

## Miért nem szeretik a diákok a kémiát?

**Rezümé** Cikkünkben rövid leírást adunk az ukrainai középiskolai kémiaoktatás állapotáról, ismertetjük a mai magyar nyelvű középiskolai kémiaoktatás hatékonyságának jellemzőit Kárpátalján. Rávilágítunk hiányosságaira és egy felmérés tükrében választ keresünk arra a kérdésre, hogy vajon miért nem szeretik a diákok a kémiát?

Arra jutottunk, hogy a kémiaoktatás alakulásában fontos szerepük volt a különböző politikai folyamatoknak, amelyek mély nyomot hagytak nemcsak az oktatás módszertanában, de az oktatás jellegében is. Ezen keresztül a diákok nemtetszésének okai főként oktatási módszereinkben és az oktatás eszközeiben keresendők.

Annak érdekében, hogy megszerettessük diákjainkkal a tantárgyat, szemléletesebbé kell tennünk magyarázatainkat, sokkal több látványos kísérletet kell elvégeznünk órákon, és sok esetben a számítási példák helyett inkább a környezetből és hétköznapjainkból vett példákra kell illusztrálnunk egy-egy anyag tulajdonságát vagy kémiai folyamat lényegét.

**Резюме** У статті коротко представлено сильні та слабкі сторони хімічної освіти у загальноосвітніх школах в Україні та характерні особливості навчання хімії в сучасній угорськокомуні школі Закарпаття. Проведено опитування серед випускників ліцею с. Велика Добронь, результати якого показали прогалини, що є в хімічній освіті Закарпаття, і дали відповідь на запитання: чому учні не люблять урок хімії?

Зроблено висновок, що важливими чинниками в розвитку навчання хімії були різні політичні процеси, що глибоко закарбувалося не тільки в методиці викладання, а й у характері освіти. Причиною нелюбові учнів до уроку хімії є особливості методики навчання. Щоб наші учні знову полюбили цей предмет, ми повинні виконувати з ними все більше і більше цікавих лабораторних робіт, та, крім обчислювальних задач, все більше брати приклади із природного середовища для ілюстрації хімічних явищ та властивостей речовин.

A kémia mint modern tudomány, egész fiatal, mindössze 400 éves. Létezését Robert Boyle munkásságától számítjuk, aki lerakta az atomelmélet alapjait, melyre a mai kémia mint modern tudományág, s mint tantárgy épül.

A kémia az idők folyamán több tudománnyal is együttműködött, valamelyikkel fuzionált is, pl.: fizikával (anyagszerkezet, fizikai kémia), biológiával (biokémia, bioszervetlen kémia), orvostudománnyal (gyógyszerészet, orvosi kémia). Egyre több lett az anyagok természetéről szerzett tudás, amik aztán bevonultak a tankönyvek lapjaira, a közben történt paradigmaváltások miatt pedig fejezetek vonultak ki a tananyagból.

A tananyagnak ez a mozgása egészen a múlt század elejéig egyensúlyban volt, aztán a kémiai felfedezések korában, a XX. század elején ugrásszerűen megnövekedett a kémiai ismeretek száma, s ez a tananyag nagymértékű bővülésével járt. Ez a folyamat azóta egyre gyorsul és nagyobb volumenűvé válik.

A XXI. század elejére már ott tartunk, hogy csak nagyon feszes tanmenetben tudjuk átvinni a témaköröket, átadni az anyagot, s gyakran ez válik a főcéllá is.

### A kémia oktatásának története Ukrajnában

Nálunk a kémia oktatása nem sokkal később, a XVII. század végén kezdődött el Ivan Mazepa iskolaalapító munkásságával (Miszan 1998).

A XVII. század a tudomány szempontjából Ukrajnában a pangás időszaka volt, nem születtek új tudományos felfedezések a kémia terén, viszont ekkor alakult ki a ma is használatos szaknyelv egy része. Kémiával ebben az időszakban kiemelkedően a harkovi egyetemen foglalkoztak (Ukrajnában ekkor csak itt volt kémia tanszék).

A XVIII. században Ukrajnában sok politikai változás történt, ami visszavetette a tudományok fejlődését, viszont ekkor nyílt meg a lembergi egyetem, ami a 1800-as évek végén és az 1900-as évek elején Nyugat-Ukrajna tudományos központjává vált.

\* II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológia Tanszék, tanár.

\*\* II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, biológia szakos hallgató.

A XIX. század az ukrainai kémiaoktatásban jelentős változásokat hozott, megjelentek a gimnáziumok, amelyek a mai II–III. szintű oktatás feladatát látták el. Ezek az intézmények Galíciában (ekkor az Osztrák–Magyar Monarchia része volt) 1864-től 1917-ig működtek. Itt a kémiát egy ideig nem kezelték különálló tantárgyként, hanem a *Természettörténet* nevű tantárgy keretén belül tanították. A kémiát Ukrajnában 1871-ben a reálszakiskolákban kezdték külön tantárgyként oktatni (A hatéves tanítási idő utolsó két évében, ekkorra a diák 15-16 éves lett, tehát mint „középfokú” kezdte tanulni a tantárgyat), de itt még nem vált ketté a szerves és a szervetlen kémia oktatása (Науменко, 2003).

Az I. világháború után Ukrajna egész területe az Orosz Birodalomhoz került, átvéve az ottani oktatási rendszert, ami jelentősen visszavetette a kémia oktatását az iskolákban. Ez a helyzet a II. világháború után javulni látszott, az országban modern, felszerelt iskolákat adtak át, amely elősegítette a kísérletezést a kémiaórán. A tananyag új, a kommunista rezsim programját terjesztő, mindazonáltal könnyedebb hangvételű, a diákok számára jobban érthető lett, s a témakörök szaporodása ellenére a tanulók jól teljesítettek. A tanulók teljesítménye az 1970-es években a Szovjetunió országaiban megtörtént tantervváltás után meggyengült, s ez nemcsak Ukrajnára, hanem a többi szovjet tagállamra is jellemző volt.

A rendszerváltás Ukrajnát különösen nagy csapásként érte, s ebből később is nehezen állt fel mind gazdaságilag, mind ideológiailag. Utána újra fel kellett építeni az oktatási rendszert (Turcsenko, Pancsenko, Timcsenko 2004), s ennek ma is sok kárát látjuk. Idetartoznak az anyag és finanszírozás hiánya miatt elavult iskolai laboratóriumok, tankönyvek, kifüggeszhető szemléltetők – bár az utóbbi 5–10 évben az utolsó két eszköz elérhetőbbé és megfizethetőbbé vált.

