

## A kémia tanítás helyzete a közoktatásban

*Az Országos Közoktatási Intézet Program és Tantervfejlesztési Központja 2001-ben kutatást indított a hazai közoktatásban a tantárgyak helyzetének felmérése érdekében. 2002 májusától jelentek meg az egyes tantárgyak helyzetét elemző tanulmányok az OKI honlapján és az Új Pedagógiai Szemlében. A tantárgyak, köztük a kémia oktatás helyzetét felmérő tanulmánycsokor megállapításainak kiegészítése, alátámasztása vagy cáfolata érdekében kérdőívek készültek, amelyek először az általános iskolák, később a középiskolák helyzetét vizsgálták.*

**A** válaszok értékelésénél nem szabad figyelmen kívül hagyni néhány sajátosságot, így kellő óvatossággal kell kezelni a vizsgálat eredményeit. Az átlagszámítás sok véleményt összesomos. Ennek elkerülése érdekében több kérdés kapcsán az egyes válaszok gyakoriságát is feltüntettük, ami kicsit pontosabban körülírja a kollégák véleményét. Az adatok a kémiát tanító pedagógusok vélemény szintű tudását összegzik. Ebből ered, hogy több esetben következtelen a kémiatanárok véleményformálása, amikor egy-egy témát több oldalról járnak körül a kérdések.

A véleményalkotás szubjektív műfaj, ami lehetővé teszi azt, hogy a valóságot módosítsák az elképzelések, érzelmek, szorongások. Ide tartozik az a jelenség is, hogy a szakmai berkekben megfogalmazódó, de nem vagy nehezen teljesíthető elvárásokkal kapcsolatban szégyenérzet alakulhatott ki a kollégák között, ami módosíthatja véleményüket.

Fontos az is, hogy a kérdőívet a munkahelyükön töltötték ki a pedagógusok. Nem lehetek bizonyosak abban, hogy nem származik hátrányuk abból, ha mások is elolvashatják válaszaikat. Ez szintén befolyásolhatta a válaszok őszinteségét.

A kérdésekre ötfokú skálán, aláhúzással vagy kiegészítéssel lehetett válaszolni. A zárójelbe tett számok az ötfokú skálán adott válaszok átlagai vagy százalékban kifejezett arányok.

### Problématudat

A tantárgy három legsúlyosabb problémája között vezető helyen említik a kollégák az időhiányt (41 százalékuk az első, 13 százalékuk a második, 10 százalékuk a harmadik helyre sorolja). Érdekes módon csak 3, 5 és 3 százalékuk érzi soknak a tananyagot. Ez azt jelenti, hogy a korábban megszokott középiskolai tananyagot érzik a kémiatanárok megfelelőnek, és a szűkülő időkeretben látják a fő problémát. Azonban a korábbi évek nagyobb óraszámával sem tudott a szakma nagyobb népszerűséget, magasabb szintű tudást és jobb felvételi eredményeket produkálni. Az alapismertek hiányossága 10, 7 és 4 százalékot kapott az első, a második és a harmadik helyen. Ez azért érdekes, mert a 9. évfolyamon a diákok szinte a legmélyebb alapoktól kezdve újraépítik kémiai fogalomrendszerüket, amihez segítség ugyan egy korábbi jó alapozás, de nem túlzottan fontos. Ráadásul a 10. évfolyam szerves kémiai ismeretei szinte egyáltalán nem támaszkodnak a 7–8-os tananyagra.

Érdeemes áttekinteni az 1. táblázatot, hogy milyen gondolatok merültek fel, milyen gyakorisággal.

1. táblázat. A kémiatanítvány nehézségei a pedagógusok szerint

<i>A legsúlyosabb probléma</i>	<i>1. helyen (%)</i>	<i>2. helyen (%)</i>	<i>3. helyen (%)</i>	<i>Összesen (%)</i>
Kevés az óraszám	41	16	14	71
Túl tudományos tananyag	10	9	10	29
Nem érdekli a tanulókat	7	10	11	28
Alapismeretek hiányossága	11	8	6	25
Eszközhiány	4	13	7	24
Társadalmi presztízs hiánya	4	9	11	24
Gyakorlati óra hiánya	3	5	13	21
Sok a tananyag	5	8	4	17
Szaktanterem hiánya	2	7	2	11
Nagy a létszám	1	5	3	9
Didaktikailag nem az életkornak megfelelő	3	1	2	6
Tananyagcsökkenés	2	2	0	4
Felvételi követelmények	1	1	2	4
A tantárgy struktúrája	2	0	2	4
Pénzhiány	1	1	1	3
Számítások	1	1	1	3

Az óraszám és a tananyag közötti ellentmondás, a részben ezekből következő egyéni és társadalmi érdektelenség, valamint az eszközök, feltételek hiánya a három kulcsprobléma a középiskolai kémiatanárok szerint. A kémiatanár-társadalom meglehetősen egyenmű fenti véleményében: sem iskolatípusonként, sem településnagyság szerint, sem a tantestületek mérete alapján nem lehet megfigyelni számottevő különbséget.

Ha csoportosítjuk egy kicsit a szerteágazó kérdésekre adott válaszokat, és az általános iskolából érkezett válaszok adatai mellé helyezük azokat, a következő képet kapjuk. (2. táblázat)

2. táblázat. Problémakörök az általános iskola és a középiskola egybevetésében

Problémakörök	<i>Válaszok száma</i>	
	<i>Ált. isk.</i>	<i>Középkisk.</i>
Kevés óraszám	60	112
Gyakorlati órák hiánya	23	33
<i>Időhiány</i>	Σ83	Σ145
Eszközhiány	24	5
Szakterem hiányosságai	18	17
Kísérleti eszközök hiányosságai	14	38
<i>Felszereltség hiányossága</i>	Σ56	Σ60
Túl tudományos tananyag	21	48
Sok ismeretanyag	21	29
Számítások	4	5
Életkornak nem megfelelő tananyag	9	11
<i>Tananyagra vonatkozó problémák</i>	Σ55	Σ93
Tanulók érdektelensége	23	44
Tanulók alapismereteinek hiánya	7	40
<i>Tanulókkal kapcsolatos gondok</i>	Σ30	Σ84

A kérdőívekre 158 középiskola, illetve (korábban, a saját kérdőívükre) 157 általános iskola válaszolt, tehát ilyen alapon a két számsor összehasonlítható. Az adatok értelmezésénél azonban nagyon óvatosnak kell lennünk, mivel más korosztály, más tananyag, más tanárok állnak a válaszok háttérében.

