Az elektronok elrendeződését a mag körül az atommag vonzó és az elektronok egymásközötti taszító hatása szabja meg, ugyanakkor a magban uralkodó kölcsönhatások olyan irányban szabályozzák a proton-elektron ellentmondást, hogy e két alkotóelem saját méreteihez képest nagy távolságban mozog egymástól.

A kémia volt az első természettudomány, amelyben a mennyiség-minőség relációt a legkorábban felismerték. Mégis az 1869-es év, Mengyelejev periódusos törvényének megalkotása volt az a mérföldkő, ahonnan a kémia egzakt tudománnyá válását tekintjük. A periódusos törvény szakaszosan ismétlődő változást fejez ki az atomsúly és tulajdonság között. Bár Mengyelejev a periodicitás magyarázatát még nem ismerte, észrevette egy alapvető természeti törvény szigorú érvényesülését. Engels nagy jelentőséget tulajdonított Mengyelejev munkásságának, aki a mechanikus gondolkodástól eljutott a dialektikusig: "A mennyiség minőségbe való átcsapásáról szóló hegeli törvény- -tudattalan- alkalmazása révén Mengyelejev

olyan tudományos tettet vitt véghez, amely bátran állhat egy sorban Leveillier tétével, amikor kiszámította a még ismeretlen Neptunus bolygó pályáját." /17/.

A tudománytörténet és a tudományos kutatás szempontjából felbecsülhetetlen jelentősége van annak, hogy Mengyelejev a periódusos rendszer üres helyeire a még ismeretlen elemeknek is megadta fizikai és kémiai tulajdonságait, valamint pl. a tellur és a jód esetében eltért az atomsúlyok növekvő sorrendjétől, s a tapasztalt tulajdonságoknak megfelelően helyezte el ezeket a periódusos rendszerben. Pedagógiai szempontból kiemelendő táblázatának szemléletessége, áttekinthetősége.

Az atomok szerkezetének megismerésével az atomsúly helyét a rendszám foglalta el, mint az elemek minőségének meghatározója. A protonszám által meghatározott elektronszám, az elektronok elhelyezkedése a héjakon $2n^2$ elektronnal való telítődéssel, ill. a külső héjakon lévő elektronok száma és típusa határozza meg az atomnak a periódusos rendszerben elfoglalt helyét.

Az atomszerkezeti ismeretek gyarapodásával Mengyelejev első táblázata óta kb. 500 féle periódusos rendszer született, amelyek igen változatos formátumúak voltak. Pedagógiai szempontból az oszlopsoros-táblázatok jöhetnek számításba.

Új tankönyveinkben a Mengyelejev féle periódusos rendszernek egy módosított változata került, amely kiküszöböli elődje hiányosságait.

A periódusos törvényben a dialektika mindhárom alaptörvénye kifejezésre jut.

Az ellentétek egysége és harca nyilvánul meg abban, hogy az

elem tulajdonságait a pozitív mag és a negatív elektronjai határozzák meg.

A magban lévő protonok számának növekedése, mint mennyiségi változás, mely minőségi változásokat eredményez. Pl. a magjában egy protont tartalmazó hidrogén elektron leadásra képes, közepes reakcióképességű gáz. Ha a protonok számát eggyel növeljük, eljutunk a hélium nemesgázhoz. Újabb protonszám növelése merőben új elemet eredményez, a litiumot, amely erősen reakcióképes, fémes elem. A protonok számának a növekedése a kémiai tulajdonságoknak egy nagyobb periódusra kiterjedő változását is maga után vonja. Például, ha a Na -tól kezdve fokozatosan növeljük a protonszámot, a fémes jelleg csökken, a nem-fémes tulajdonságok kerülnek előtérbe, majd meghatározott helyen, az Argon $_{18}\text{Ar}$ / nemesgáz után a minőség ugrásszerű változása következik be a kifejezetten fémes tulajdonságú káliummal $_{19}\text{K}$ /. A kémiai sajátságok periódikusan változnak a protonok számával; az eredeti tulajdonságok periódikus megjelenése a tagadás tagadása törvénye alapján valósul meg. A Li fémes jellege fokozódik a Na-mal, újabb periódus után a K-mal stb. A protonszám növelésével bizonyos csomópontokon visszatérünk a kiindulópontra, ahol a jellegzetes tulajdonságok magasabb szinten érvényesülnek.

A mennyiségi változások minőségi változásba való átcsapása tanulmányozható a Fayans-Soddy féle eltolódási törvényben a periódusos rendszer alapján, ez viszont már a magreakciók keretei közé tartozik.

Az ionok képződése atomokból /gimn.1. oszt. tankönyv 57.o./ szintén a mennyiség-minőség dialektikus kapcsolatát

reprezentálja. A vegyértékhéj elektronjai számának a megváltozása következtében az eredetileg semleges atom töltéssel rendelkezik.

A molekulák képződése /tankönyv 70.o./, kovalens kötés kialakulása a molekulában.

Induljunk ki két egymástól távoli hidrogén atomból, amelyek nincsennek közvetlen kölcsönhatásban egymással, kivéve az atommagoknak a másik atom elektronjaira gyakorolt vonzó hatását. Ha csökkentjük a köztük lévő távolságot /mennyiségi változás/, a vonzás mellett fellép a két elektron közötti taszító hatás is, s a két ellentétes tendencia egységének esetén új minőség keletkezik, a hidrogén-molekula, amely tagadja az atompályák megszűntével a hidrogén atom tulajdonságait.

A poláros molekulák kialakulása /tank.89.o./ a külső és belső ellentmondások egységeként megy végbe /kötés polaritása, molekula aszimmetriája/. A kis atomtörzs- nagy töltés ellentmondás többszörös kovalens kötések kialakulását eredményezi.

Az összetett anyagi rendszerek /tank.99.o./ csoportjába tartoznak a "nagyon sok részecskéből álló" anyagi halmazok, amelyek háromféle /hagyományos/ halmazállapotban létezhetnek. A gázok viszonylag kis térfogataiban nagyszámu molekula van /Avogadró szerint standard állapotban $24,5 \text{ dm}^3$ gázban $6 \cdot 10^{23}$ molekula van/, s ez a nagy mennyiségű molekula együttesen különböző minőséggel rendelkezik a magányos molekulához képest.

A folyadékoknak a gázokétól eltérő viselkedése a molekulák

közötti kölcsönhatással magyarázható. A víz esetében a H és O atomok között kialakult kovalens kötések mellett a molekula dipól jellege következtében sok vízmolekula jelenlétében /mennyiségi változás/ másodlagos hidrogénkötés kialakulására van lehetőség.

Ennek eredményeként a vízben molekula-halmazok jönnek létre, amelyek a felbomlás és újraalakulás dialektikus ellentétének egységében léteznek.

Kristályos anyaghalmazokban az alak- és térfogatállandóságot a részecskék közötti taszító és vonzóerők egysége biztosítja. Ha a kristályrácsot ellentétes töltésű ionok alkotják, az elektrosztatikus vonzás nagymértékű, aminek - többek között - a magas olvadáspont a következménye.