Ma Kárpátalja Ukrajnához tartozik, így az oktatás gondjai hasonlóak az ország többi területein tapasztalhatóakkal, de ehhez hozzájön még a kisebbség kérdése, mivel itt a történelem folyamán úgy alakult, hogy több népcsoport él együtt, s ez megnehezíti az oktatást, mivel a demokrácia elveinek értelmében a különböző népeknek anyanyelvi oktatást kell biztosítani és ez nem minden esetben sikerül.

### **A kémiaoktatás jelenlegi problémái**

A XX. század a kémiában paradigmaváltásokat hozott. Egyrészt – nemcsak a szocialista országokban, hanem globálisan – előretört a század elején-közepén a materialista szemlélet, másrészt a kilencvenes években a molekuláris szemlélet, ami a kémiát a molekulák tudományává tette, ezáltal az elvontabb lett, a diákok számára nehezebben érthető, „A molekuláris szemlélet nem veleszületett készsége az embernek, kemény munkával kell elsajátítani középfokú (...) tanulmányaink során” (Náray–Szabó 2000).

### **A kémiaoktatás hatékonysága a középfokúban**

Ezt a témát sok nézőpontból lehet vizsgálni, megtárgyalhatjuk egy külső nézőpontból (pl. nemzetközi versenyek nézőpontjából), vagy éppen egy belső nézőpontból, ilyen például az, amikor a vizsgaeredmények, különböző hazai versenyek eredményeinek fényében értelmezzük a kérdést.

Az oktatás hatékonysága kétoldalú: függ a diáktól, és függ az őt tanító tanártól is. A későbbiekben inkább a diákok teljesítményét szeretnénk a figyelem középpontjába állítani az adatok tükrében.

### **A számonkérés szempontjainak alakulása a múlt század folyamán**

A XX. század első évtizedeiben a kémia elnyerte méltó helyét a középfokú oktatásban, a tananyag megkapta mai formáját, azóta kisebb-nagyobb eltérésekkel, címváltásokkal a kémia hasonló fejezeteit tárgyaljuk a középfokú iskolák ugyanazon osztályaiban. A tanítási módszer hasonló volt a többi tantárgyéhoz, eltérés csak a több gyakorlati (labo-

ratoriumi gyakorlatok) foglalkozásban mutatkozott, ami ekkor még nem volt elválasztva az elméleti oktatástól, azzal egyszerre, az elméleti anyagban való haladással párhuzamosan folyt (Науменко 2003; Донік 2007).

A szovjet érában a számonkérés terén a hangsúly átkerült a feleltetésre, illetve a korszak végén az egyszerűbb tesztekkel egybekötött vagy csak az esszén alapuló írásbeli számonkérésre. Itt a számonkérés és az oktatás egyaránt ismeretközpontú volt, melyről a hangsúly majd csak a század kilencvenes éveiben került át a képességközpontú oktatásra (Knausz 2000).

### **Érettségi vizsga kémiából mint a középiskolai kémiaoktatás hatékonyságának mutatója**

Nagy reformok Kárpátalján, a kárpátaljai (kémia) oktatásban jórészt az utóbbi 10 évben zajlottak. A 12 évfolyamos iskola bevezetésével új tantervek és ezeknek megfelelő – iskolánként különböző – tanmenetek íródtak, megváltozott a tanári karok összetétele az iskolákban, ezzel, és a továbbképzésekkel modernizálódott a tanárok didaktikai–módszertani arzenálja.

2008-ban Ukrajna-szerte bevezették a független értékelést, amely az erre kijelölt, ideiglenesen vizsgaközponttá átalakított iskolákban zajlott le. Ez főleg a középiskolák végzőseit, illetve a középiskolai tanárokat érte váratlanul, mivel a bevezetés időpontja 2010-re volt előírva az ukrainai oktatási minisztérium rendeleteiben.

Az érettségi vizsga választható és kötelező tantárgyakból áll, a kémia pedig nem szerepel a kötelező tárgyak között, mindazonáltal az összes emelt szintű érettségire jelentkezők közül a kémiát előnyben részesítők, illetve a kémia vizsgafeladatokat megoldók arányaiból messzemenő következtetéseket lehet levonni a kémiaoktatás minőségére vonatkozólag.

Mindazonáltal ez a módszer nem adhat pontos eredményeket, mivel a független vizsgaközpontokba csak év végén jelentkezhetnek, s ez nemcsak a középiskolát frissen elvégzettekre vonatkozik, hanem a felsőoktatásba jelentkezők minden korosztályára.

A 2008-as évi független értékelés a következő tapasztalati eredményeket hozta a kémiai értékelés szempontjából (Дабіжук 2009): a vizsgára jelentkezők számából következtetve a földrajz után a kémia a második helyen van a nem kedvelt tantárgyak rangsorában. (1. táblázat)

#### **1. táblázat. A vizsgázók megoszlása tantárgyak szerint a 2008-as független teszteléskor**

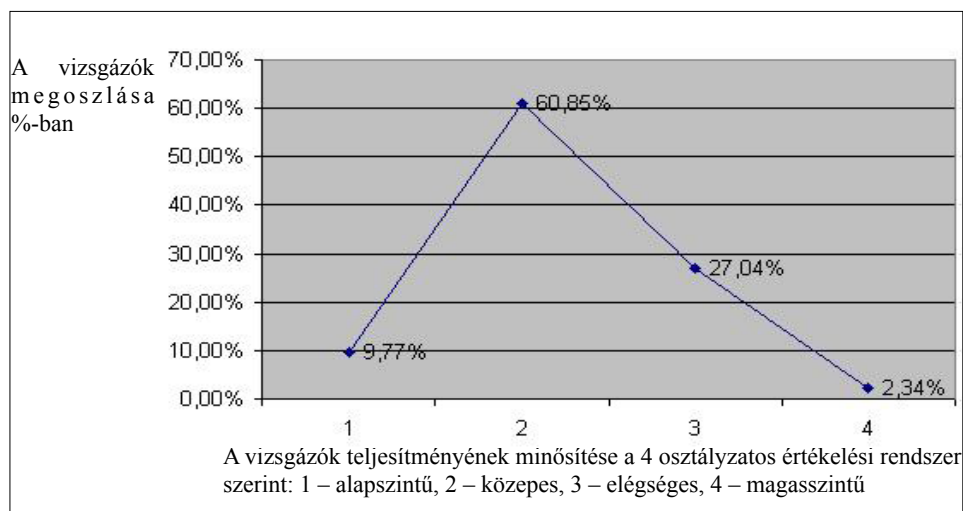
Tantárgy neve	Tanulók száma	
	Vizsgázó	Százalékban
Ukrán nyelv és irodalom	461 210	100,00%
Matematika	226 084	49,02%
Ukrajna története	83 465	18,10%
Biológia	70 581	13,30%
Fizika	32 529	7,07%
Kémia	24 382	5,29%
Földrajz	24 225	5,25%