A középiskolákban dolgozóknak csak az eszközökkel van hasonló mértékű gondjuk, minden szempont-csoportban sokkal többen jeleztek súlyos problémákat. Mi mindössze három jelzést emelünk ki: közel 2-szer több a kis óraszámra, mintegy 2,5-szer több a túl tudományos tananyagra és majdnem 1,5-szer több a túl sok tananyagra panaszkodó pedagógus a középiskolákban. Érdekes hogy ennek ellenére a jelenleg megszokott témakörök közül 42-en bővítenék egynek, 46-an kettőnek az ismereteit, sőt tízen nem tudták megállni, hogy ne három bővítendő témakört javasoljanak.

### Keresztтанtervi tanulságok

A NAT keresztтанtervi közös követelményei eltérő mértékben valósíthatók meg a különböző tantárgyakban. A kollégák megbecsülték hogy, vajon mely követelmény milyen mértékben valósítható meg a tantárgy keretei között (%), és hogy ezzel a lehetőséggel milyen mértékben tudnak élni óráikon. (3. táblázat)

3. táblázat. A keresztтанtervi követelmények

<i>Keresztтанtervi követelmények</i>	<i>Mennyire valósítható meg a kémia tanításában? (%)</i>	<i>Mennyire él ezzel a lehetőséggel óráin? (1-5 átlaga)</i>	<i>Az utóbbi kérdésre adott leggyakoribb válaszok.</i>
Környezeti nevelés	52	4,3	kiemelkedően (5)
Tanulás	42	3,5	közepesen (3), nagyon (4)
Testi-lelki egészség *	34	3,6	nagyon
Kommunikációs kultúra *	27	3,1	közepesen
Pályaorientáció	26	2,9	közepesen
Kapcsolódás Európához és a nagyvilághoz	19	2,7	közepesen
Hon- és népismeret *	12	2,4	alig (2)

Nagy vonalakban korrelál az elvi megvalósíthatóságról alkotott vélemény a gyakorlati megvalósulás becslésével. A környezeti nevelésben valóban komoly szerepet tölt be a kémia, és a korábbi válaszokból látszik, hogy a kollégák szerint még lehetne növelni a tantárgyon belül ennek a súlyát. A tanulás elvi megítélése viszont kicsit eltúlzottnak tűnik az adatok alapján. Az, hogy sok a tanulnivaló egy tantárgyban, sajnos nem jelenti egyben azt is, hogy ezzel fejlesztjük a diákok tanulókészségét.

Nagyon érdekes, hogy a szakiskolák erre a kérdésre egyértelműen pozitívabb választ adtak, mint más iskolatípusok. A lehetőségeket a \*-gal jelölt témák esetében 5–8 százalékkal magasabbra becsülték, és a keresztтанtervi követelmények mindegyikének megvalósulását a 0,3–0,7 értékkel magasabb átlaggal értékelték. Ez a szakiskolák mindegyikében bevezetett kémiaoktatás egyértelmű sikere. Hozzá kell tenni, hogy a szakiskolai kémia tananyag nagyon különbözik a gimnáziumi és szakközépiskolai tananyagoktól. A kémiának leginkább az életközeli, gyakorlati vetületeit tárgyalja lényegesen kisebb ismerethalmazon keresztül. Azonban a szakiskolákban tanuló diákcsoportokkal kémiai ismeretek segítségével ezekben a fontos követelményekben hatékonyabban dolgozni a gimnáziumoknál – szép eredmény.

### Tankönyvek

A tanítás során a diákok és a tanárok is a tankönyvet használják a leggyakrabban, ezek tehát a legfontosabb taneszközök. Ha egy érdeklődő diáknak rossz a kémiatanára, de jó a kémiakönyve, akkor van esélye arra, hogy vegyész legyen – mondta egyszer egy szakember a tankönyvek felelősségét hangsúlyozva.

A tankönyvekkel kapcsolatos kérdésekre adott válaszokat körültekintéssel kell kezel-nünk, hiszen a gimnáziumok, a szakközépiskolák és a szakiskolák különböző tankönyv-sorozatokat használnak és jelentősen eltérő kínálatból választanak. Bonyolítja a helyzete-t, hogy a szakközépiskolák egy része – kisebb szakirányú kiegészítés és némi tananyag-kihagyás árán – a gimnáziumi tankönyvsorozatokat használja, tehát véleményük nem csupán a szakközépiskolai, hanem a gimnáziumi könyvekre is vonatkozik.

A tankönyv-választék jellemzését a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat. A tankönyvekkel kapcsolatos pedagógus-vélemények

	Bőséges	Megfelelő	Hiányos	Áttekinthetetlen	Nincs elég információja róla
6 és 8 évf. gimnázium	35	52	3	10	0
4 évf. gimnázium	30	55	4	11	0
Szakköz. és szakisk.	29	50	8	3	11
Szakközépiskola	43	40	3	0	13
Szakiskola	0	100	0	0	0
Összesen	31	54	5	6	5

Nem ilyen pozitív a kép, ha mélyebben elemezzük a tankönyvválasztás szempontjait. Milyen szempontokat milyen mértékben vesznek figyelembe a kollégák a tankönyvek ki-választása során? (5. táblázat) (A válaszok átlaga mellett szerepel azon kollégák száma, akik szerint az adott szempont a legkevésbé érvényesül a taneszközökben.)

