

A KÉMIAOKTATÁS FEJLŐDÉSE AZ ÁLTALÁNOS ISKOLÁKBAN A II. VILÁGHÁBORÚ UTÁN CSEHSZLOVÁKIÁBAN, AZ NDK-BAN ÉS MAGYARORSZÁGON

HELMUT BOECK — SÁRIK TIBOR — MARTIN KLEIN

Három pedagógusképző főiskola (Besztercebánya, Eger, Mühlhausen) kémiai tanszékei arra a feladatra vállalkoztak, hogy közös kutatást indítsanak a címben szereplő 3 szocialista ország iskolarendszerének és kémiaoktatásának összehasonlító feldolgozására.

E nemzetközi kutatómunka 1979-ben indult és 5 éves intervallumra terveztük. A munka koordinálásával az egeri kémiai tanszék vezetője van megbízva. A kutatócsoport tagjai: Dr. Sarolta Jagerska, Dr. Martin Klein (Besztercebánya), Dr. Helmut Boeck, Dr. Hans Keune (Mühlhausen) és Dr. Szűcs László, Dr. Sárík Tibor (Eger).

E kis tanulmányban eddigi munkánk töredékét szeretnénk bemutatni, azzal a megjegyzéssel, hogy ha lehetőség lesz rá egy másik alkalommal a 3 pedagógiai főiskolán folyó kémiaoktatást szeretnénk elemezni, különös tekintettel a kémia metodika oktatására és a gyakorlati képzésre.

I. A kémiaoktatás helyzete a két világháború között Csehszlovákiában, Németországban és Magyarországon

A kémiaoktatás terén igen jelentős változás következett be a II. világháború után Csehszlovákiában, Németországban és Magyarországon. Ha a változás jelentőségét meg akarjuk érteni, nagyon röviden foglalkoznunk kell a jelzett országok kémiaoktatásának helyzetével és ennek kapcsán az iskolarendszerekkel is a két világháború között.

Az *iskolarendszerek* a két világháború között híven tükrözték a mindhárom országban meglévő kapitalista viszonyokat, Magyarországon még bizonyos feudális vonásokkal is kiegészítve. Mindhárom ország iskolarendszerére jellemző volt a *trifurkáció*, az iskolarendszer hármas tagozódása (elemi vagy népiskola; polgári vagy középiskola; gimnázium és reáliskola), amely az uralkodó osztály műveltségi monopóliumának biztosítását szolgálta. Az alapvető megegyezések ellenére Németország iskolarendszere fejlettebb volt, mint a magyar; de még a csehszlovák iskolarendszer is annyiban, hogy ott nem 6 osztályos, de 8 osztályos elemi vagy népiskola volt.

A *kémiaoktatás színvonala* elég nagy eltérést mutat a vizsgált időszakban a fenti 3 országban. Általánosan jellemző, hogy az elemi (nép- vagy alap) iskolákban a természettudományok, így a kémia oktatására nem fektettek nagy súlyt. Kevés óraszámban, más tantárgyakkal (fizikával, biológiával)

összevonva tanítottak némi kémiát. Az elért eredmény mindenütt gyenge volt a fent említettek, a rossz felszereltség és egyéb itt fel nem sorolt okok miatt.

A polgári és középiskolákban aránylag mindhárom vizsgált országban jobb a helyzet, bár általánosan jellemző volt, hogy a kémiát itt sem önálló tantárgyként, hanem más tárgyakhoz kapcsolva (pl. ásványtan és vegytan, természetismeret, stb. címen) oktatták. Ezekben az iskolákban már szaktanárok tanítottak és elég jó volt a felszereltség is, egyes iskolákban tanulókísérletezés is folyt.