A kémiavizsga eredményei megközelítőleg egyeznek a többi vizsgatantárgy eredményeivel, így a legtöbb tanuló a középmezőnyben végzett, 12 pontos skála szerint 4-es, 5-ös vagy 6-os osztályzattal, ami a 4 osztályzatos értékelési rendszerben közepes eredménynek felel meg. A vizsga átlagpontszáma is hasonlóan alakult, a 12 pontos értékelési

rendszerben a megmérettetés átlagpontszáma 5,57, hasonlóan a többi vizsgatantárgyéhoz. (2. táblázat)

2. táblázat. A vizsgázók megoszlása a 2008-as független értékeléskor a tanulói teljesítmény szintje szerint

A tantárgy neve	Az tanulói teljesítmény szintje százalékban			
	Alapszintű	Közepes	Elégséges	Magasszintű
Ukrán nyelv és irodalom	8,81%	61,34%	27,47%	2,38%
Matematika	4,58%	66,15%	27,19%	2,07%
Fizika	9,73%	68,96%	24,93%	2,27%
Ukrajna története	9,09%	61,31%	27,54%	2,05%
Biológia	9,54%	60,28%	27,86%	2,32%
Földrajz	9,80%	60,85%	27,23%	2,13%
Kémia	9,77%	60,85%	27,04%	2,34%



1. ábra. A 2008-as független értékeléskor a kémiavizsgát adók megoszlása a tanulói teljesítmény szintje szerint

A nem túl jó eredmények összefügghetnek a független tesztelés bevezetésének váratlanságával és a vele járó készületlenséggel, de az, hogy ennyire népszerűtlen a kémia a diákok körében, az nem csak ennek tudható be.

### Miért nem szeretik a diákok a kémiát?

Ezt a kérdést már sokan, sokféleképpen tették fel és próbálták megválaszolni, többkevesebb sikerrel.

Hogy meg tudjuk oldani a problémát, meg kell keresnünk annak forrását, viszont ennek, mint már sokan leszögezték, nemcsak egy forrása van. A gond komplex, sok irányból éri támadás a középiskolai kémiaoktatást, s itt ne csak a pedagógusokra gondoljunk,

hanem a diákokra is, akik figyelnek vagy nem figyelnek a pedagógusra. Lehet, hogy itt van a legnagyobb gond! Száraz, sokszor könyvízü tananyaggal nem lehet megragadni egy 14-16 éves tinédzser figyelmét.

### **A középiskolai kémiaoktatás egy rövid felmérés tükrében**

Ennek a kisebb felmérésnek (18 adatlap) az volt a célja, hogy rávilágítson a középiskolás gyerek érdeklődési körére, az életkori sajátosságokat figyelembe vevő oktatás fontosságára. A cél nem az volt, hogy átfogó képet kaphassunk a középiskolások érdeklődési köréről, hanem az, hogy tanácsokkal szolgálhassunk azoknak a pedagógusoknak, akik mindennap megküzdnek azért, hogy átadhassanak valamit abból, amit ők egyszer megtanultak.

### **A felmérés leírása**

A kérdőív egyoldalas, két modulból állt: egy teszt- és egy esszé modulból. Mindkét modul 5-5 kérdést tartalmazott. A teszt modul a kémia népszerűségét vizsgálta a diákok körében, illetve a diákok a feladatmegoldó képességét, szövegértelmezési képességeit (az utóbbit lehet vizsgálni az esszékérdések esetében is, a válaszok alapján). A tesztek egy-egy rövid állításból álltak, amelyet egy tízpontos skálán kellett értékelni az egyetértés függvényében, a számok növekvő sorrendje szerint.

Az esszé jellegű kérdések rövid, tömör formában voltak feltéve, s válaszul is rövid, 1-2 mondatos válaszokat vártunk, így próbáltuk kiküszöbölni azt, hogy a diák válaszolási kedvét szegje a hosszú, sokszor csak többszöri elolvasás után értelmezhető kérdés. A teszt érdemi részének kidolgozásakor a tanár nem volt a teremben, így kizárhatjuk a (közvetlen) pszichológiai ráhatás lehetőségét.

A felmérést a Nagydobronyi Református Líceum végzős diákjai között végeztük. Érdemes tudni a tanintézményről, hogy egy évfolyamon mindig két-két osztály indul: Egy A osztály és egy B osztály. Az A osztály matematika-fizika szakosodású, míg a B osztály biológia-kémia. Ennek megfelelően az A osztályba járó diákok a matematikát, illetve matematikai tantárgyakat tanulják emelt óraszámban (a biológia és a kémia tantárgyak óraszámainak rovására), a B osztály tanulói pedig a biológiát és a kémiát tanulják emelt óraszámban. A válaszokat adó diákok véletlenszerűen lettek kiválasztva, osztályonként 9-9.

### **Értékelési szempontok**

Feltételezzük, hogy az A osztály tanulói kevésbé szeretik a kémiát, mint a B osztály tanulói. Aki A osztályba jelentkezett, az feltételezhetően ki akarta valami miatt kerülni a nagyobb fokú érintkezést a kémia tantárggyal, míg aki B osztályba jelentkezett, akarva-akaratlanul szembetalálkozott a kémia mélyebb megismerésével (A biológiai tanulmányok egy részéhez is szükséges a kémia ismerete).

### **A teszt 1. moduljának elemzése:**

1.1 – Szeretem a kémiaórákat.