5. táblázat. A tankönyvválasztás szempontjai

Szempont	Középiskolák		Általános iskolák	
	Átlag	Személy	Átlag	Személy
Tanulhatóság (gyerekek számára jól érthető)	4,8	44	4,8	33
Szakmai megbízhatóság	4,8	10	4,7	6
Korszerű ismeretek közvetítése	4,6	14	4,5	11
Érdekessége, motiváló ereje	4,4	18	4,6	43
Jól bevált a tanítás során	4,3	21	4,3	7
Igazodik a tantervi követelményekhez	4,3	18	4,3	13
Nyelvhasználat	4,3	16	n. a.	n. a.
Idő és tananyag megfelelő aránya	4,1	32	4,5	50
Didaktikai kimunkáltsága	4,1	14	4,4	4
Képekkel jól illusztrált	4,0	11	4,1	31
Igényes kivitele	3,6	8	3,9	21
Tartóssága	3,5	44	3,8	34
Ára	3,2	37	3,9	24
Tankönyvcsaládhoz tartozása	2,8	n. a.	3,5	8

A két iskolafokozat véleménye a legfontosabb szempontokat tekintve kísértetiesen ha-sonlít egymásra, ugyanazt a négy szempontot súlyozzák a legerőteljesebben, és alig van 1–2 tized eltérés az átlagok között. Sajnos sok kolléga szerint a tankönyvek tanulhatósá-ga, érdekessége, motiváló ereje a legkevésbé érvényesülő szempontok közé tartozik a tankönyvfejlesztések során. A kevésbé fontos szempontok tekintetében a középiskolák kevésbé igényesek, elfogadóbbak.

### Továbbképzések

A kémiatanárok az ellenőrzés, segítségadás, visszajelzés feltüntetett lehetőségei közül egyöntetűen a rossz emléké szakfelügyeleti rendszert értékelték a legkevésbé alkalmas

módszernek (2,5). Az iskolavezetés látogatásai is alig kaptak magasabb átlagot (2,7), de a kollégák látogatásait is elég kényelmetlennek érezték a tanárok (2,9). A bemutató órákon szemlélként egy kicsit szívesebben vennének részt (3,2), és a tanácsadók hálózatának ötletét is óvatosan fogadták (3,3). A legnépszerűbbnek a továbbképzések bizonyultak (4,3). Milyen területen lenne fejlődésre szüksége a megkérdezett kémia tanároknak? (6. táblázat)

6. táblázat. A továbbképzés szükségessége

<i>Továbbképzési terület</i>	<i>A szükségesség említése (%)</i>
Internet-használat	34
Számítógép-használat	29
Tanításmódszertan	29
Szaktudomány	23
Helyi tantárgyi programkészítés	20
Pszichológia	17
Mérés-értékelés	15
Tanterv-írás	6

A számítástechnikai képzettségük fejlesztését érzik a kollégák a legfontosabbnak. Érdekes, hogy a nagy, közepes és kis tantestületekben sorrendben egyre magasabb az igény az ilyen irányú továbbképzésekre (Internet-használat: 28, 36 és 41 százalék; számítógép-használat: 28, 28, 33 százalék). Valószínűleg a kisebb iskolákban épp az elmúlt években telepítettek kellő számban számítógépeket, és a használatukhoz szükséges tudás most vált fontossá. Jó jel, hogy a módszertan szerepel az előkelő harmadik helyen az említések gyakoriságában.

Ez az adatsor egybecseng a szakértő csoport véleményével. Szerintünk is leginkább a számítástechnika és a módszertan az a két terület, ahol a leginkább fejlődniük kellene a kémia tanároknak. De szerintünk az utóbbi témában leginkább.

### Didaktika, módszertan

7. táblázat. A tanítási módszerek gyakorisága

<i>Tanulásszervezési formák</i>	<i>Középiscolák</i>	<i>Általános iskolák</i>
Tanári magyarázat	4,7	4,6
Frontális osztálymunka	4,4	4,2
Témák önálló feldolgozása	3,5	3,3
Egyéni differenciálás	3,1	3,3
Csoportmunka	2,7	3,2
Pármunka	2,3	2,8
Projekt módszer	2,0	2,4
Terepmunka	1,6	1,7

A 7. táblázat két adatsora magáért beszél. A tanári magyarázat és a frontális osztálymunka gyakorisága kiemelkedő: 0,9–1,3 tizeddel magasabb minden más módszer átlagánál. A módszerek gyakorisági sorrendje szinte megegyezik a két iskolafokozat esetében. A tanári magyarázat, a frontális osztálymunka és az önálló tanulás egy kicsit gyakoribb a középiskolákban, minden más tanulásszervezési forma viszont kevésbé jellemzi a középiskolai kémia oktatást. Iskolatípusok szerint vizsgálva a válaszokat, feltűnő, hogy a csoportmunka és a differenciálás 3–4 tizeddel magasabb gyakorisági átlagot kapott a 6 és 8 osztályos gimnáziumokban és a szakiskolákban. Ahogy a települések mérete csökken, a tanítási módszerek egy árnyalattal még inkább a frontális, előadásos tanítás felé tolnak el.

Szomorú kép: eltérő korosztályok, különböző tananyagok, különböző iskolatípusok, különböző képességű gyerekcsoportok, mégis ugyanazokkal a módszerekkel tanítjuk ne-

kik a kémiát. Mert csak így tudjuk csinálni, mert erre tanítottak meg minket. Mert ilyen az ország kémiantanárainak módszertani kultúrája.

A kémiantanítás módszertanának egyik sarokköve a kísérletezés, ezért ezt a témát több kérdéssel igyekeztünk körüljárni. (8. táblázat)

8. táblázat. A kísérletek gyakorisága évfolyamonként

Kérdés	7.	8.	9.	10.
Egy tanévben hány kísérletet mutat be egy-egy osztályban?	25	29	18	4
Ön szerint mennyi lenne az optimális?	32	36	25	8
Egy tanévben hány tanuló kísérletet végeznek a diákok egy-egy osztályban?	8	8	17	4
Ön szerint mennyi lenne az optimális?	13	15	26	9

Az adatok értékelésekor fontos annak a figyelembevétel, hogy a tananyagok nem egyenletesen kínálnak lehetőséget a kísérletezésre. Kétségtelenül a 8. évfolyamos szerzetlen kémia adja a legtöbb lehetőséget a kísérletezésre. A 7. és 9. osztályos tananyag tárgyalása során kevesebb, de még mindig jelentős számú kísérlet vihető be az osztályokba. A 10. évfolyamon a szerves kémia tananyaga kevesebb alkalommal illusztrálható kísérletekkel. A táblázat arányai nagyságrendileg ezt jelenítik meg. A saját tapasztalatunk alapján túlbecsültnék érezzük ezeket az adatokat. Nagyon jó lenne a kísérletezés helyzete a hazai kémiantanításban, ha a fenti táblázat 1. és 3. sora reális átlagokat tükrözne. A mindennapok tapasztalata sajnos nem ezt mutatja.