Ha egy kristályos anyag hőmérsékletét fokozatosan növeljük /mennyiségi változás/, a részecskék rezgési energiája növekszik, majd egy ponton a kristályrács összeomlik: a szilárd anyag megolvad /minőségi változás/. A további energialeadás hatására a folyadék gázállapotúvá válik /mennyiségi változás → minőségi változás/.

A világnézeti nevelés szempontjából feltétlenül kiaknázandó a "kémiai egyensúlyok" o. fejezet /tank.151.o./, ahol a kémiai rendszerek alapvető objektív ellentmondása: a kémiai mozgás és a nyugalom egysége valósul meg. Tekintsük a



A folyamat kezdetén a kiindulási anyagok koncentrációja nagy, majd idővel csökken, míg a keletkezett anyagok koncent-

rációja nő /növekedés-csökkenés dialektikus ellentmondása/. Az egyensúly beállta után a kiindulási anyagok és a végtermékek koncentráció-viszonya azonos külső feltételek mellett időben állandó. A rendszerben ellentétes tendenciájú kémiai változások mennek végbe, amelyek egymást kiegyenlítik, a rendszer kémiai nyugalomban van. A kémiai változás és a kémiai nyugalom szorosan összefüggnek egymással, dialektikus ellentmondásban vannak, amelyet a tömeghatás törvénye ír le. /A törvény felismerésekor a tömeget azonosították a koncentrációval./

A korszerű dialektikus szemlélet kialakításában nagy szerepe van a "sav-bázis reakciók" c. témakörnek /tank.157.o./. A sav-bázis elmélet fejlődésének bemutatása tudománytörténeti szempontból is lényeges. Kezdetben megismerték az ecetsavat /acidum/ és a lúgot /alkali/, s tulajdonságaikat meglehetősen különbözőnek találták.

Később újabb olyan anyagokat találtak, amelyek az ecetsavval és a nátronlúggal hasonlóságot mutattak. Csak később vált ismertté az a kapcsolat, hogy ezek a vegyületek egymás ellentétei, hogy hatásaik kölcsönösen kiegyenlítik egymást. A szerkezetkutatás megindulásával a közömbösítést az ellentétes funkciós csoportok jelenlétének tulajdonították, s ennek alapján különböztették meg a két vegyület-csoportot.

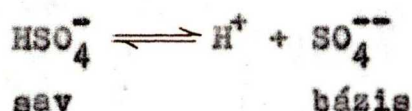
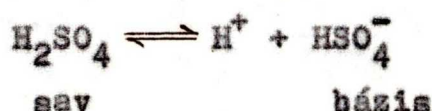
Arrhenius 1884-ben fogalmazta meg először, hogy a savak olyan vegyületek, amelyek vizes oldataiban protonok, a bázisok pedig olyanok, melyek vizes oldataiban hidroxid-ionok találhatók.

A kémiai reakciók tanulmányozása során azonban kiderült, hogy

vannak olyan vegyületek, amelyek bizonyos körülmények között savként, máskor viszont bázisként viselkednek. /A fogalom fejlődésében a tagadás tagadásának a törvénye érvényesül./

1923-ban Brönsted pontosította a sav-bázis fogalmat. Szerinte a savak olyan vegyületek, amelyek protont adnak le, a bázisok viszont protont vesznek fel.

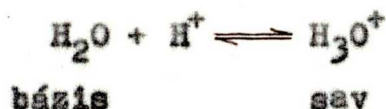
Igy:



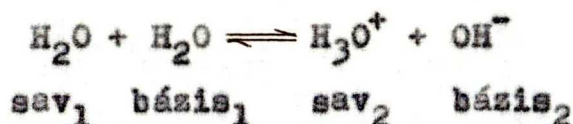
Savakról és bázisokról beszélni a proton-leadási és felvételi folyamatok ellentéteinek egységében lehetséges.

Önmagában egyik sem létezik.

A víz disszociációja szintén egyensúlyra vezető folyamat a következő egyenlet szerint:



Összesítve:



A példákból kitűnik, hogy minden protont tartalmazó vegyület magában hordozza a sav-bázis tulajdonság ellentétpárját, s a külső feltételektől függő reakciója szabja meg, hogy savként,

vagy bázisként viselkedik.

Lewis és Lux sav-bázis elméletei annyiban általánosabbak a Brönsted féléénél, hogy a fogalmat kiterjesztették a protont nem tartalmazó vegyületekre is. Ezzel együtt értelmét veszítette a savas-bázisos-amfoter jelleg megkülönböztetése. Az amfotéria a vegyületek egyik legáltalánosabb tulajdonsága, mert a savas, illetve bázisos jelleg relatív.

A sav-bázis reakciókhoz hasonló logikai megfontolásokkal értelmezhetők a redoxi-folyamatok /gimnáziumi I.o. tankönyv 164.o./.. Lavoisiernek a 18.sz-ban kidolgozott elmélete szerint az ilyen típusú reakciók kizárólag oxigén leadással, ill. felvétellel függnek össze. Az atom belső szerkezetének ismeretében kiderült, hogy az oxigénnel való reakció elektron leadást, az oxigén elvesztése elektron felvételt jelent. A redox reakciók általános megfogalmazás szerint: minden elektron leadással járó reakciót oxidációnak, s minden elektron felvétellel járó folyamatot redukciónak tekintünk. Miként a sav-bázis, úgy az oxidáló- és redukálószer ellentétének dialektikus egysége határozza meg a redox reakciókat. Az oxidáló és redukálószerek egymást feltételezik, egymásba átalakulhatnak.

A szerves kémiában a dialektika törvényeinek érvényesülése talán még szembetűnőbb.

A kémiai anyag szerveződésének ezen a fokán mind több és bonyolultabb anyagfajta kialakulására van lehetőség. A fejlődés fő tendenciáját kifejező törvény a mennyiségi változásoknak minőségibe való átcsapása. Vizsgálatunk tárgyát először a szerves vegyületek genetikus felosztásának megfelelő



homológ sorozatok néhány képviselője képezze. A metán homológ sorában a C-atomszám növelésével nyert vegyületek első sorban fizikai minőségükben különböznek, mint olvadáspont, forráspont, halmazállapot és égéshő.

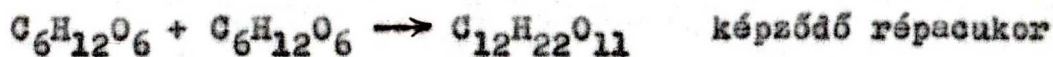
Az alkoholok homológ sorában a molekulák méreteinek növekedésével viszonylag hirtelen /1-12 C-atomig/ változnak a tulajdonságok. A kémiai minőség megváltozása az alkotórészek megkétszereződésével jól látható a formaldehid $\text{HCHO} / \text{CH}_2\text{O} /$ és az ecetsav $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 /$ összehasonlításában.