Az állítást csak egyféle módon lehet értelmezni. A válasz igen vagy nem lehetett

1.2 – A könyvben leírt tananyagot jobban értem;

1.3 – A tanár által elmagyarázott tananyagot jobban értem.

A két választ egyszerre értelmeztük, mivel itt arra voltunk kíváncsiak, mennyire érti meg a tanuló a tanár szakkifejezésekben kevésbé gazdag, viszont időnként fordulatlan és gyors magyarázatát, illetve a tankönyvben olvasható, néha eléggé kibogozhatatlan és bonyolult magyarázatot.

1.4 – Csak azokat a feladatokat tudom megoldani, amelyekre már órán oldottunk példafeladatot;

1.5 –Azoknak a feladatoknak a megoldása sem jelent gondot, amelyekre nem oldottunk példafeladatot.

Itt arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyire tudnak a tanulók – saját bevallásuk szerint – alkalmazkodni egy esetleg ismeretlen feladathoz, milyen a diákok feladatmegoldó képessége, hogyan tudja alkalmazni a megszerzett tudást logikai gondolkodásra.

### A 2. modul elemzése

A 2. modul kérdései mind egy-egy problémára keresik a választ, kivéve az utolsó kettőt (2.4; 2.5), amelyek ugyanazt a témát ölelik fel különböző vonatkozásban:

2.4 – Tennél-e emelt szintű vizsgát kémiából? (Miért?)

Le tudnád-e tenni – saját véleményed szerint – a kémia érettségit, képes lennél-e megoldani a feladatokat? („Ez egyszeri alkalom, kipróbálhatod magad.”)

2.5 – Felvételiznél-e kémia szakra? (Miért?)

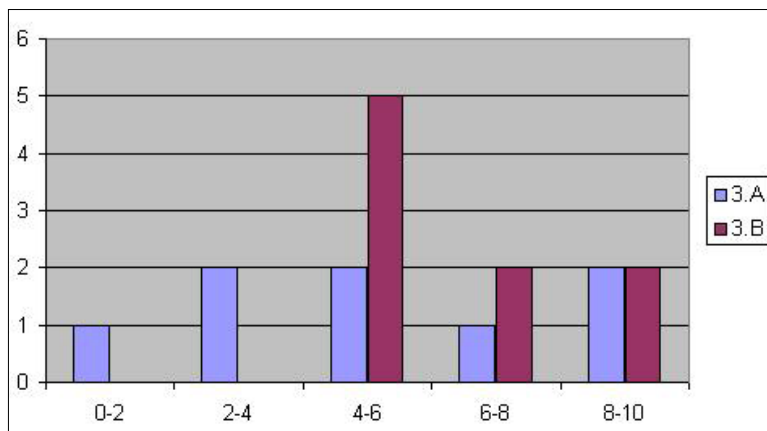
Ennél a kérdésnél folytathatták az előző kérdés gondolatmenetét, de itt már hosszú távon kellett gondolkodni („Akarsz-e kémiával foglalkozni egész életedben?”)

### Értékelés

A könnyebb ábrázolás érdekében az 1. modul válaszaiból csoportokat állítottunk fel:

- 0–2: ebbe a csoportba azok a válaszok tartoznak, melyekre a diákok 1, ill. 2 pontot adtak.
- 2–4: ebbe a csoportba azok a válaszok tartoznak, melyekre a diákok 3, ill. 4 pontot adtak.
- 4–6: ebbe a csoportba azok a válaszok tartoznak, melyekre a diákok 5, ill. 6 pontot adtak.
- 6–8: ebbe a csoportba azok a válaszok tartoznak, melyekre a diákok 7, ill. 8 pontot adtak.
- 8–10: ebbe a csoportba azok a válaszok tartoznak, melyekre a diákok 9, ill. 10 pontot adtak.

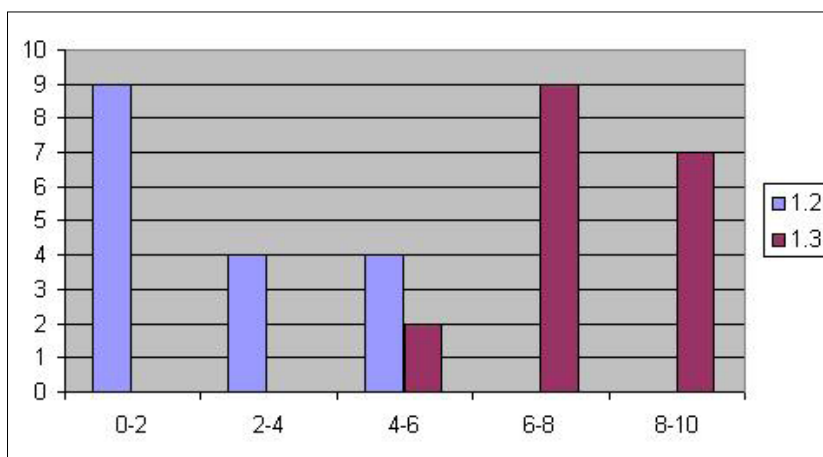
Az 1.1. kérdésre adott válaszokból arra következtethetünk, hogy a diákok a kémiaórákat közepesen kedvelik, a legtöbb válasz a 3. csoportba tartozik, ami egy közepes (4-6 pont) értéket takar. Az A osztályban a válaszok száma kiegyenlítettebb a csoportok között, mint a B-ben, ahol a kémia a kedvelt tantárgyak sorába kerül (3., 4., 5. csoportok).



2. ábra. A diákok viszonyulása a kémiaórákhoz

A válaszokból kiderül az is, hogy a válaszadók több mint fele (67%-a) a közepesnél jobban kedvelt tantárgynak választotta a kémiát (a válaszok 5 pont felett). Mindazonáltal az osztályok között egyenlően oszlik meg a kémiát kedvenc tantárgyként számon tartók aránya (2-2%).

Az 1.2. és 1.3. kérdésre adott válaszok eredményeinek összehasonlításából kitűnik, hogy a tanár magyarázatait a diákok sokkal jobban megértik, mint a tankönyvekéit. Itt probléma lehet a tankönyvek szemléletével, bár a felmérés helyszínén a tanár több könyvből tanítja a kémiát. Lehet az eltérés magyarázata az, hogy a tanár „tanulóközelibb” módon magyaráz, vagyis a nem érthető szakszavakhoz azonnal tud magyarázatot fűzni, amit a könyvek nem tehetnek meg minden esetben.