Nézzük meg, hogy az arányok elemzése milyen eltéréseket mutat meg a középiskolák típusai között. (9. táblázat)

9. táblázat. A kísérletek gyakorisága a középiskolák típusa szerint

Kérdés Iskolatípus	9. évfolyam					10. évfolyam				
	6-8 gimn.	4 gimn.	Szk. Szi.	Szk.	Szi.	6-8 gimn.	4 gimn.	Szk. Szi.	Szk.	Szi.
Tanári kísérletbemutatás osztályonként	28	18	16	8	12	7	3	2	2	4
Az optimális lenne	36	27	22	18	17	9	10	6	6	9
A tanuló kísérletek száma osztályonként	27	19	14	8	9	6	3	3	2	3
Az optimális lenne	32	31	24	18	13	11	10	7	9	7

Meglepő, hogy a 6 és 8 évfolyamos gimnáziumokban másfélszer-kétszer annyit kísérleteznek a tanárok és a diákok, mint a 4 évfolyamosokban. Az is feltűnő, hogy a szakiskolákban több az órai kísérletezés, mint a szakközépiskolákban. Az elvégzett kísérletek számát nagyságrendileg másféllel szorozva kapjuk a tanárok szerint optimális értékeket.

Miben látják az okát a kollégák a fent vázolt helyzetnek? (10. táblázat) A leggyakoribb válaszok a feltételek és eszközök hiányát (45 százalék), a szűkös időkeretet (41 százalék), a szaktanterem hiányát (23 százalék) és a nagy osztálylétszámot (17 százalék) jelölték meg akadályozó tényezőként. (A valós viszonyoknak megfelelően nem csupán egy okot jelöltek meg a kollégák a válaszaikban.)

10. táblázat. A kísérletek akadályai

Akadályozó tényezők említése (%)	6 és 8 évf. gimn.	4 évf. gimn.	Szakkisk. és szakisk.	Szakközisk.	Szakisk.
Időhiány	64	80	59	50	46
Eszközhiány	39	71	70	78	100
Nagy osztálylétszám	53	29	10	21	37
Előkészítő munka	18	14	32	57	0
Szakterem hiánya	13	28	64	58	31

A gyerekek viselkedését is említik a különböző iskolatípusok 8–13 százalékban. A laboráns hiánya meglepően ritkán merül fel. Úgy tűnik, vagy van laboráns egy iskolában vagy nem is álmodhatnak erről a kollégák. Érdekes, hogy csak a gimnáziumok válaszaiban jelenik meg az, hogy veszélyesek a kísérletek: a 6 és 8 évfolyamos gimnáziumok 21 százaléka és a 4 évfolyamosok 10 százaléka jelzi ezt problémaként.

Ha a kísérleti eszközökkel, vegyszerekkel és molekulamodellekkel (mint a kémiaórák sajátos tevékenykedtető eszközeivel) való ellátottságot vesszük szemügyre, elég egyértelmű adatsorokat kapunk. (11. táblázat)

11. táblázat. A kísérletek eszközellátottsága

	6 és 8 évf. gimn.	4 évf. gimn.	Szakk. és szakisk.	Szakköz.	Szakisk.	Középisk. együtt	Ált. isk.
Bemutató kísérletek Eszközei	3,7	3,4	3,0	2,7	2,7	3,2	3,5
Bemutató kísérletek vegyszerei	3,8	3,5	3,0	2,7	2,6	3,2	3,5
Tanulókísérletek Eszközei	3,3	2,7	2,3	1,8	2,4	2,5	3,4
Tanulókísérletek vegyszerei	3,6	3,0	2,4	2,1	2,5	2,8	3,1
Molekulamodellek	3,5	3,4	3,4	3,2	2,8	3,3	3,0
Átlag	3,6	3,2	2,8	2,5	2,6	3,0	3,3

A bemutató kísérletek eszközei mintegy 7 tizeddel (0,3–0,9) magasabb átlagot kaptak, mint a tanulókísérletek eszközei, ez a fenti táblázat adataiból kiolvasható legfontosabb megállapítás. Érdekes, hogy ez a középiskolák mindegyikére jellemző tendencia az általános iskolákra nem érvényes. Az általános iskolák a tanulókísérletek vegyszereit keveslik inkább. A középiskolák viszont úgy érzik, hogy a tanulókísérletek vegyszereivel jobban el vannak látva, mint a tanulók önálló kísérletezéséhez szükséges eszközökkel. A bemutató kísérletekhez szükséges eszközök és vegyszerek hasonló mértékben állnak rendelkezésre (illetve hasonló mértékben hiányosak) egy-egy iskolatípus szertárában, tehát az első és második sor adatai azonosak vagy esetleg egytized eltérést mutatnak csupán.

Az egy iskolatípusra vonatkozó öt átlagértékből egy hatodikát számolhatunk (a táblázat alsó sorában), amely az eszköz- és vegyszerellátottságot összevonva jellemzi. A 6 és 8 évfolyamos gimnáziumok átlagától sorra csökkennek a számok, csupán a szakiskolák lógnak ki egy kicsit, hiszen azok jobbnak ítélik felszereltségüket a szakközépiskoláknál. Az a meglepő ebben a sorban, hogy a 4 évfolyamos gimnáziumok felszereltsége minden szempont szerint következetesen gyengébb a többi gimnáziumhoz viszonyítva. Talán az újabb alapítású intézményeket jobban felszerelték a fenntartók? Az évtizedek folytonosságát maguk mögött tudó 4 évfolyamos gimnáziumok a hosszú idő alatt miért nem tudták lassan felhalmozni mindazt a vegyszert és eszközt, amire szükségük van? Apránként elosztva ez nem olyan nagy költség. Számunkra nehezen érthető ez a különbség.

### Számítógép-használat

A számítógép használatára vonatkozó válaszokban számottevő a „soha” (10 százalék) és a „ritkán” (36 százalék) válaszok aránya, de a leggyakoribb a „néha” válasz (39 százalék). A kollégák 11 százaléka használja elég gyakran és mintegy 2 százaléka használja gyakran a számítógépet a tanításban.