A tulajdonságok alakulására azonban nemcsak a vegyületek sulyviszonyainak változása van hatással, hanem a kötési viszonyok átrendeződése is. Így válik világossá az azonos összegképletű, de különböző szerkezetű, un. izomer vegyületek bizonyos tulajdonságainak a különbözősége.

Ha a szén- és a hidrogén-atomok egymáshoz viszonyított arányát változtatjuk, a metán sorozatból az etilén, acetilén homológokat nyerjük. A kémiai tulajdonságok ugrásszerű változása a telítetlenségben, és az ezzel összefüggő reakciókra való hajlamban nyilvánul meg. Három molekula acetilénből megfelelő körülmények között egy merőben új minőség, a benzol származik, amely aromás, telített; különleges szerkezete és tulajdonságai nagymértékben eltérnek az acetilénétől.

A szénhidrátok /gimnáziumi III.o. tankönyv 34.o./ csoportjában a legegyszerűbb vegyület a szőlőcukor, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ összegképletű, édes ízű, vízben jól oldódó aldehid-alkohol, mely résztvesz az Ag-tükör és a Fehling reakciókban.

A két monoszaharidból



az aldehid reakciókat nem mutatja, kristályos, édes ízű, vízoldékony.

A többszáz szőlőcukor molekula összekapcsolódása révén kialakuló keményítő, izetlen, szemcsés, vízben oldhatatlan és aldehid reakciókat nem ad. A cellulóz 1400-10000 szőlőcukor molekulát tartalmaz. Rostos szerkezetű, izetlen, vízben oldhatatlan és az aldehid reakciókat szintén nem adja.

Megjegyezzük, hogy a szénhidrátok kémiai tulajdonságait nemcsak az alkotó szőlőcukor molekulák száma befolyásolja, ugyanis ezen molekulák sokszorozódása belső szerkezetváltozással is együtt jár. A fehérjék tulajdonságait az aminosavak mennyisége, minősége és sorrendje szabja meg a makromolekulában.

A műanyagipar kialakulása és gyorsütemű fejlődése az utóbbi években annak a felismerésnek volt köszönhető, hogy a jelentős molekula méret- és alakváltozással járó folyamatok következtében a polimerek, ill. kondenzátumok tulajdonságai alapvetően megváltozhatnak a monomerekhez képest. Ezek a tulajdonságbeli változások új területeit nyitották meg felhasználhatóságuk szempontjából.

A dialektika alaptörvényeinek az ismerete és felhasználása nemcsak a kémia tanításában és tanulásában jelent módszert és célt, hanem a technológiai gyakorlat fejlesztését, a tudományos kutatás hatékonyságát is szolgálja.

A világ anyagi egységének kérdéséről

Az értekezés eddigi fejezeteiben vizsgálataink tárgyát elsősorban a kémiai anyag, annak mozgása és mozgástörvényei képezték. Utaltunk arra, hogy a kémiai mozgástörvények csak speciális körülmények között érvényesek, a kémiai mozgásforma a világegyetem relative kis hányadában valósul meg. Kilépve a kémiai jelenségek szűk köréből, egyre távolabb, egyre több létezőt találunk, s ezeknek a létezőknek az összessége alkotja a világot.

A kémiaoktatás nem kis szerepet vállalhat abban, hogy tanulóink a sokféle létező közötti egységet tudományos alapokon, dialektikusan lássák.

A világ egysége anyagiságában van. A kémia vonatkozásában ez a következőt jelenti: a mindenségben létező klasszikus anyagfajták közös tulajdonsága, hogy ugyanolyan elemi részecskék építik fel, protonok, neutronok és elektronok.

A kémiai anyag jelenléte a világmindenség általunk megfigyelhető részein mindenütt kimutatható. A megfigyelhető világ összetomjainak 93%-át a hidrogén teszi ki, melyből a világűrben található igen nagy mennyiség. A Földtől távolodva a Hold felszínén a kis gravitáció, s a napszél következtében jelentősebb kémiai anyagfelhalmozódás nem jöhet létre.

A holdközvetekben kismennyiségű fémkarbidot mutattak ki.

A Nap összetételéről megállapították, hogy főleg hidrogénből, szénből, héliumból, nitrogénből és oxigénből áll. A szén szinte valamennyi csillag spektrumában megtalálható, s a csillagok közötti térben előfordul ammónia, vízgőz, formaldehid és

szén-monoxid.

A Naprendszeren kívül létező kémiai anyagfajták mibenlétére értékes felvilágosítást nyújtanak az üstökösök spektrumának vizsgálatai. Ezek egyéb anyagok mellett nagy mennyiségű csiánt tartalmaznak. A Föld felszínére becsapódó meteoritok azokról az égitestekről adnak információt, amelyekből keletkeztek. Ezek a meteoritok főleg szervesetlen szenet, szénhidrogéneket, ill. azok származékait tartalmazzák.

Földünk a világegyetem része. Kialakulásának pillanatától kezdve felszínére a napködből és a bolygóközi úrból kerültek az első kémiai anyagok. A kémiai mozgásforma elterjedése a Földön - mint már említettük a kémiai anyag kialakulásáról szólva - a kedvező nyomás, hőmérséklet és gravitációs viszonyok eredménye.

A világ anyagi egységének problémája természetesen nem szűkíthető le egy konkrét anyag- és mozgásfajta elterjedtségének vizsgálatára. Ez csak egyik szaktudományi támasztéka az általános filozófiai elméletnek.

A középiskolai kémiaoktatás másik feladata a kémiai anyag- és mozgásfajtákat az anyagi világ jelenségeinek dialektikus egységében és sokféleségében láttatni. A dialektikus egységet az objektív tulajdonságok: anyagiság, mozgás, tér-idő, egyetemes törvények érvényesülése jelenti. A tantervi anyagban az energiaminimumra törekvés elve, a tömeg és energia, valamint egyéb megmaradási törvények és a dialektika alaptörvényeinek egyetemessége mutat túl a kémiai mozgásformán. Különösen a szerves kémiai tanulmányok alkalmasak annak meggláttatására, hogy az élő és az élettelen természetben a

megmaradás és változás dialektikus egységének eredményeként jött létre a minőségek sokfélesége.

A világnak anyagi egységében való szemlélet-kialakítása a tantárgyak koncentrációjával valósítható meg. Minden szaktárgy kellően kiemelt példával szolgál a "világnézetünk alapjai" tárgyhoz, melynek keretében történik az általános filozófiai következtetések megtétele, vagyis, hogy a világ egysége anyagiságában van, s az anyag és mozgásfajták összefüggésében az egység és sokféleség dialektikus ellentmondása valósul meg.

A technika és a kémia kapcsolata

A technológiai szemlélet kialakítása

Köztudott, hogy az iskolai tantárgy bizonyos vonatkozásokban eltér a tudománytól. Ugyanakkor a tantárgynak tükröznie kell a tudomány társadalmi funkcióját, a mozgásformák tanulmányozását, s objektív törvényszerűségeik megfogalmazását a gyakorlat számára. A társadalmi fejlődés arról tanúskodik, hogy az ember minél több természeti törvényt ismer meg, annál felszabadultabbá vált. De "a szabadság nem a természeti törvényektől való képzelt függetlenségben áll, hanem a törvények felismerésében és az ezáltal megadott lehetőségben, hogy a természeti törvényeket tervszerűen meghatározott célok szolgálatába állítsuk."/18/.