A gimnáziumok és reáliskolák kémiaoktatásában nagy eltérések mutatkoznak a különböző országokban. Németországban és Csehszlovákiában ezekben az iskolatípusokban viszonylag magas óraszámban, jó felszereléssel oktatták a kémiát, nem hanyagolták el a tanulók laboratóriumi munkáját sem. Ez természetesen összefüggött azzal a ténnyel, hogy Németország is, Csehszlovákia is iparilag fejlettebb ország volt, mint hazánk. Magyarországon rosszabb volt a helyzet. Különösen a magyar gimnáziumok hanyagolták el a kémiaoktatást, a 8 osztályos gimnáziumban csak a 4. osztályban oktattak némi kémiát az ásványtan keretében és a 6. osztályban heti 3 órában vegytan néven. A kémia oktatása a fizikával összehasonlítva is nagyon hátrányos helyzetben volt, az összes tantárgyak közül a legkevesebb volt az órászáma ezért sok gimnáziumban még kémiaszakos tanár sem működött. A reáliskolákban és a szakiskolákban természetesen jobb volt a helyzet. A felszabadulás után nagy erőfeszítéseket kellett tenni e helyzet gyökeres megváltoztatására.

II. A kémiaoktatás helyzete a címben megjelölt országokban II. világháború után

A II. világháború után alapvetően megváltozott az egész iskolarendszer és a kémiaoktatás helyzete is mindhárom vizsgált országban.

Megvalósult az iskolák döntő többségének államosítása és megvalósították az egyes osztályok műveltségi monopóliumának megszüntetését célzó *egységes alpműveltséget nyújtó általános iskolákat*.

Az iskolarendszerekben több változás is történt a vizsgált időszakban, kivéve a magyar iskolarendszert. A három ország iskolarendszere jelenleg a következőképpen épül fel: Csehszlovákia és Magyarország megegyezik abban, hogy a 8 osztályos általános iskolára 4 osztályos középiskolák, (gimnáziumok, szakközépiskolák) és 3 osztályos ipari és mezőgazdasági szakmunkásképző iskolák épülnek. Az általános iskola 1–4. osztálya alsó tagozat, az 5–8. osztályában, a felső tagozatban szakosított oktatás folyik.

Az NDK-ban az egységes 10 osztályos általános iskolára 2 éves érettségi előkészítő iskola ill. szakmunkásképzés épül. A 10 osztályos általános iskola 3 részre oszlik: 1–3. osztály alsó tagozat, 4–6. osztály középső tagozat, 7–10. osztály felső tagozat. A középső és felső tagozatban szaktanárok oktatnak.

A II. világháború után az egységes általános iskolák megteremtése következtében a természettudományok és ezen belül a *kémiaoktatás helyzete* is alapvetően megváltozott. A kémiát mindenütt *önálló tantárgyként* oktatják eleinte csak a 8. osztályokban, később a 7–8. osztályokban. *Jelenleg a 3*

szocialista országban a következőképpen oszlik meg a kémia oktatásának óraszámja:

NDK

- 7. o. heti 2 óra
- 8. o. heti 4 óra
- 9. o. heti 2 óra
- 10. o. heti 2 óra
- 11. o. heti 2 óra
- 12. o. heti 2 óra

Összesen: 14 óra

Magyarország, Csehszlovákia

- 7.o. heti 2 óra
- 9.o. heti 2 óra
- Gimn. I. o. heti 2 óra
- II. o. heti 2 óra
- III. o. heti 2 óra

Összesen: 10 óra

30 év alatt kémiából nagyon sok különböző tanterv született a jelzett országokban. Sok ideig általánosan jellemző volt a daltoni szintű kémiaoktatás és a szervesetlen vegyületek genetikai alapon való tárgyalása (fémek, fém-oxidok, bázisok; nemfémek, nemfém-oxidok, savak; sók). Ezek és más problémák is szakmai hibák okozói voltak. Így mindhárom országban megindult *korszerűsítés* a következő sorrendben:

1968. NDK, 1978. Magyarország, 1982. Csehszlovákia. Minél később történt meg a korszerűsítés, annál radikálisabb lett az.

A továbbiakban összehasonlítjuk és elemezzük a 3 ország jelenlegi kémiaoktatását, tanterveit.