Az átlagos kémia tanárok tehát „néha” használnak számítógépet. Ha megnézzük, hogy milyen informatikai eszközöket használnak, ha a géphez kerülnek, akkor azt találjuk,

hogy leggyakrabban (2,8) szövegszerkesztő és táblázatkezelő programokat, de persze azt sem túl gyakran. Az Internethez ritkábban férnek hozzá a kollégák (2,4) lehetőség és valószínűleg idő híján. Az ingyenesen letölthető multimédia-anyagok és a kereskedelmi forgalomban beszerezhető oktató CD-ROM-ok használata még ritkábban fordul elő (2,1 és 2,0). Házilagosan készült digitális eszközöket és prezentációkészítő programot alig (1,5 és 1,4) alkalmaznak a kémia tanárok.

A számítógépek elterjedése felgyorsult az elmúlt években. Ezt mutatják az alábbi adatok. Azt kérdeztük a tanároktól, hogy hol van lehetőségük számítógép használatára a felkészüléshez, illetve a kémiaórák tartásához. (12. táblázat)

12. táblázat. A számítógép-használat helyszínei

Számítógép használatának lehetősége	6 és 8 évf. gimnázium (%)	4 évf. gimnázium (%)	Szakközép és szakisk. (%)	Szakközépiskola (%)	Szakiskola (%)	Középiskolák átlaga (%)
Otthon	72	78	76	67	54	72
A tanárban	81	78	79	87	54	79
A szertárban	22	27	26	20	0	22
A könyvtárban	50	49	31	60	30	46
A gépteremben	63	69	45	77	77	64
A tanterembe bevihető gépen	13	18	18	20	0	16
A szaktant. saját gépen	9	4	5	7	8	6

Az adatok alapján a tanárok 2–4 helyen is igénybe vehetnek számítógépeket. Számunkra meglepő, hogy a kollégák mintegy háromnegyede otthon is rendelkezik számítógéppel (és a kérdőívek kitöltése még a Sulinet program 2003. év végi eszkalációja előtt történt). Nagyon jó jelnek érezzük, hogy a középiskolák 4–9 százalékában van a tanteremnek saját számítógépe. A kollégák továbbképzési igényeit figyelembe véve valószínűnek tartjuk, hogy a következő években jelentősen növekedni fog a számítástechnikai eszközök alkalmazásának aránya a középiskolai kémia tanításban.

### A tanulói képességek megítélése és az alkalmazható tudás

Megkérdeztük a középiskolákban kémia tanító tanárokat, hogy a felsorolt ismeretek és képességek birtoklása milyen mértékben jellemző a hozzájuk érkező gyerekekre, és hogy ezek közül melyik mennyire lenne fontos számukra. (13. táblázat)

13. táblázat. Az érkező tanulók ismeretei és képességei

Ismeretek, képességek	Jellemző	Fontossága	Eltérés
Magabiztos írni, olvasni tudás anyanyelven	2,8	4,8	2,0
Együttműködési képesség és hajlandóság	3,0	4,4	1,4
Szóbeli, írásbeli, rajzos utasítás megértése	2,7	4,4	1,7
Problémamegoldó képesség	2,2	4,1	1,9
Önművelés, a saját teljesítmény fejlesztése	2,2	4,1	1,9
Önismeret	2,7	4,1	1,4
Szilárd alapismeretek, szaktárgyi tudás	2,4	4,0	1,6
Talpraesettség, gyors döntési képesség	2,7	3,9	1,2
A társadalomban való tájékozódás képessége	2,4	3,8	1,4
Gyakorlati számítások önálló vézése	1,9	3,7	1,8
Számítógép használatának ismerete	3,1	3,7	0,6



A legszükségesebbnek ítélt sajátságokban jócskán el vannak maradva a középiskolába érkező diákok a várakozásoktól. De még a számítógépek használatát sem ismerik kellőképpen, bár ezen a téren legalább megközelítik az optimális indulószintet. Szigorú elvárások ezek! A gyerekek gyorsuló fejlődése és a kollégák munkája eredményeként azonban a távozó tanulóknál csökken a rés az elvárások és a végzős diákok jellemzői között. (14. táblázat)

14. táblázat. Ismeretek és képességek a távozó tanulóknál

<i>Ismeretek, képességek</i>	<i>Jellemző</i>	<i>Fontossága</i>	<i>Eltérés</i>	<i>Fejlesztés</i>
Magabiztos írni, olvasni tudás anyanyelven	3,7	4,8	1,1	0,9
Együtműködési képesség és hajlandóság	3,7	4,6	0,9	0,5
Problémamegoldó képesség	3,3	4,5	1,2	0,7
Önművelés, a saját teljesítmény fejlesztése	3,3	4,5	1,2	0,7
Szóbeli, írásbeli, rajzos utasítás megértése	3,7	4,5	0,8	0,9
Önismeret	3,5	4,5	1,0	0,4
Talpraesettség, gyors döntési képesség	3,5	4,4	0,9	0,3
Számítógép használatának ismerete	3,9	4,4	0,5	0,1
A társadalomban való tájékozódás képessége	3,5	4,4	0,9	0,5
Szilárd alapismeretek, szaktárgyi tudás	3,2	4,3	1,1	0,5
Gyakorlati számítások önálló végzése	3,0	4,2	1,2	0,6

Az eltérés az induló 0,6–2,0 értékről 0,5–1,2 közé csökken annak ellenére, hogy az elvárások természetesen nőnek az érettségi felé közeledő diákokkal szemben. Ha az optimálistól való eltérés csökkenését egyfajta fejlesztésként, ha úgy tetszik hozzáadott értéként értelmezzük, akkor a középiskolai oktatásunk 0,1–1,0 értéket fejleszt a diákokon, átlagban 0,55 értéket.

Az, hogy a problémamegoldó készség és a gyakorlati számítások önálló végzése a fejlesztés ellenére is relatíve a legtávolabb maradnak az elvárható optimumtól, egybecseng a PISA 2000 vizsgálatok eredményével.

A középiskolába érkező diákokról alkotott véleményük nagyon egyöntetű a kollégáknak, azzal a finomítással, hogy az iskolának otthont adó település méretének csökkenésével a kémiatanárok elvárásai egy árnyalatnyival szerényebbek.