Engels Anti-Dühring c. művében a szabadság és szükségszerűségről szólva tulajdonképpen megfogalmazta a tudományok azon feladatát, hogy a felismert törvényszerűségek gyakorlati alkalmazhatóságát kidolgozzák; ezzel a természeti törvényeket az ember saját szolgálatába állíthatja.

A kémia tudomány hatása a termelés és a technika fejlődésére napjainkban, nem kétséges. A hatás kölcsönös. A technika teremti meg a feltételeket a kutatáshoz /pl. modern eszközök, műszerek, vegyszerek gyártásával/, s a termelés során felmerülő problémák meghatározhatják a kutatás irányát a technika továbbfejlesztésére.

Visszatekintve a kémia történetére, a tudománynak a termelésben nem mindig volt ilyen a jelentősége.

Az első termelésre is kiható tudományos eredmény a porcelán

felfedezése, mely II. Ágost szász fejedelem udvari alkimistája, Böttger nevéhez fűződik. Az első céltudatos kutatás, mely a gazdaságos termelés kidolgozására irányult, 1863-ban Ernest Solvay munkásságában mutatható ki. Kidolgozta a róla elnevezett szódagyártás modern módszerét.

A tudomány művelése azóta sem öncélú tevékenység, hanem társadalmi szükséglet.

A kémiaoktatás során a fentiekhez hasonló megállapítások nem kapnak elég hangsúlyt. Az elmélet és gyakorlat kapcsolatának egyik megnyilvánulása, hogy a kémiai folyamatokat leíró egyenletek vizsgálatánál a stöchiometriai viszonyokon túl a valóságban is lejátszódó folyamatokként tarthatók helyesnek.

A technológia napjainkban szerveződik tudománnyá, s évtizedek óta vitatéma, hogy milyen mennyiségben és mélységben képezze kémiaoktatásunk részét. Szakközépiskoláinkban külön tantárgy keretében történik a technológia tanítása a szakiránynak megfelelő szelekcióval. Általánosan képző középiskoláinkban a kémia tantárgyhoz kapcsolódik. Ha röviden visszatekintünk a kémiatanítás történetére, kb. 100 évvel ezelőtt történtek először utalások az anyagok tulajdonságai mellett azok felhasználhatóságáról. A század elején a legfontosabb anyagok gyártása már szerepelt /bár vázlatosan/ a tankönyvekben. A helyzet a felszabadulás után sem változott egészen az 50-es évek elejéig. Ezután a politechnikai nevelés előtérbe kerülésével az oktatásban túlzott szerepet kapott a speciális technológiai módszerek és berendezések tanulmányozása. Az 1962-es tantervekben már kedvezőbb arányban szere-

peltek a technológiai vonatkozások, de a szükséges elméleti alapokat csak a szakosított tantervű osztályokban biztosították.

A kémiai technológia tartalmában nem azonos a kémiával s még alkalmazásának sem tekinthető. A technológiai eljárásokban a tiszta kémiai törvények lényegesen bonyolultabban jelentkeznek, a technológiai módszertani és társadalomfejlődési törvényekkel együttesen.

A tudományos-technikai forradalom időszakában a technológiai szemlélet kialakítása érdekében indokolt lenne a technológiát külön tantárgyként tanítani. Ennek azonban több akadály van. Az egyik, hogy a szaktanárokat kis számban a Közgazdaságtudományi Egyetem képezi, a másik, hogy a heti óraszám növekedése a tanulók túlterheléséhez vezetne. Az elkövetkezendő években lényeges változás nem várható; a jelenleg adott lehetőségeket kell jobban kihasználni.

Az 1976-ban kiadott kémia Tanterv és Utasítás a következőkben jelöli meg a kémiatanítás céljainak egyikét: "Mutassa be a kémia gyakorlati jelentőségét, a kémiának a társadalom anyagi életében betöltött szerepét a gyakorlati hasznosítás alapján. Neveljen az anyagi termelés és a tudományos megismerés közötti összefüggések megismerésére."

Az új tanterv a kémiai egyensúlyok és a tömeghatás törvényének tanításával biztosít bizonyos elméleti alapokat a fontosabb technológiai alapelvek megismeréséhez, ugyanis a kémiai egyensúly megváltoztatásának módjai a gazdaságosabb termelés lehetőségeit jelentik.

A reakciók időbeli lefolyásának vizsgálatát célszerű össze-

kapcsolni a sebességnövelés ipari megvalósításának tanulmányozásával. Szemléletkialakítás szempontjából a gazdaságossági alapelvek részletes elemzése elengedhetetlen. A tanterv által kijelölt technológiai eljárások az adott lehetőségekhez képest megfelelő keresztmetszetét adják az ipari eljárások sokféleségének.

A fémelőállítási módok közül a kohósítás és az elektrolízis a legelterjedtebb. A vas- és acélgyártást a legaprólékosabban tanítjuk, kiemelve ezzel is gyakorlati jelentőségüket.

A szerves kémiában legrészletesebben a kőolaj frakcionált lepárlása szerepel, s igen röviden kerül említésre a petrolkémiai és a műanyagipar.

Az alapvető ipari bevezetések részletes ismertetése mellett filmvetítéssel, ill. jól szervezett üzemlátogatásokkal nemcsak szakmai ismereteket bővítünk, hanem bemutatjuk a szellemi és a fizikai munka közvetlen kapcsolatát is egy-egy üzemben belül.

A nevelési lehetőségek a technológiai szemlélet kialakítása terén korlátozottak. Korlátot szabnak elsősorban a tantervi kötöttségek /a tananyagcsökkentés elsősorban a technológiai anyagrészeket érintette/, másrészt a szaktanárok jó részénél tapasztalható hiányosságok a gyakorlati ismeretek területén. A szemléltető eszközök elavultak, a modell-kísérletek hosszadalmasak, s az idealizált körülmények miatt nem tükrözik a valóságot.

A szocialista hazafiságra és a proletárinternacionalizmusra való nevelés kérdéseiről

Az MSZMP KB 1970.febr.18-19-i állásfoglalása ifjúságpolitikai kérdésekben leszögezi: "A szocialista hazafiságra való nevelés nem kap elég súlyt sem iskolánk,sem a társadalom életében. Megelégszünk általánosságok felületes ismételtetésével,de nem adunk mély hazafias érzéseket az ifjúságnak..." "Sok fiatal nem érti a hazafiság és internacionalizmus kapcsolatát,a hazafiság és nacionalizmus minőségi különbségét. Kevés az önállóan szerzett tapasztalat,a személyes élmény a szocialista országok életéből. Hazánk nagy szocialista alkotásait felületesen,hiányosan ismerik..."