AZ NDK JELENLEGI KÉMIAI TANTERVÉNEK FELÉPÍTÉSE

7. osztály (heti 2 óra, összesen 60 óra)

1. Anyagok és változásaik
2. Oxigén, oxidáció, oxid. Az atomok felépítése, vegyjel. Az anyagok csoportosítása
3. Bevezetés a kémiai jelrendszerbe. Képlet, vegyérték, tömegmegmaradási törvény. Kémiai egyenlet
4. Bevezetés a kémiai számításokba I. Atom és molekulatömeg; a mól. Sztöchiometriai számítások
5. A hidrogén – redukció – redoxi reakciók
6. Rendszerezés

8. osztály (heti 4 óra, összesen 120 óra)

1. Kémiai reakciók
2. Atom és ion
3. Kémiai kötések. Kovalens kötés (atomkötés), ionkötés (ionkapesolat), fémek kötés
4. Savak. A savak összetétele, és tulajdonságai. Oxigéntartalmú savak előállítása. A kénsav tulajdonságai és felhasználása
5. Bázisok. A bázisok összetétele és tulajdonságai. Bázisok vizes oldatainak előállítása. A nátrium-hidroxid

6. Sók. A sók tulajdonságai és összetétele. Sóoldatok előállítása. Ismétlés
7. Rendszerezés
8. A periódusos rendszer. Az I. és II. főcsoport elemei és vegyületei
9. A VII. főcsoport elemei és fontosabb vegyületei. A klór, bróm, jód és vegyületei
10. A szén, mint a IV. főcsoport eleme
A szén, szén-oxidok. A karbonátok. A szén, mint energiahordozó
11. Szénhidrogének
Telített, telítetlen, nyílt és zártláncú szénhidrogének

9. osztály (heti 2 óra, összesen 60 óra).

1. Kémiai reakciók. A reakciósebesség feltételei. Kémiai egyensúly. Katalízis
2. Néhány szerves vegyület, amelynek a molekulájában egy funkciós csoport van (Alkoholok, fenolok, szerves savak, észterek)
3. Néhány szerves vegyület, amelyeknek a molekulájában több funkciós csoport van (Zsírok, szénhidrátok, aminosavak, fehérjék)
4. Műanyagok
5. Rendszerezés

10. osztály (heti 2 óra, összesen 56 óra)

1. Redoxreakciók — Oxidációs szám
2. Az V. főcsoport elemei és vegyületeik
3. A kén, mint a VI. főcsoport eleme
4. Rendszerezés, ismétlés
5. A kémia tudomány, mint termelőerő

Megjegyzés:

A 11 – 12. osztály tanterve nem állt rendelkezésünkre.

Összefoglalva azt állapíthatjuk meg, hogy ez a tanterv korszerű anyag-szerkezeti ismeretekre épít. A 7. osztály vezérfonala az oxidációs-redukciós vonal. A 8. osztálytól kezdve a kötések és a periódusos rendszer bevezetésével a szervetlen és szerves kémiát is korszerű alapokra helyezi, a szervetlen vegyületcsoportokat pl. nem genetikai alapon tárgyalja. Az összességében jó, korszerű tananyag elrendezése azonban nem minden szempontból szerencsés. Az elemek tárgyalásakor pl. a periódusos rendszer főcsoportjai szerint kellett volna haladni, továbbá hányzik pl. a III. főcsoport és az alumínium tárgyalása is.

A magyar kémiai tanterv felépítése a következő

7. osztály (heti 2 óra, összesen 64 óra)

1. Kémiai alapismeretek
Bevezetés (A kémia tárgyköre, jelentősége). Az anyagok tulajdonságai, változásai, csoportosítása. Keverékek szétválasztása; Az oldatok. Néhány fontos anyag (Levegő, oxigén, víz, hidrogén).

2. Elemek és atomok

Atomok és elemek: a vegyjel. Az atom felépítése, az atom tömege, a mól fogalma, a vegyjel mennyiségi jelentése. A periódusos rendszer.

3. A kémiai kötések

Az ionok képződése; az ionkötés, ionvegyületek. A kovalens kötés; a vegyérték; a molekula tömege. A képlet mennyiségi jelentése. A fémes kötés. Az oldás anyagszerkezeti magyarázata.

4. A kémiai reakciók és számítások

A kémiai reakció fogalma, jelölése. A redoxi reakciók. Egyszerű sztöchiometriai számítások.

Év végi ismételés

8. osztály (heti 2 óra, összesen 64 óra)

1. Kémiai alapfogalmak ismételése és kiegészítése a sav – bázis reakciókkal

2. A szerves kémia alapjai

A) A nemfémes elemek és vegyületeik

A VII. főcsoport elemei és vegyületeik (részletesen a klór és vegyületei).