A végzős diákok ismereteinek és képességeinek megítélésében viszont, érdekes módon, megjelenik egy, a tantestület mérete szerint csökkenő elvárás. Szimmetrikusan. Tehát minél kisebb a tantestület, annál kevésbé tartja felkészültnek végzős diákjait, de ezzel párhuzamosan – mintegy a teljesítményük igazolásaként – annál kevésbé ítélik fontosnak a végzős tanulók felkészültségét a felsorolt szempontok szerint.

Az is kiolvasható az adatokból, hogy a vidéki nagyvárosok érzik a legjobbnak végzős tanulóik felkészültségét. A szakközép- és szakiskolát is magukba foglaló középiskolák tartják a legkevesebbet saját végzős diákjaikról, de a szakközépiskolák a tanulmányaikat befejező diákjaik ismereteit és képességeit hasonlóknak, illetve kicsit jobbnak ítélik, mint a 4 évfolyamos gimnáziumok.

### Speciális kérdések

Nagyon érdekes kérdés, hogy a kémiatanárok mit tartanak fontosnak a saját munkájukban (céltetelezés), és hogy ezt – véleményük szerint – mennyire sikerül megvalósítaniuk. A két iskolaszint adatait egymás mellé illesztettük és a középiskolai tanárok elvi fontosság-sorrendje szerint rendeztük sorba. (15. táblázat)

Nagyon lehangolóan érezhetjük ezt az adatsort. A középiskolák szinte minden vizsgált szempontot kevésbé tartanak fontosnak elvileg is, és kevésbé tartják ezeket szem előtt mindennapi gyakorlatukban. Nem csak a tanulók aktív közreműködését feltételező

megbeszélések, szereplések, ötletmegbeszélések kevésbé fontosak a kémiantanárok számára a középiskolákban, de a kísérletezést, a modellezést, a felzárkóztatást, sőt a gondolkodtató, problémamegoldó feladatok megoldását sem tartják annyira fontosnak. Az már kicsit groteszknek tűnhet, hogy az érettségi és felvételi vizsgákra történő felkészítést is kevésbé érzik fontosnak a középiskolákban.

15. táblázat. A pedagógiai célok fontossági sorrendje

Témák és tevékenységek a kémia órákon	Általános iskolák		Középiskolák	
	Elvi fontosság	Gyakoriság az órákon	Elvi fontosság	Gyakoriság az órákon
Környezeti problémák kémiai vonatkozásai	4,70	4,00	4,80	4,00
Diákok órai szereplése	4,60	3,90	4,40	3,60
Reális tudománykép kialakítása	4,50	3,70	4,40	3,50
Tanári kísérletezés	4,60	3,90	4,40	3,00
Hétköznapi problémák megbeszélése	4,50	3,80	4,30	3,60
Koordináció a többi tantárggyal	4,50	3,80	4,30	3,50
A tanulók ötleteinek meghallgatása	4,30	3,60	4,20	3,40
Felzárkóztatás	4,40	3,40	4,20	3,10
Gondolkodtató, problémamegoldó feladatok	4,40	3,40	4,20	3,00
Tanulói kísérletezés	4,50	2,90	4,20	2,00
A kémia társadalmi szerepének bemutatása	4,00	3,20	4,00	3,10
Felvételire és érettségire felkészítés	4,10	3,20	3,90	3,00
Tanulói modellezés	4,20	3,00	3,90	2,40
Feladatok megoldása	4,00	3,30	3,80	2,90
Tanulmányi versenyekre felkészítés	3,90	3,10	3,60	2,50
Számítógép használata	3,40	1,70	3,50	2,10
Kémia történet	3,50	3,10	3,30	2,80
Üzemlátogatás	3,10	1,50	3,10	1,50
Az osztlop átlaga	4,18	3,25	4,03	2,94

Nézzük meg azonban a kérdésre adott válaszokat iskolatípusok szerinti felbontásban is! (16. táblázat)

Ez az adatsor jól értelmezhető, árnyalt képet ad. Ha hozzáillesztjük az előző táblázatnak az általános iskolákra vonatkozó 4,15-ös és 3,25-ös átlagait, akkor az iskolafokokatok és -típusok mentén egészen egyenletes változást tapasztalunk.

A gyakorlati megvalósítás adatai közül a két gimnáziumi csoport érdekes viszonya tűnik ki. A szempontok túlnyomó többségében a 6 és 8 évfolyamos gimnáziumok jobb teljesítményt jeleznek. Általában 5 tized körül van az átlagkülönbség, de kiemelkedő a tanulmányi versenyekre történő felkészítés tekintetében a 0,9-es különbség. Az elvileg fontosnak tartott jellemzők megvalósításához is a 6 és 8 évfolyamos gimnáziumok állnak legközelebb.

A két utóbbi táblázat jól szemlélteti, hogy a középiskolák különböző típusait nem szabad egy kalap alá vennünk. Az adatok átlagolt értékelése nagyon sok lényeges különbséget osszemos. Az így számolt átlagok hamis összefüggéseket sugallnak.

### Összegzés

A középiskolás korosztály nagyon nehezen viseli el az ismeretközpontú oktatást. Az új iskola, új közösség, új tanárok, új helyzet, új pozíció egy darabig lendületben tartja a diákokat, de főleg a 10–12. évfolyamon megjelenik a fásultság, kilátástalanság érzése. Még a tanulásban jól motivált osztályok is csömört kapnak ezekben az években a rengeteg rögzítendő ismeret, a végtelennek, szükségtelennek érzett megtanulásra váró adat és a számonkérések dömpingje miatt. Akinek a családjában van középiskolás korú gyermek