Joggal bírálják munkánkat a humán tárgyakat tanító pedagógusok is,hogy ti. nem fordítunk kellő figyelmet a magyar tudomány és technika eredményeinek megismertetésére. Az elmarasztaló megállapításokat elfogadván,a kémia tanár sajátos feladatait vizsgáljuk a világnézeti nevelés e nem elhanyagolható területén.

Általában fokozni kell a kémia órákon is a hazafias érzést,az egészséges nemzeti büszkeséget, meg kell láttatnunk és becsültetnünk szocialista vívmányainkat,s a dolgozó embert. A szocialista hazaszeretet része a proletárinternacionalizmusnak. Hazánk fejlődése elválaszthatatlan kapcsolatban van a szocialista országok közösségének erőfeszítéseivel.

A kémiaoktatásban a mainál több helyet kellene kapnia a magyar kémiai tudomány fejlődésének,az azt befolyásoló tényezőkre történő utalásoknak, valamint a hazai vegyipar helyzeté-

nek, s nem olvasmányok formájában tájékoztatni a tanulókat. Tekintettel arra, hogy tankönyveink tényanyaga e téren rendkívül szegényes, néhány olyan példát mutatunk be, részletesebben, amelyek méltán mélyíthetik tanulóink hazafias érzéseit. A nemzeti büszkeség kialakítása mellett ezek a tudománytörténeti adatok azt is mutatják, milyen hatással vannak a társadalmi viszonyok a tudomány fejlődésére.

A kémia mint kutatási terület, a középkorban alakult ki, s a kutatás elsősorban aranycsinálást, a bőlcek kövének keresését jelentette. Az alkímia időszakában világszerte sok vegyületet és előállításuk módját találták meg, de magyar alkímista nevéhez értékesebb felfedezés nem fűződik. Fejlett volt viszonylag a kohászati kémiai elemzés; a világon Magyarországon használták először Zsigmond király idejében a salétromsavat választóvízként. Az alkímiát a jatrokémia virágzása váltotta fel, azonban ez a korszak nálunk a törökuralommal esett egybe, ami a tudományok hazai fejlődésének lelassulásával járt. A kapitalista termelési mód megjelenésével a gazdasági-társadalmi igények növekedtével Mária Terézia idején a magyar kémiai ipar némi fejlődésnek indult. A Selmechányán működő Bányatisztképző Akadémia élére Jaguin Miklós /1727-1817/ került, aki holland eredetű francia orvos volt. Őt tartjuk számon a tudományos kutatás úttörőjeként. Akadémiájáról több magyar tudós vált híressé. Ruprecht Antal Lavoisier követője, az első magyar származású európai hírnévre szert tevő tudós. Selmechányán tanult a tellur felfedezője, Müller Ferenc /1740-1825/ is. Selmechányán vezették be először a kémia gyakorlati oktatását, mely módszert a pá-

rizsi Politechnikai Iskola is átvett 1794-ben. Mária Terézia a nagyszombati egyetemen kémia tanszéket létesített, s itt lett Winterl Jakab /1739-1801/ a kémia első magyarországi egyetemi tanára. Ő mint az elektrokémia egyik előfutára ugyan is jóval Berzelius előtt megállapította, hogy a vegyületek pozitív és negatív alkatrészekből állnak. Tanítványai közül híressé vált Nyulas Ferenc /1758-1808/, aki Közép-Európában először talált mangánt természetes vízben, s legelsőként írt tudományos kémia könyvet magyar nyelven. Kitaibel Pál /1757-1817/ állított elő először klórmezzet.

Több kémia tudósunk vett részt haladó mozgalmakban. Kevesen tudják, hogy Martinovics Ignác /1755-1795/ Lemberg egyetemének fizika professzora volt, de érdeklődött a matematika és a kémia iránt is. Az égés és robbanás magyarázatáról több cikke jelent meg, később császári udvari kémikusként vált híres forradalmárrá. Irinyi János /1817-1895/ a szikes talajok gipszes javítása és a zajtalan gyufa elvének kidolgozása mellett, mint a 48-as ifjak egyike, a 12 pont megfogalmazásával vált híressé.

A laurilsavat Görgey Artur fedezte fel. Az önkényuralom idején és a kiegyezés után a kapitalizmus erőteljes kibontakozása új, de nehéz korszakot jelentett a kémia tudomány fejlődésének. Kimagasló egyénisége ezen időszaknak Than Károly /1834-1908/. Kutatómunkája a kémia széles területére terjedt ki; gazdagította az analitikai kémia módszereit, elsőnek használt Magyarországon spektroszkópot, s a gázok normáltérfogatának a bevezetése és első mérési megközelítése /22,3 l/ az ő nevéhez fűződik.

A kísérleti chemia elemei c. kétkötetes munkája korában a világ legjobb összefoglaló szakkönyve. Sokoldalu tudományos tevékenysége mellett ő szorgalmazta kémiai intézet létesítését Pesten, ezzel is siettetve a magyar kémiai kutatás és oktatás fejlődését. Tanítványai közül többen hozzájárultak a magyar kémia tudomány világhírnevének növeléséhez.

Ilosvay Lajos /1851-1936/ analitikai vizsgálati módszereivel Wartha Vince Pfeiffer Ignáccal olyan módszert dolgoztak ki a vízkeménység vizsgálatára, amelyet világszerte alkalmaztak. Szerepe volt a budapesti vizmű megalkotásában, s az ő találmánya a Zsolnay-féle majolika eozin alapú máza.

Winkler Lajos /1869-1939/ az első magyar professzor, akit az analitika szakterületén külföldön is a világ élvonalába számítottak. A puffer oldatok felfedezője a méltatlanul elfelejtett magyar orvos, Szily Pál.

Az Osztrák-Magyar Monarchia felbomlása kedvezett hazánkban a vegyipar fejlődésének, ugyanakkor a nehéz gazdasági és politikai körülmények számos kiváló magyar kémikust kényszerítettek külföldre. Ennek ellenére több jelentős felfedezés történt Magyarországon. Pl. Szabellédy László az elektrolízist, Zelhmeister László és Cholnoky László a kromatográfiás analitikai módszert dolgozták ki. A magyar tudományos élet két Nóbeldíjas kémikusára méltán lehet büszke.

Hevesy György /1913/ a radioanalitika megalapítója, a hafnium felfedezője.

Szentgyörgyi Albert /1937/ kimutatta a H és P vitaminokat, kidolgozta a C és B₂ -vitaminok elkülönítésének módszerét.