A VI. főcsoport elemei és vegyületei (részletesen a kén és vegyületei).

Az V. főcsoport elemei és vegyületei (részletesen a nitrogén és vegyületei)* A IV. főcsoport elemei és vegyületei (részletesen a szén és vegyületei)**

(A foszfor* és a szilícium** olvasmányként szerepel.)

B) A fémes elemek és vegyületeik

A fémek fizikai és kémiai tulajdonságai (jellemzősségi sor, a fémek, reakciói vízzel, savakkal). Az I. főcsoport elemei és vegyületei (részletesen a nátrium és vegyületei*) A II. főcsoport elemei és vegyületei (részletesen a kalcium és vegyületei). A III. főcsoport elemei és vegyületei (részletesen az alumínium és vegyületei). A mellékcsoportokból a vas (vasgyártás, acélgyártás).

(*Itt tanítjuk az ammóniumvegyületeket is)

3. A szerves kémia alapjai

A szénhidrogének (nyíltláncú, telített, telítetlen). Alkohokok, aldehidek, szerves savak, zsírok, olajok. Szénhidrátok. Aminosavak, fehérjék, műanyagok.

Az új tanterv leglényegesebb része, hogy a régivel ellentétben az anyagszerkezet alapjait már a 7. osztályban lerakjuk és a 8. osztályban elmélyítjük. Az elemeket és a vegyületeket együtt a periódusos rendszer alapján tárgyaljuk. Nagyobb súlyt helyezünk a kémiai számításokra a mólfogalom bevezetésével.

Ez a tanterv döntő, forradalmi változás az előzőekhez képest. A többi országhoz viszonyítva sincs szégyenkezni valónk.

Középiskolák

A középiskolák kémiaoktatását részletesen nem követjük nyomon. A gimnáziumokban az I – II – III. osztályban heti 2 – 2 – 2 órában tanítanak kémiát, és pedig az

I. osztályban általános kémiát, a

II. osztályban szerves kémiát, a

III. osztályban szerves kémiaét.

Mindhárom osztályban igen magasak a tantárgy követelményei és a kémia választható érettségi tárgya is.

Összefoglalva: jelenleg az általános iskolában heti 4, a gimnáziumokban heti 6 órában, tehát összesen heti 10 órában tanítunk kémiát, ami igen nagy előrelépés a régihez képest. Ugyanakkor az NDK még mindig előbbre tart és ott a kémia a fizikával teljesen egyenrangú az óraszámok tekintetében is, amit mi ma sem mondhatunk el.

A csehszlovák kémiai tanterv felépítése

7. osztály (heti 2 óra, összesen 70 óra)

1. A megfigyelés és a kísérlet szerepe a kémiában. A kémiatudomány és a termelés
2. Az anyagi rendszer
Keverékek és tiszta anyagok. A levegő, az oxigén, a víz, a konyhasó. Keverékek szétválasztása
3. Az anyagok belső felépítése
Atomszerkezet, elemi részecskék. A periódusos törvény. A kémiai kötések
4. A kémiai reakciók és a vegyületi arányuk
A tömegmegmaradás törvénye. Kloridok, oxidok képlete, oxidációs szám
5. Az oldatok
Oldatok összetétele, fajtái. Savak reakciói vízzel, elektrolitok ionizációja. A pH fogalma. A nátrium-hidroxid, kálium-hidroxid, kalcium-hidroxid vízzel való reakciója. Savak és bázisok reakciói. Közömbösítés.
6. Szénhidrogének, szénhidrogénforrások

8. osztály (heti 2 óra, összesen 70 óra)

1. A 7. osztályos anyag megszilárdítása (Ismétlés)
2. A szén további vegyületei
Alkoholok, szerves savak, észterek, zsírok, olajok, szénhidrátok, fehérjék, műanyagok
3. Sztöchiometriai számítások. Oxidok, sók. A sók nevezéktana
4. A rendszer energiájának változása a kémiai reakcióknál
5. A kémiai reakciók sebességét meghatározó tényezők
Katalizátorok
6. Redoxi reakciók. Elektrokémiai reakciók
7. Kémia a népgazdaságban

A csehszlovák középiskolai kémiaoktatás modern koncepciójának kialakítása most van folyamatban.