16. táblázat. A célok fontossági sorrendje iskolatípusok szerint

Témák és tevékenységek a kémia órákon	Elvi fontosság					Gyakoriság az órákon				
	6–8 gm.	4 gm.	Szk szi	Szk	Szi	6–8 gm.	4 gm.	Szk szi	Szk	Szi
Környezeti problémák kémiai vonatkozásai	4,8	4,8	4,7	4,8	4,7	4,2	4,1	3,6	3,9	3,9
Diákok órai szereplése	4,5	4,4	4,5	4,4	4,3	3,9	3,6	3,5	3,6	3,3
Reális tudománykép kialakítása	4,5	4,6	4,3	4,4	4,3	3,8	3,7	3,2	3,6	3,4
Tanári kísérletezés	4,6	4,3	4,4	4,4	4,2	3,8	3,3	2,8	2,2	2,9
Hétköznapi problémák megbeszélése	4,2	4,3	4,3	4,6	3,9	3,4	3,5	3,6	3,9	3,2
Koordináció a többi tantárggyal	4,3	4,4	4,3	4,3	4,0	3,6	3,6	3,3	3,5	3,7
A tanulók ötleteinek meghallgatása	4,1	4,2	4,2	4,4	4,2	3,6	3,4	3,3	3,4	3,5
Felzárkóztatás	4,1	4,2	4,3	4,1	4,4	3,4	2,9	3,0	2,8	3,6
Gondolkodtató, problémamegoldó feladatok	4,3	4,4	4,1	4,0	4,1	3,4	3,2	2,6	2,8	2,6
Tanulói kísérletezés	4,5	4,2	4,1	4,1	3,8	2,7	2,3	1,7	1,3	1,9
A kémia társadalmi szerepének bemutatása	4,0	4,0	4,0	3,9	4,2	3,2	3,1	2,9	2,9	3,2
Felvételre és érettségire való felkészítés	4,8	4,3	3,7	3,0	3,2	4,1	3,6	2,5	1,5	2,1
Tanulói modellezés	3,9	3,8	3,9	3,9	3,7	2,8	2,6	2,0	2,3	2,4
Feladatok megoldása	4,1	3,7	3,8	3,3	3,8	3,4	2,8	2,8	2,7	2,7
Tanulmányi versenyekre való felkészítés	4,2	3,7	3,5	3,3	3,2	3,6	2,7	2,0	1,6	2,1
Számítógép használata	3,4	3,6	3,6	3,3	3,3	2,3	2,1	2,1	1,8	1,7
Kémia történet	3,4	3,5	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,7	2,8
Üzemlátogatás	2,9	3,3	3,3	3,0	2,9	1,6	1,6	1,3	1,7	1,4
Az oszlop átlaga	4,1	4,1	4,0	3,9	3,8	3,3	3,1	2,7	2,7	2,8
A megvalósítási deficit (elv. mínusz gyak.)	0,8	1,0	1,3	1,2	1,0					
Az általános iskolák átlaga	4,2					3,3				

vagy ismerős szinte kivétel nélkül tanulmányozhatja ennek a sommásan leírást folyamatnak egy-egy személyes vetületét. A 9. osztályban még kevésbé, de a 10. évfolyamon már kifejezetten fölleslegesnek, nehéznek tartják és nem szeretik a tanulók a kémiát. A szerkesztés kémiát a diákoknak, az ismeretközpontú oktatás egészének szóló csömörével szemben tanítjuk. Az ügyesebb kollégák megtalálják valahogy azt a nagyon keskeny ösvényt, amin egyensúlyozva megtanítják a tananyag javát úgy, hogy ne utálják meg a diákok a kémiát, de ez pedagógust próbáló feladat, és lássuk be, hogy nagyon sokunknak nem sikerül. Erről tanúskodnak a tárgy gyenge tetszési indexei. Felvételi vizsgára osztályonként csupán 2–3 tanuló jelentkezik (talán a SOTE kémia felé történő nyitásával kicsit nő az ilyen irányú érdeklődés). Nagyon kis létszámú fakultációs csoportok készülnek az emelt- és középszintű érettségire, ha egyáltalán van elegendő számú jelentkező és sikerül az iskolában elindítani a csoportot. Ebben az attitűd-közegben, általában gyengén felszerelt szertárakra támaszkodva tanítják a kémiát a tanárok.

A kérdőív segítségével összegyűjtött adatokat elemezve az az egyik legfontosabb tanulság, hogy nincs értelme egységesen középiskoláról beszélni. Annyira szerteágazó a középiskolás korosztály útja a közoktatásban, hogy alig van közösen kezelhető, értékelhető szempont. A különböző képességű, motivációjú, szociális és kulturális háttérrel rendelkező gyerekcsoportok, a taneszköz-ellátottság, a pedagógusok szaktárgyi és módszertani hozzáértése és az iskolák felszereltsége megannyi változó, amelyek együttes mérlegelésével lehet csak közelítően pontos képet alkotni egy középiskola oktatási folyamatairól.

A középiskolák több mint felében 1–2 kémiatanár dolgozik; átlagosan 2,14 kémiatanár tanít minden iskolában.

A legnagyobb gondnak a kollégák – sorrendben – a kis óraszámot, a sok és nehéz tananyagot, a tanulók hiányos előképzettségét és alulmotivált munkáját, valamint az eszközök, vegyszerek és egyéb anyagi feltételek szűkösségét érzik.

Érdekes módon ennek ellenére a kémia tanárok 60 százaléka bővítené a tananyagot és csupán 40 százalékuk csökkentené inkább a rögzítendő információk jelenleg érvényes tömegét.

Egyetértenek a középiskolai kémia tanárok abban, hogy a környezeti nevelés tudományos alátámasztása a kémia oktatás legfontosabb célja. Ezt tartják a kerestetantervi követelmények közül a legnagyobb mértékben megvalósíthatónak, és úgy érzik, hogy ezt tudják a leghatékonyabban megvalósítani a tantárgy célkitűzési közül.

A tankönyvellátást nagy vonalakban megfelelőnek ítélik, de a könyvekről nagyon sokan úgy vélekednek, hogy azok nem jól tanulhatóak, túl sok tananyagot tartalmaznak és hamar szétessenek.

A személyes megmértetéstől, bemutató órák tartásától és azok elemzésétől ódzkodnak a kollégák, de számítástechnikai (különösen az Internet) vagy módszertani témájú továbbképzéseken szívesen részt vennének.