A felszabadulás után a vegyipar gyors fejlődése követ-

keztében a kémiának egyre nagyobb társadalmi igényeket kell kielégíteni. A kutatási feltételek ugrásszerűen megváltoztak. A központi irányítószerv a MTA Kémiai Tudományok Osztálya lett. A korábban szerény körülmények között dolgozó egyetemi tanszékeknél működő kutatógárda számára megteremtődtek a személyi és technikai feltételek a kémia tudomány korszerű művelésére. 1954-ben jött létre a Központi Kémiai Kutató Intézet /fizikai-kémia és szerves kémia profillal/ ezt követte a Kémiai Szerkezeti Kutató Laboratórium, a Műszaki Kémiai Kutató Intézet, Gyógyszerkutató Intézet, Műanyagipari Kutató Intézet, Magyar Ásványolaj és Földgázkutató Intézet, Nagynyomású Kísérleti Intézet, Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Nehézvegyipari Kutató Intézet, Növényvédelmi Kutató Intézet stb. A kutató intézetek profilját elnevezésük jelzi. Az országos kutatási hálózatot 15 kémiával összefüggő kutató intézet, 12 akadémiai tanszéki kutatócsoport és az egyetemen folyó kutatások képezik. Ezek világviszonylatban is kiemelkedő alapkutatásokat folytatnak. Nemcsak a kémiai kutatómunka feltételei változtak meg a felszabadulás után, de jelentős tudományos bázis épült ki hazánkban. Kb. 57000 ember foglalkozik tudományos kutatással és műszaki fejlesztéssel. Az anyagi ráfordítás a nemzeti jövedelem 2-3%-át teszi ki.

A kémiai tudományos élet fejlődése hatással van hazánk vegyiparának fejlődésére is. Mindenekelőtt azt kell tisztázni, mit értünk a mai értelemben vegyiparon.

A vegyiparhoz csak azokat az iparágakat soroljuk, amelyek többségükben kémiai technológiával dolgoznak. A lényeges különbség a vegyipar és más iparágak között főleg abban van, hogy a

vegyipar az anyagokat alkotó elemekre bontja, s átalakítva teljesen új fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságú anyagokat hoz létre. Vegyipari technológiát az ipar csaknem valamennyi ágában alkalmaznak. A kemizálás, amely korunk egyik legjellemzőbb technológiája, a műszaki haladás legjelentősebb mércéje.

A vegyipar kibővíti az ipar nyersanyagbázisát, termékeivel új lehetőségeket nyit meg a műszaki fejlesztés minden területén. Nemcsak tudomány-, de iparfejlesztési politikánk jobb megértése céljából is hasznos egy rövid történeti áttekintést adni a tanulóknak a hazai vegyipar fejlődéséről.

Az első kis vegyi üzemek kb. az 1770-es években keletkeztek. A magyar vegyipar kibontakozása a XIX. sz. végére esik. 1846-ban jött létre az Első Magyar Ruganymézga Gyár. Az első gumigyárat Kossuth Lajos szorgalmazására az 1840-es években alapították, 1856-ban gyulladt ki Pesten az első gázlámpa; 1859-ben Magyar Svájci Szóda- és Vegyipari Társulat, 1862-ben első műtrágya, a Festetich-féle guanógyár, 1868. Magyar Központi Gyógyszerészeti és Művegyészeti R.T. kezdte meg működését. Az 1898-as statisztikai adatok szerint hazánkban 182 vegyipari gyár dolgozik, melyek együttesen 12145 munkást foglalkoztattak.

A század elejétől a fejlődés gyorsabb ütemű. 1913-ban a gyáripari termelés 6,7%-a, 1938-ra 9,8%-a a vegyiparra esett. /6,7%-9,8%-ra 25 év alatt !/ A II. világháború alatt vegyipari létesítményeink jelentős része elpusztult. A felszabadulás után a helyreállítással együtt megváltozott a vegyipar szerkezete is.

1949-ben a magyar vegyipar 70%-kal többet termelt, mint 1938-ban. A gyorsütemű fejlődésre esztönzőleg hatott a népgazdaság fokozódó kemizálása. Az MSZMP 1960. jun.-ban határozatot hozott a vegyipar gyorsított ütemű fejlesztésére. A fejlesztés központjában a nálunk elmaradott műtrágya, műanyag, műszál, gumi- és gyógyszergyártás állt. A vegyipar nyersanyagát pedig egyre inkább földgázra és kőolajtermékekre alapozzuk. A vegyiparba beruházott összeg a felszabadulástól 1970-ig 53 milliárd forint.

Túl messzire vezetne az újonnan létesített vegyi üzemek teljes felsorolása és ismertetése. A tananyag megfelelő helyén feltétlen megemlítendő a Borsodi Vegyi Kombinát, a Tiszai Vegyi Kombinát, Tiszamenti Vegyiművek, Dunai Kőolajipari Vállalat Biogal Gyógyszergyár stb. mind szocialista építésünk jelentős vívmányai. Saját helyzetünkhöz viszonyítva a vegyipar fejlődése igen gyorsütemű volt, azonban nemzetközi viszonylatban még mindig közepesen fejlettnak számít. Nitrogénműtrágya és gyógyszeriparunk viszont eléri a világszinvonalat.

A magyar vegyipar közepes szinvonala magyarázza, hogy nem képes fedezni az ország egyre növekvő vegyianyagigényét. Magyarország vegyianyag-felhasználásának 1/3-át importálja. Ennek 40%-a tőkés, 60%-a szocialista országokból származik.

Nemcsak a vegyi, de valamennyi iparág ilyen nagyarányú fejlesztése önerőből nem valósulhatott volna meg. 1949-ben létrejött a KGST, a szocialista országok gazdasági együttműködésének a szervezete. A vegyipari koordináció a Vegyipari Állandó Bizottság feladata, amelynek munkájában első helyen szerepel olyan intézkedések kidolgozása, amelyek a szocialista országok-

ban folyó nagyarányú vegyipari fejlesztést eredményezik. A gyártásszakosításra műszaki tervek és gépi berendezések összehangolására létrehozott munkacsoportok munkájának eredményeként a hazai energia- és nyersanyaghiány nem gátolhatja a vegyipar fejlesztését sem. Pl. A Barátság I. és Barátság II. kőolajvezetéken a Szovjetunióból évenként 10 millió tonna kőolajat szállíthatnánk, a Testvériség gázvezeték, magyar-szovjet közös vállalkozás, évi 1 milliárd m³ földgáz behozatalára méretezett.

A KGST országok egyesített villamos-energia rendszere energiaszállítást és üzemzavar esetén segélynyújtást tesz lehetővé. Hazánk villamosenergia szükségletének kb. 20%-át ezen távvezeték-rendszeren keresztül importáljuk.

A Magyar-Szovjet timföld-alumínium-együttműködés keretében hazánk vállalta a bauxitbányászatot, timföldgyártást, valamint az alumínium feldolgozását, a timföldből az alumíniumgyártását a nagy villamosenergia szükséglete miatt a Szovjetunióban végzik.

Uzty-Ilmszkben magyar-szovjet beruházással cellulóz gyár létesült, mely évi 70 ezer tonna fehérített cellulózt biztosít a magyar iparnak.

Az együttműködés másik, vegyipart is érintő, területe műszaki berendezések szállítása. Pl. vegyiparunk fejlesztését nem kis mértékben könnyítette a Szovjetunióból kapott két műtrágya- és műanyag gyári berendezés, alumínium és kőolajipari üzem. Csehszlovákiából kőolajipari berendezéseket, Lengyelországból kénsavgyári berendezéseket, az NDK-ból műszálipari gépeket és berendezéseket kaptunk.