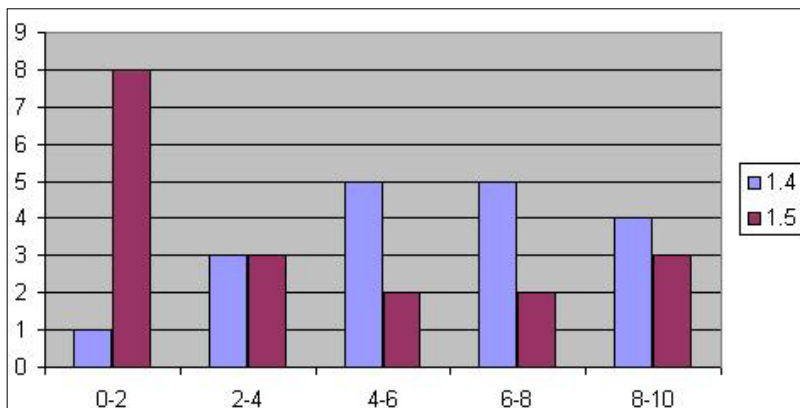


3. ábra. A diákok szövegértésének és a tanári magyarázat megértésének kapcsolata kémiaórán

A diákok szövegértése (s ez főleg az esszékérdések válaszaiból tűnik ki) hogy némi kívánni valót maga után, s ezzel is magyarázhatjuk a jelenséget, hogy a válaszadó diákok 50%-a válaszolta azt, hogy szinte semmit sem értenek a tankönyvekben leírt tananyagból.

Az 1.4. és az 1.5. kérdésekben a tanulók feladatmegoldó képességét vizsgáltuk (a válaszokat saját belátásuk szerint adták). Arra voltunk kíváncsiak, hogyan viselkednek olyan feladat megoldása közben, ami számukra ismeretlen (1.5.), illetve a feladatmegoldás sikerességét mennyiben növelik az előre begyakorolt feladatok. Az előre begyakorolt feladatok számonkérésekben történő kizárólagos alkalmazásakor számolnunk kell annak a veszélyével, hogy a felmérés nem lesz objektív, s nem a képességekre, hanem az emlékezőtehetségre fog utalni. Ezzel becsapathatjuk magunkat, mivel ilyenkor nem azt mérjük, mennyire értette meg a tanuló az anyagot, hanem inkább azt, mennyire gyakorolta be, illetve mennyire emlékszik egy adott algoritmusra, illetve becsapathatjuk az értékelt tanulót is, mivel azt hiheti, érti a kémiát, közben pedig csak egy mechanikus folyamatot végez.

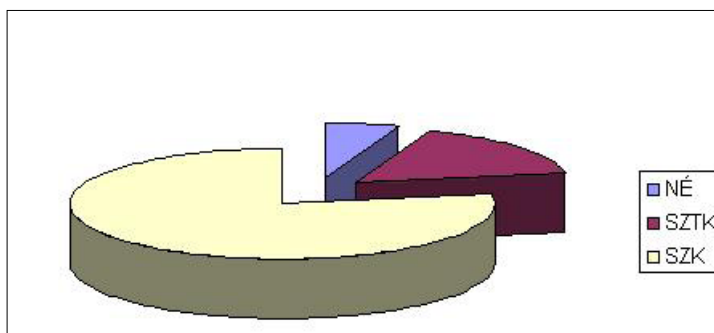
A 4. ábrán látható diagram arra enged következtetni, hogy a feladatmegoldó képesség alakulása a két különböző tantervű osztályban megközelítőleg egyforma, az ismeretlen feladatokat mindkét osztályban sokkal nehezebben oldják meg, s inkább afelé hajlanak, hogy az előre begyakorolt feladatokat könnyebb megoldani.



4. ábra. A tanulók feladatmegoldó képességének vizsgálata

#### A 2.1. kérdésre adott válaszok elemzése

Itt arra voltunk kíváncsiak, hogy a tanterv melyik része érdekli a diákokat, milyen témákon keresztül lehet őket megfogni, felkelteni érdeklődésüket. A kérdésre adott válaszok eredményeit az 5. ábra mutatja.



5. ábra. A tanulók érdeklődése a kémia középiskolában tárgyalt fejezetei iránt

NÉ – nem érdekli a kémia

SZTK – az érdeklődés egy, a szervetlen kémiában tárgyalt témakör felé irányul.

SZK – az érdeklődés egy, a szerves kémiában tárgyalt témakör felé irányul.

A kapott adatokból kitűnik, hogy a diákok többsége (78%-a) a szerves kémia tananyagából kedvel különböző témaköröket, míg a diákoknak csak 13%-a jelölte meg a szervetlen kémia tárgykörébe tartozó témát, illetve a válaszadók 6%-a nem érdeklődik a kémia iránt, így nem is jelölt meg témakört. Érdekes, hogy az összes szervetlen kémiát választó diák a B osztályból került ki.

A legtöbben az *Alkoholok*, a *Szénhidrátok* és a *Szénhidrogének* című témaköröket (22%, 28% és 17%) kedvelték, ezenkívül 11% jelölte meg a *Fehérjék* c. témakört, a többi témakör a válaszadók között egyenletesen (6-6%) oszlott meg. Azok a témák, amelyeket csak egy-egy ember jelölt meg, lehettek akár egy jól sikerült kémiaóra eredményei is.

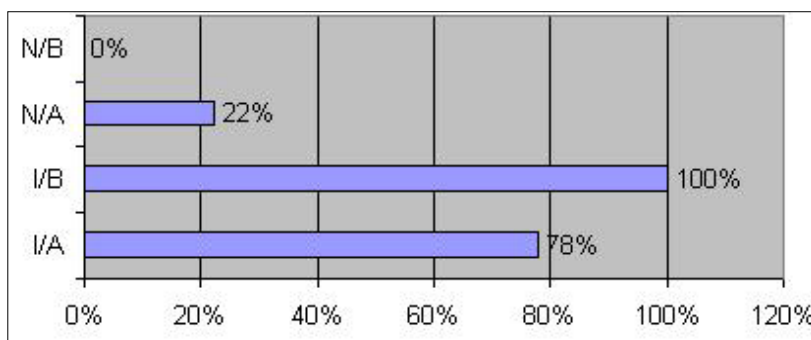
#### A 2.2. kérdésre adott válaszok elemzése

Ebben a kérdésben arra szerettünk volna fényt deríteni, hogy a diákok érdekesebbnek találnák-e a kémiaórákat, ha többet kísérleteznének.