Az általános iskolai koncepció sokban hasonló a mi új általános iskolai kémia tantervünkhöz. Itt is bevezetésre kerülnek a korszerű atomszerkezeti ismeretek, a periódusos törvény és az elemek sajátosságainak tárgyalása a hosszú periódusos rendszer alapján (bár ez a tantervből nem igen tűnik ki, csak a részletes ismertetésből), a kémiai kötések, a Brönsted – Lawry-féle sav – bázis elmélet, a redoxi reakciók értelmezése, a funkciós csoportok szerepe.

pe a szerves kémiában, a katalízis, stb. De több eltérés is mutatkozik a magyar és csehszlovák tanterv anyagában.

Teljesen újszerű és számunkra szokatlan a részletes kémia (szervetlen és szerves kémia) anyagának teljes beépítése az általános kémiába. Ez a tananyag a mi új tantervi anyagunknál még több fogalmat dolgoz fel (pl. oxidációs szám, pH érték, stb. nálunk nem szerepel). A gyakorlat fogja eldönteni, hogy ez a korszerű, de elég nehéznek tűnő ismeretanyag hogyan lesz tanítható a 7–8. osztályban.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

Összefoglalva azt állapíthatjuk meg, hogy a két világháború között az iskolarendszer és a kémiaoktatás helyzete is viszonylag a legjobb volt Németországban és legrosszabb Magyarországon.

A II. világháború után mindhárom vizsgált országban hasonló módon változott meg az iskolarendszer, az egységes alapképzés megalkotásával megszűnt az egyes osztályok műveltségi monopóliuma. A kémiaoktatás helyzete mindenütt megváltozott és jóval magasabb szintű lett, mint a két világháború között.

1945 után a kémiaoktatás több éven keresztül hasonló koncepción alapult mindhárom vizsgált országban. Az alapkoncepció a daltoni atom-molekula elmélet és a szervetlen és szerves vegyületek genetikai tárgyalásmódja volt.

A korszerű atomszerkezeten alapuló kémiaoktatást elsőként az NDK-ban kezdték meg 1968-ban. Tantervük azóta is nagy vonalakban változatlan, és a kisebb sorrendi problémák dacára jónak mondható.

Mi magyarok több mint 10 éves késéssel csak 1979-től kezdve oktatjuk a kémiát az általános iskolában korszerű tanterv szerint. De ez a tanterv bizonyos szempontból talán még modernebb, mint az NDK kémia tanterve. Talán nem szerénytelenség, ha azt is megállapítjuk, hogy módszertani téren sem vagyunk lemaradva. Ugyanis központilag kiadott munkalapok (munkafüzetek) ellenőrzőfeladatlapok, szakköri füzetek, stb. az NDK-ban nincsenek. Ők viszont előbb járnak a félmikrotechnikai tanulókísérleteztetés terén.

Csehszlovákiában 1982-től vezették be az új tantervet. Tananyaguk kissé merészsnek tűnik és legjobban elszakad a hagyományostól. Reméljük jó eredménnyel fogják majd oktatni.

Továbbra is szeretnénk figyelemmel kísérni a jelzett országok kémiaoktatásának fejlődését, mert ezen a módon is sokat tanulhatunk egymástól, pl. a tapasztalatokat felhasználtuk az új magyar tantervek és tankönyvek kialakításánál is, tehát eddigi munkánk már nem volt hiábavaló.

I R O D A L O M

1. Dr. Helmut Boeck: Zur Entwicklung des Chemieunterrichts in der Deutschen Demokratischen Republik. Mühlhausen 1979. (Kézirat német nyelven)
2. Dr. Martin Klein: Zur Entwicklung des Chemieunterrichts in der CSSR. Banská Bystrica 1979. (Kézirat német nyelven)
3. Dr. Simon László: Új szemléletű csehszlovák általános iskolai kémiatanterv. I – II. rész. A Kémia Tanítása c. módszertani folyóirat, 1979/4. 125 – 129. old. 1980. I. 27 – 33. old.
4. Balázs – Sárkány – Szűcs – Victor: A kémiaoktatás korszerűsítése az általános iskolában. OPI kiadvány. 1978.