A KGST 1971.jul.-i XXV. ülésén elfogadta az integráció fejlesztésének komplex programját. E programban hosszú távra dolgozták ki³ műszaki fejlődési, és konkrét termelési együttműködést a tagországok között. Gazdasági jelentősége mellett a Komplex Program "tovább erősíti a KGST államok közötti internacionalista kapcsolatokat, a szocialista világrendszert s annak védelmi képességét."/19/

A KGST szerepe nemcsak a szocialista közösségben, hanem a kapitalista országok gazdasági életében is évről-évre növekszik. A két világrendszer békés egymás mellett élése elengedhetetlen feltétele a gazdasági együttműködésnek. Mind több kapitalista ország lép üzleti viszonyba a KGST tagállamaival. Pl. Finnország jelentős import-export kapcsolatokkal rendelkezik mind a Szovjetunióval, mind hazánkkal.

A kapcsolatkeresés, a gazdasági együttműködés a tőkés országokkal kétoldalú. 1973-ban a magyar vállalatok által kapitalista országokban létesített közös vállalkozás meghaladta a százat. Pl. A Medicor művek Nagybritanniában 2, Svájcban és NSZK-ban 1-1 közös vállalatot hozott létre.

A kémiatanárnak - a szűken vett szakmai nevelőmunkáján kívül - a gazdasági fejlődésünkkel összefüggő hazai és nemzetközi események, tények elemzésével kell hozzájárulnia ahhoz, hogy a tanulók tárgyilagosan értékeljék hazánk helyzetét a szűkebb és tágabb környezetükben. Merjenek összehasonlítást végezni a kapitalista országok tudományos-technikai eredményei és a szocialista országok vívmányai között. Az összehasonlítást a fejlődés útjában végezzék, s ne konkrét mutatókban.

A pedagógus szerepe a világnézetű nevelésben

"Mindmáig a pedagógusok főleg tanítottak, a tanításban az ismeretadást becsúlve talán a legtöbbre. Alig lehet azonban úgy tanítani, hogy tanítás közben valamilyen beállítottságot ne érijünk el a tanulóknál a tanított dologgal és a tanító személyel szemben. Az esetek többségében éppen ennek a beállítottságnak és nem magának az ismeretnek van személyiséget alakító hatása."/20/. A tanári egyéniség szerepe a világnézetű nevelésben nem elhanyagolható tényező. A pedagógussal szembeni társadalmi elvárások egyre több és újabb feladat elé állítják a kémia tanárt is. A megfelelő szakmai és pedagógiai ismeretek mellett olyan tulajdonságokkal kell rendelkeznie, amelyek tantárgyának tényanyagán túl is nevelő hatású. Ha és odaadó hűve legyen annak a társadalomnak, amelynek képzettségét, társadalmi helyét köszönheti. Rendelkezzék optimista világszemlélettel, szilárd marxista világnézettel, mely minden cselekedetében megnyilvánul. Legyen kritikus és igényes, ötletgazdag és lendületes.

Végezzen aktív közéleti tevékenységet, politizáljon, s politikai ismereteit tudja alkalmazni az oktató-nevelő munkában. Legyen alkotóművész. Ezeket a tulajdonságokat tudatosan fejlesztenie kell önmagában.

A szakmai mellett folyamatosan bővítsé ideológiai, pedagógiai és pszichológiai ismereteit. Ennek biztosítására tökéletesebb továbbképzési rendszert kell kidolgozni gyakorló pedagógusaink számára. A sokoldalú feladatok megoldására a komplex továbbképzési rendszer a legalkalmasabb.

Ki kell dolgozni e rendszer tartalmát, módszereit és szerkezetét. Az eddigieknél nagyobb súlyt kell kapnia a szakmai-ideológiai vonatkozásoknak. Az önkéntesség mellett nagyobb érvényt kell szerezni a kötelezőségnek. Mind a szervezett, mind az egyéni képzési formákban való részvétel esetén különböző vizsgák letételével fokozzuk a követelményeket.

A pedagógus továbbképzésnek a felsőoktatási intézményekre kell épülnie. Ehhez az eddiginél szorosabb kapcsolatot kell kiépíteni a megyei kabinetek és a pedagógusképző intézmények között. A továbbképzés másik, eddig elhanyagolt formája, a szocialista országok együttműködése a pedagógiai tájékoztatásban. A KGST tagországoknak a pedagógiai kutatások terén kialakult tudományos kapcsolata mellett nagyobb lehetőségeket kellene biztosítani a gyakorló pedagógusok tapasztalatcseréjére is.

A pedagógus továbbképzés mellett a pedagógus-utánpótlás nevelése is felülvizsgálatra szorul. Jelenlegi képzési rendszerünk biztos alapokat ad-e a pedagógus sokoldalú feladatainak a teljesítésére? A pedagógusképzés jelentősége kétségtelenül megnövekedett a felszabadulás után. A képzési idő növelésével emelkedett a szakmai színvonal. Az iskolai oktatásban, az iskolarendszerben bekövetkező változások azonban sürgetik a pedagógusképzés korszerűbbé tételét. A tantervi reformokon túl a képzés szerkezetét is a kor követelményeihez kell illeszteni. A tudományegyetemeken jobban el kellene választani a tanárképzést az egyéb szakember képzés követelményeitől, s a hivatásra nevelést a harmadik fél-

évtől elkezdni.

A szocialista országok pedagógusképzésének összehasonlító vizsgálatával sok értékes tapasztalattal gazdagodnánk, hasznosításukkal emelnénk a hazai pedagógusképzés színvonalát, világnézeti tartalmát.

JEGYZETEK

- /1/: Ágoston György: Pedagógia I. A nevelés elmélete,
Tk.Kiadó, Bp. 1963.
- /2/: Nevelési Terv
- /3/: Nagy Sándor: Nevelésselmélet 272.o.
- /4/: Kornis Gyula: Kulturpolitikánk irányelvei, Bp. 1921.
/Horváth Lajos: A világnézeti nevelés időszerű kérdései
Tankönyvkiadó, 1963. 16.o.
- /5/: Klebelsberg Kuno: HETK Jegyzőkönyve
/Horváth Lajos: A világnézeti... 20.o.
- /6/: A KB állásfoglalása ifjúságpolitikai kérdésekben 31.o.
Kossuth K. 1974.
- /7/: I.m. 44.o.
- /8/: I.m. 61.o.
- /9/: MSZMP KB. 1972.jun.15.-i Határozatából
- /10/: Engels: Anti-Dühring, Szikra Bp. 1950. 61.o.
- /11/: I.m. 61.o.
- /12/: Kedrov: A természettudományok tárgya és kölcsönös kap-
csolata, Kossuth 1965. 209.o.
- /13/: I.m. 250.o.
- /14/: Laitko-Sprung: Kémia és filozófia Akad.K. Bp. 1975.
40.o.
- /15/: I.m. 22.o.
- /16/: Erdey-Grúz Tibor: A kémiai mozgásformáról Magyar Tud.
1967./2. 72.o.
- /17/: MEM 20. 362.
- /18/: Engels: Anti Dühring, Szikra Bp. 1950. 118.o.