A felmérés helyszínén a tanár mutat be kísérleteket az osztálynak, ezt válaszában több diák is jelezte. A tanulók egyedül nem kísérletezhetnek, a veszélytelenebb reakcióknál a diákok körülállhatják a tanárt, vagy kisebb csoportokban kísérletezhetnek, ennek fő oka az eszköz- és anyaghány.

Az iskolai kísérletezést a legtöbb diák helyesli, szeretnék, ha több lenne a kémiaórákon bemutatott reakció. Az A osztályban a tanulók 22%-a adott nemleges választ a kérdésre, míg az B osztályban egy nemleges válasz sem született. Ebből arra következtethetünk, hogy a két osztály különböző mértékben szereti a kémiát, mert a kísérletezésre időt kell szánni, meg kell ismerni a lejátszódó folyamatok hátterét, és aki nem szereti a tantárgyat, nem is foglalkozik vele szívesen. Az 6. ábrán az igen-nem válaszok arányát látjuk osztályonként.



**6. ábra.** A kísérletezés mellett, illetve ellene lévő diákok aránya osztályonként

N/B – a „Nem” válaszok száma a B osztályban, %

N/A – a „Nem” válaszok száma az A osztályban, %

I/B – az „Igen” válaszok száma a B osztályban, %

I/A – az „Igen” válaszok aránya az A osztályban, %

Érdeemes megvizsgálni az igenlő válaszok okait is. Mivel magyarázzák a tanulók azt, hogy több kísérletet szeretnének látni kémiaórán? A nemleges választ adók nem írtak válaszukhoz indoklást.

Az igenlő választ adók több mint fele azzal indokolta választát, hogy így könnyebben megtanulhatják az adott reakcióegyenleteket, s ez igaz is, mivel egy-egy tanulói kísérletre való felkészüléskor újra és újra át kell tanulmányozniuk a reakció lefolyását, a kísérlet elvégzése közben pedig szemléletesebbé válik az adott folyamat. Így már nemcsak száraz tananyag, hanem személyes élmények is kapcsolódnak hozzá.

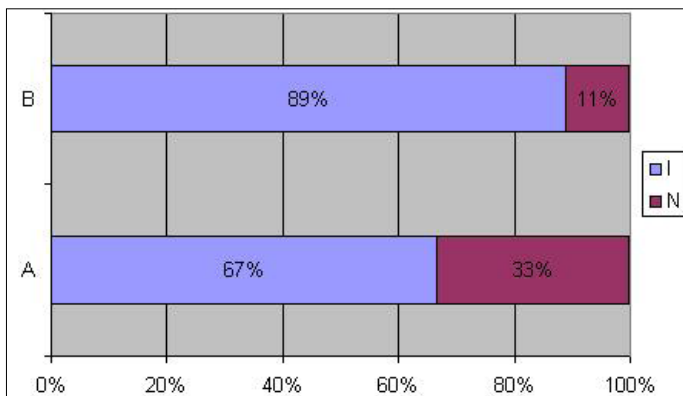
A válaszadók csaknem negyede nem írt indoklást válasza mellé. Ez történhetett nemtörődömség miatt, vagy nem tudott mit írni.

A válaszadók egy része (3 tanuló) azt írta válasza mellé, hogy nem érdekli a kémia, de ez nem jelentheti azt, hogy abszolút érdektelenek a tantárggyal kapcsolatban, csak lehet, hogy ilyen formában nem érdekli őket.

A válaszadók legkisebb része jelezte, hogy a kísérletezéssel látványosabbá tehető a kémiaóra.

### A 2.3. kérdésre adott válaszok elemzése.

Ez a kérdés arra adhat választ, mennyire tartják használhatónak a diákok a kémiaórán megszerzett ismereteket.



7. ábra. A tananyag használhatóságáról alkotott vélemények aránya

I – „Igen” aránya az adott osztályban, %.

N – „Nem” aránya az adott osztályban, %.

A diagram (7. ábra) szerint a diákoknak több mint a fele – mind az A, mind a B osztályban –, a mindennapi életben is hasznosíthatónak találja a kémiaórákon tanultakat. Az igenlő válaszok indoklásait alapvetően 4 kategóriába különíthetjük el:

1. Hétköznapi életből vett példák.
2. Kémiából vett példák.
3. Az indoklás nem egyértelmű (pl.: Nem tudom!; A kémia mindennel kapcsolatban van.).
4. Nem írt példát.

A nemleges válaszadók közül legtöbben nem írtak példát, ez lehet a szövegértés hibája vagy érdektelenség a diák oldaláról. A nem egyértelmű válaszok betudhatók a szorongásnak, mint zavaró tényezőnek is, mivel ilyenkor a nem jól begyakorolt fogalmazók esetében nem számíthatunk teljes és kielégítő válaszra. Valódi példát csupán két diák hozott fel (mindkettő a B osztályból).

#### A 2.4. kérdésre adott válaszok elemzése

A kérdés arra vonatkozott, hogy a diákok hány százaléka tenne kémiából emelt szintű vizsgát, ha lenne rá lehetősége. A tanulók 56%-a írta, hogy nem venné fel ezt a tantárgyat, ugyanis nem érkezne felkészülni a rendelkezésre álló kevés idő miatt, és sokan tehetséget sem éreznek magukban, holott ezek a diákok – a felmérés első moduljában adott válaszaikból ítélve – jó feladatmegoldó képességgel rendelkeznek.