Erre annál is inkább szükség lenne, mivel a kémiát még ma is leginkább tanári magyarázat és frontális osztálymunka keretében tanítják a középiskolákban. Ez a két tevékenység minden más tanítási, tanulási formát háttérbe szorít. A kísérletezésről (hasonlóan az általános iskolákból érkezett válaszokhoz) idealizált vallomást írtak a kollégák. Nagyon kevés középiskolában látnak és végeznek el annyi kísérletet, amennyi a válaszok átlagának megfelel. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy a válaszok erősen szubjektívek lehetnek egyes kérdések esetében. De az arányok összehasonlítása – talán – még ezekben az esetekben is hordoz információt magában.

A kísérletezés gyakoriságát másfélszeresére emelnék a kémia tanárok, de ebben akadályozza őket az eszközök és vegyszerek hiánya, a szűkre szabott időkeret, a hiányzó szaktanterem és a nagy osztálylétszám. A bemutató-kísérletek eszközeivel jobban, de még ezekkel is hiányosan vannak ellátva a középiskolák. A tanulókísérletek eszközeiből viszont kifejezetten gyenge a felszereltség, és semmivel nem jobb a helyzet a vegyszerek és a modellek szempontjából sem.

Könyvtárt és számítógépet csak nagyon ritkán vesznek igénybe a kémia tanítása során a középiskolában tanító kémia tanárok, pedig meglepően sok pedagógusnak van saját gépe, és az iskolában is 2–3 helyen használhatják átlagosan a digitális technika vívmányait.

A 6 és 8 osztályos gimnáziumok sok szempontból kiemelkednek a középiskolák közül. Többet valósítanak meg céljaik közül, többet kísérleteznek, jobbak a tárgyi feltételek, több a szóbeli felelés, változatosabb módszertannal oktatnak és kevesebbet panaszkodnak. Mintha az ambíciózus, kreatív kollégák nagyobb arányban dolgoznának ezekben a gimnáziumokban. Természetesen figyelembe kell venni, hogy ezek az iskolák fölözik le az általános iskolai korú diákok legtehetségesebb rétegeit, gyakran 3–5-szörös túljelentkezésből válogatva. Az is bizonyos, hogy ezekhez a diákokhoz az iskolák is igyekeznek a legrátermettebb pedagógusokat kiválasztani. És mivel a tanárok között van egyfajta presztízse a „színvonalasabb” oktatásnak, van kínálat az ilyen iskolákba jelentkező pedagógusok között is. Ki ne szeretne okosabb, jobban nevelt, tanulni vágyó gyerekeket oktatni, ráadásul jobb feltételek között? Holott, ha kicsit belegondolunk, minél nagyobb a gond, annál nagyobb a kihívás, annál nagyobb a szakmai teljesítmény. Semmivel sem kisebb dolog szakiskolák, szakközépiskolák diákjainak úgy kémiát tanítani, hogy élvezzék, netán szeressék azt, és még évek múltán is emlegessék azokat a kémiaórákat.

A 4 osztályos gimnáziumok kétszer rostált nyolcadik évfolyamokból toborozzák diákjaikat, és a pedagógusok közül is elvándorolnak az újdonságot, a jobb teljesítményű tanulók közege kedvelők a 6 és 8 évfolyamos gimnáziumokba.

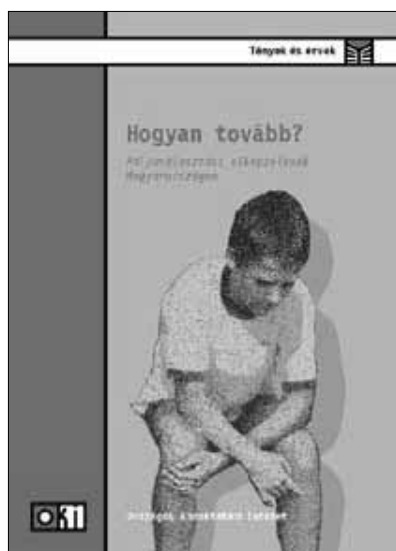
A szakközépiskolák hasonló gyerekkínálatból merítenek, mint a 4 évfolyamos gimnáziumok. Sok kurrens szakmát csak ezekben az intézményekben lehet elsajátítani, ami bizonyára komoly vonzerő. Egészséges öntudatról árulkodik, hogy a szakközépiskolák jobbnak érzik végzős diákjaik tudását, teljesítményét, mint a 4 évfolyamos gimnáziumok.

A szakiskolák válaszaiból kibontakozó kép meglepett minket. A sztereotípiákat félre kell tennünk. A szakiskolák, egy sajátos, nehéz, de szép feladatot jelentő diákcsoporttal többen valósítanak meg céljaik közül, többen kísérleteznek, változatosabb módszerekkel oktatnak és mindezek segítségével a keresztntantervi követelményeket nagyobb mértékben tartják megvalósíthatónak, mint a velük összehasonlítható szakközépiskolák. Ez azt jelenti, hogy a kémia kis óraszámú, de általános bevezetése a szakiskolákba jó lépés volt.

A szakközépiskolai és szakiskolai osztályokkal működő, általában nagyon nagy méretű középiskolák válaszaai vázolták a legnegatívabb képet. Saját céljaik megvalósítását is ezek az intézmények becsülik a legkisebb mértékűnek. Hogy a diákok, a tanárok, az anyagi ellátottság, illetve ezek milyen súllyal felelősek ezért az állapotért, ez egy másik, célzott vizsgálat tárgya lehet.

A középiskolák városi intézmények. A városok méretének csökkenésével általában kis mértékben, de következetesen romlanak az oktatás minőségét jellemző mutatók. (Sajnos a tantestületek méretének csökkenésével is hasonló a helyzet.) Néhány esetben (a számítástechnikai eszközökkel való felszereltség és a végzős tanulók teljesítménye) a megyei jogú városok középiskolái magasabb átlagokat közöltek a fővárosi társaiknál. A legkisebb városok középiskolái a lehetőségeiket, a teljesítményüket és érdekes módon a tanulóiktól elvárható teljesítményt is alacsonyabbnak gondolják. Ezekben a településeken talán a gyakorlathoz közelebb áll egy kicsit a kémiaoktatás, amit az üzemlátogatások enyhén kiemelkedő gyakorisága jelez.

A kérdőíves vizsgálat eredményei a helyzetértékelő tanulmány megállapításait pontosították, gazdagították, adatokkal támasztották alá, és annak alapvető megállapításait megerősítették.



*Az OKI könyveiből*