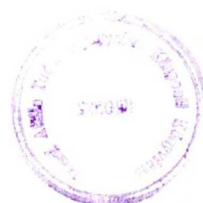
IRODALOMJEGYZÉK

1. A klerikális reakció a Horthy fasizmus támasza
Szerk.: Balázs Béla, Művelt Nép K. 1953.
2. A középiskolai tanulók tervszerű nevelésének programja
Tankönyvkiadó Bp. 1965.
3. Az állami oktatás helyzete és fejlesztésének feladatai
Tankönyvkiadó Bp. 1973.
4. Ágoston György: Pedagógia I. A nevelés elmélete
Tankönyvkiadó Bp. 1963.
5. Bóna Ervin: A kémiai törvények objektivitásának néhány
világnézeti problémája
Kém.Tan. 1968./6.
6. Bóna Ervin: Idealista tendenciák a kémiában
Szakoszt. füzetek Bp, 1963.
7. Будрейко, Н. А.: Философские вопросы химии
Издательство "Высшая школа" Москва, 1970.
8. Devics József: A szocialista országok gazdasági integrá-
rációjának szükségessége és lényege
M.M.Tájékoztató 1972./3.
9. Engels: Anti-Dühring MEM 20.kötet Bp. 1974.
10. Engels: A természet dialektikája MEM 20.kötet Bp. 1974.
11. Enyedi Andor: Bibliaórák anyaga Bp. 1939.
12. Erdey-Grúz-Tibor: A világ anyagi szerkezete
Akad. K. 1965.
13. Erdey-Grúz Tibor: Anyag és mozgás Akad. K. 1962.
14. Erdey-Grúz Tibor: Filozófiai tallózás a természettudo-
mányokban Kossuth 1965.

15. Erdey-Grúz Tibor: A kémiai mozgásformáról
Magyar Tudomány 1967./2.
16. Erdey-Grúz Tibor: A kémiai anyag szerveződési fokozatairól
MT 1967./12.
17. Fehér László: A világnézet megismerés
Köznevelés 1975.febr.14.
18. Findlay, A.: A kémia száz éve Gondolat Bp. 1969.
19. Górnagy Sándor: A hazai vegyipar jelenlegi helyzete és
fejlesztési célkitűzései
Kém.Tan. 1972./5.
20. Hollitscher W.: A természettudományos világkép
Gondolat 1961.
21. Horváth József: A mozgás dialektikája, valamint a tér és
idő filozófiai értelmezésének néhány kérdése
M.M.Tájékoztató 1973./2.
22. Horváth Lajos: A világnézeti nevelés időszerű kérdései
Tankönyvkiadó 1963.
23. Hronszky Imre: Világnézeti megfontolások Lomonoszovnak a
kémiai tudomány megteremtésére vonatkozó
munkásságában M.M.Tájékoztató 1973./2.
24. Ifjúságpolitika a megvalósítás útján Kossuth 1974.
25. Ivanov P.P.: A kémiatanítás társadalomtudományokkal való
kapcsolatának tapasztalatairól
Himija v škole 1963./6.
26. Kedrov B.M.: A természettudományok tárgya és kölcsönös
kapcsolata Kossuth 1965.

27. Kerékgyártó György: Tudományos-műszaki együttműködés a
tőkéss és szocialista világ gazdaságában
M.M.Tájékoztató 1972./3.
28. Koltai Dénesné: Műanyagiparunk fejlődése
Kém.Tan. 1970./3.
29. Koncz János: Napjaink ifjúsága - útközben az ezredfor-
dulóig Csm-i Műv.Szemle 1968.
30. Koncz János: A nyugatnémet egyetemi ifjúság helyzete
Korunk Ifjúsága Sz.Ny.E. 1969.
31. Koncz János: A tudományos-technikai forradalom és a peda-
gógus társadalmi szerepének néhány kérdése
Sz.Ny.E. 1973.
32. Köznevelési Tanulmányok Franklin-Társ. 1906.
33. Laitho-Sprung: Kémia és Filozófia Akad.K. 1975.
34. Lenin: Materializmus és empiriokritizmus
Szikra Bp. 1949.
35. Lich Józsefné: A magyar vegyipar helyzete és fejlődésének
nemzetközi feltételei
M.M.Tájékoztató 1972./3.
36. Magyar tudomány 25 éve Magyar Tudomány 1970./4-5.
37. Marx-Engels-Lenin: Az ifjúságról Kossuth 1974.
38. MSZMP XI.Kongresszusa Kossuth 1975.
39. Meljuhin Sz.: A szervetlen természet fejlődési dialek-
tikája Gondolat 1963.
40. Nagy Sándor - Horváth Lajos: Neveléstudomány
Tankönyvkiadó Bp. 1965.
41. Nevelőmunka a középiskolában Tankönyvkiadó Bp. 1969.

42. Nyilasi János: Than Károly Természettudományi Közlöny
1961./6.
43. Ötödik Nevelésügyi Kongresszus I. II. Bp. 1971.
44. Rádi Péter: Kísérlet a mozgásformák rendszerének korszerű
leírására Magyar Filozófiai Szemle 1967./3.
45. Révy Kornél: Vallás és közművelődésügy /összefoglalás/ 1944.
46. Stillman J.M.: The story of alchemy and early chemistry
Dover Publ.Inc. New York
47. Szabadvári Ferenc: A kémia múltja Magyarországon
Kém.tan. 1968./6.
48. Szabadvári Ferenc: Magyar kémikusok rövid életrajza
Kém.tan. 1969./4.
49. Szántó András: Műtrágyagyártásunk fejlődése Kém.tan.
1970./2.
50. 100 éves a kötelező népoktatás Bp. 1968.
51. Szocialista személyiség nevelése és a közösség
Magy.Ped.Társ. Bp. 1970.
52. Szökefalvi-Nagy Zoltán: Magyar kémikusok rövid életrajza
Kém.tan. 1969./1.
53. Szőnyi Tibor: Társadalmi ismeretek oktatása a NSZK-ban
Ped.Szemle 1974.ápr.
54. Szűcs László: Korszerű technológiai szemlélet és szak-
tudományi alapjai a kémia oktatásban
Kém.tan. 1975./1.
55. Tanterv és Utasítás a Világnézetünk Alapjai c. tantárgy
tanításához
56. Vegyipari Statisztikai Zsebkönyv Bp. 1974.



E helyen fejezem ki köszönetemet Dr. Császár József tanszékvezető egyetemi tanárnak, Dr. Horuczi László tanszékvezető docensnek és Dr. Székely Sándor tudományos főmunkatárának, akik a téma kidolgozását számomra lehetővé tették és munkámat segítették.