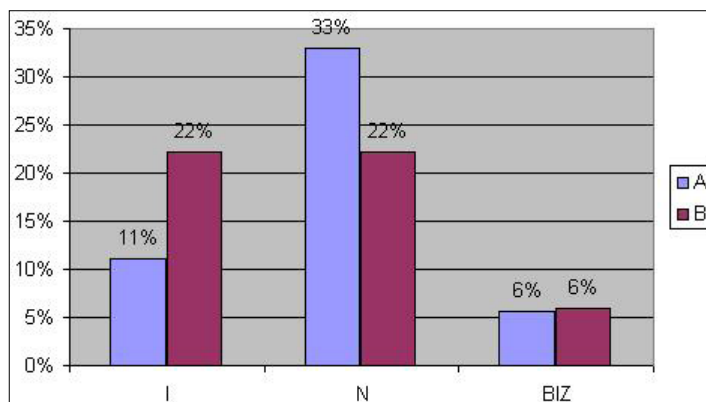
#### A 2.5. kérdésre adott válaszok elemzése.

A 2.5. kérdésre kapott válaszok alapján arra akartunk rávilágítani, vajon a diákok hányadrésze foglalkozna az iskola elvégzése után kémiával.

Az, hogy az ember milyen felsőoktatási intézménybe és milyen szakra jelentkezik, eldöntheti (nem szükségszerűen), hogy mivel fog foglalkozni az intézmény elvégzése után, s ekkor már alkalmaznia kell az előzőleg elsajátított ismereteket, napi gyakorlattá válhat pl. a kémiával mint tudománnyal való foglalkozás.

A diagramról (8. ábra) leolvasható, hogy a B osztályban ugyanannyian (22-22%) foglalkoznának kémiával a jövőben, mint amennyin nem. Viszont az A osztályban kevesebben válaszoltak a kérdésre igennel. Ez összefügghet a tanrend sajátosságaival (többet tanulnak matematikát, ebből kifolyólag többször van sikerélményük a matematikával, mint a kémiával kapcsolatban), de újra alátámasztást kaphat a feltevés, miszerint az

A osztályban tanuló diákok kevésbé szeretik a kémiát, mint azok, akik a B osztályban tanulnak. Mindkét osztályban egy-egy ember jelölte meg válaszként azt, hogy nem tudja, felvételizne-e kémia szakra, bár mindkettő azt írta az indoklásban, hogy érdekes tantárgynak tartja a kémiát, itt inkább az lehet az ok, hogy ezek a diákok nem érznek elegendő tudást magukban, nincs elég önbizalmuk.



8. ábra. A diákok viszonyulása a kémiához mint tudományhoz az A és B osztályokban

I – „Igen” válasz

N – „Nem” válasz

BIZ – bizonytalanul válaszolt

### Következtetések

A diákok többsége végső soron közepesen szereti a kémiát, nem tanúsít kiemelkedően nagy érdeklődést iránta, de nem is tartja teljesen kiszorítandónak a középiskolából. A tanári magyarázatot részesítik előnyben a tankönyv pontosan megfogalmazott, ámde nehezebben érthető magyarázataival szemben. Így azok a diákok, akik az általános iskolában nem kaptak megfelelő képzést, ha tankönyv alapján haladnak, könnyebben lemaradnak.

Azon diákok egy része, akik magasabb szintű képzést kaptak matematikából, fejlettebb logikai érzékkel rendelkeznek, s jobban össze tudják kapcsolni a különböző feladatok megoldási algoritmusait, ezáltal megvalósul az analízis és a szintézis egysége. Mindazonáltal az ilyen képességekkel rendelkező diákok közül kerültek ki azok a diákok is, akik kevésbé érdeklődnek a kémia iránt, így nem is villanyozza fel őket az, ha kémiaórán meg kell oldani egy feladatot, s emiatt maradnak le, növekszik náluk az érdeklődés hiánya.

A diákok nagy része a szerves kémiát tartja érdekesebbnek, s ennek okaként sokan a vegyületek könnyebb megjegyezhetőségét, a reakciók könnyebb megérthetőségét jelölték meg, illetve azt, hogy a mindennapi életből több példát lehet felhozni a szerves kémiával kapcsolatban. Talán ha valamiképpen össze tudnánk kapcsolni a szerves és a szerves kémia tárgyalását, több középiskolás érdeklődését kelthetnénk fel ezáltal.

A diákok többsége (ilyen vagy olyan okokból) szeretné, ha több lenne a kémiaórán bemutatott reakció. Ezáltal talán jobban le lehetne kötni a figyelmüket, meg lehetne tanítani nekik sok olyan ismeretanyagot, amire a krétakémia nem képes.

A tanulók a tanultak alapján nem tudják összekapcsolni az elméletet a gyakorlattal, nem látják az összefüggéseket a tananyag és a hétköznapi kémiai folyamatok között. Ennek oka, hogy a középiskolában nem foglalkoznak elegendő mértékben egy-egy témával a tananyag zsúfoltsága, illetve az időhiány miatt.

A tantárgy bonyolultsága, nehezen tanulhatósága, az oktatásnál a nem megfelelő módszerek alkalmazása (keves gyakorlat, sok elmélet) kihat a diák kémiához való

viszonyulására. És ez a viszonyulás a legtöbb esetben negatív: nem szeretnék a diákok kémiából vizsgázni és a jövőben e tudományterülettel foglalkozni.

Ez utalhat a kémia presztízsvesztésére a középiskolában, bár Ukrajnában ez még annyira nem érezhető, mint Magyarországon, ahol a diákok az öt pontos skálán - a tanárok véleménye szerint - 2,58 pontra értékelik a tantárgy fontosságát, míg az itteni felmérés hasonló eredménye, ahol maguk a diákok lettek megkérdezve, 3,2 (Fernegel 2009).

Pontosabb, messzemenőbb következtetések levonásához a kutatást ki kellene terjeszteni Kárpátalja összes magyar tannyelvű középiskolájára.

### **Minek kell változnia?**

A tanárok többségénél az egyik nagy problémát az időhiány jelenti, ezt kétféleképpen lehet orvosolni:

1) A kémiaórákra szánt időkeret növelésével. Ez azért nem célszerű megoldás, mert a diákok már így is sokszor, főleg félvégek végén, túlterheltségre panaszkodnak, s figyelembe kell vennünk az életkor sajátosságait is (egy 14–17 éves gyereknek több pihenésre és testmozgásra van szüksége).

2) A megtanulandó anyag mennyiségének csökkentésével. Egyes témaköröket tényleg lehetne szűkíteni, olyanokat, melyek bonyolultságuk miatt úgyis nehezen érthetőek, mint például a kvantumkémia vagy az atom szerkezetére vonatkozó ismeretek. Mindazonáltal ez sem jelenthet megoldást a középiskolai kémiaoktatás problémáira, mivel a mai tudományos ismeretek egyre bővülnek, s hogy naprakész tudással ruházhassuk fel középiskolásainkat, egyre újabb és újabb témaköröket kell beiktatnunk a régieket sem elhagyva, mivel azok hordozzák a további ismeretek könnyebb megszerzésének alapját.

A harmadik lehetőség a kémiai ismeretek fontosságának megítélése, s ez alapján külön tanterv összeállítása a tanuló profiljának megfelelően. Ez a mai tanárlétszámmal nem kivitelezhető, mivel ahhoz jóval több pedagógusra lenne szükség és ehhez megfelelő keretre, hogy foglalkozhassanak a különböző beállítottságú gyerekekkel, szakirányokat alakíthassanak ki egy-egy iskolán belül.

A tanuláselméletek több paradigmaváltáson vannak túl, amihez alkalmazkodnia kell a tanári gyakorlatnak is. Ez az új tanárgeneráció megfelelő képzésével, illetve az idősebb kémiatanárok továbbképzésével valósítható meg.

A középiskolai kémiaoktatás hiányosságai sajnos már megmutatkoznak a felsőoktatási beiskolázásban is.

## **IRODALOM**

- A kémikum története, [http://kemia.fazekas.hu/index.php?page=kemikum\\_tort.php](http://kemia.fazekas.hu/index.php?page=kemikum_tort.php)  
 A középiskolai tantárgyi obszerváció tanulságai; Szerk.: Györi Anna, OKI, Budapest, 2004.; <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=kiadvany&kod=Obszervacio>  
 Cograf lexikon, Érettségi és felvételi, <http://cograf.hu/lexikon/oktatas/erettsegi-felveteli.html>, 2007  
 DIDAKTIKA. Elméleti alapok a tanítás tanuláshoz; Szerk.: Falus István; Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004  
 Fernegel András (2002). A kémia tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai; Új Pedagógiai Szemle, 2002/09; <http://epa.niif.hu/00000/00035/00063/2002-09-hk-Fernegel-Kemia.html>  
 Fernegel András: A tantárgyak helyzete a középiskolában, <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=kerdoives-Fernegel-Kemia>  
 Kémia 10., Szerves kémiai ismeretek; Szerk.(2003). Tóth Katalin; MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2003  
 Knausz Imre (2002). Jegyzet az ismeret-központúságról; Új Pedagógiai Szemle, 2002/02; <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2000-02-np-Knausz-Jegyzet>  
 Marton Erzsébet (2007). Emelt szintű érettségi – buktatókkal; KÖZOKTATÁS (A Kárpátaljai Magyar Pedagógusszövetség lapja); XIII. évfolyam, 3-4. szám; СІІ «ПоліПрінт», м. Ужгород, 2007

- Marton Erzsébet: Érettségi – felvételi buktatókkal, KÖZOKTATÁS (A Kárpátaljai Magyar Pedagógusszövetség lapja), XII. évfolyam, 1-2. szám, СП «ПоліПринт», м.Ужгород, 2008
- Mihály Ildikó (2002). PISA 2000 – a hivatalos OECD-jelentés tanulságai; Új Pedagógiai Szemle, 2002/07-08; <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2002-07-oe-mihaly-pisa>
- Náray-Szabó Gábor (2000). A magyar kémia jelene és jövője, A MTA Kémiai Tudományok Osztálya, 2000. május 10., előadás anyaga, <http://www.kfki.hu/chemonet/osztaly/kemia/naray.html>
- Orosz Ildikó (2003). A kárpátaljai magyar felsőoktatás Magyarország EU-s csatlakozásának tükrében, KÖZOKTATÁS (A Kárpátaljai Magyar Pedagógusszövetség lapja), X. évfolyam, 2-3.szám, СП «ПоліПринт», м.Ужгород, 2003.
- Pukánszky Béla, Németh András: Neveléstörténet, [http://kmtfm/pedagogia/nevelestortenet\\_elte/index.html#01](http://kmtfm/pedagogia/nevelestortenet_elte/index.html#01), Utoljára frissítve: 2001-02-05.
- Tankönyvdialógusok; Szerk.: Simon Mária; OFI, Budapest, 2008; <ftp://ftp.oki.hu/download/Tankonyvdialogusok/Tankonyvdialogusok-01-cimnegyed.pdf>
- Új érettségi Magyarországon, Honnan, hová, hogyan? Egy folyamat állomásai; Szerkesztette: Horváth Zsuzsanna, Lukács Judit; Országos Közoktatási Intézet, Budapest, 2006; [http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=kiadvany&kod=Uj\\_Erettsegi](http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=kiadvany&kod=Uj_Erettsegi)
- Ukrajna legújabb kori története. 11.; F. H. Turcsenko, P.P. Pancsenko, Sz. M. Timcsenko; Львів, «Світ» 2004
- V. O. Miszan (1998). Olvasmányok Ukrajna történetéből; SZVIT KIADÓ, Lviv, 1998
- Верба В. В., Заладовська О. М., Василенко С. В.: ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ВАРІАТИВНОСТІ СЕРЕДНЬОЇ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ; МАГІСТЕРІУМ. Випуск 16. ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, 2004
- Інформаційно-аналітичне повідомлення про участь школярів України у міжнародних учнівських олімпіадах за період 1993-2009 рр.; [http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009\\_1/21\\_09\\_1/1](http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009_1/21_09_1/1)
- Інформація про участь школярів України у міжнародних учнівських олімпіадах 2009 року; [http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009\\_1/21\\_08](http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009_1/21_08)
- О.М.Науменко: Хімічна освіта в школі: екскурс в історію, Шкільний світ. – Хімія. Біологія; 2003
- Олена Донік: Формування змісту шкільного курсу органічної хімії (60-ті рр. ХІХ - 30-ті рр. ХХ ст.); Біологія і Хімія в школі, Видавництво МОН України «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА», Київ, 2/2007
- Тетяна Дабіжук: Про підвищення рівня навчальних досягнень учнів з хімії; Біологія і Хімія в школі, Видавництво МОН України «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА», Київ, 4/2009



## *Szerhij Biba*

2010.06.24.

A Hollósy Simon Képzőművészeti Alkotótáborban készült művek reprezentatív kiállítása a Gross Arnold Kiállítóteremben.