



Balázs Katalin

■ ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest

Nem mind arany, ami fénylik

A *Fémek* témakör tanítása kooperatív és egyéb technikák alkalmazásával

A 21. századi iskolának elsősorban **gondolkodásmódot** kell tanítania. Arra kell képessé tennie a tanulókat, hogy meglévő tudásukat önállóan is gyarapítani, fejleszteni tudják. A kémia tantárgy tanítása során nagyon sok készséget, képességet fejleszthetünk. Lehet, hogy például a molekulapolaritással kapcsolatos ismereteket nem használja valaki felnőttkorában, nem lesz rá szüksége. Nem baj, a fontos az, hogy diákkorában gondolkodjon erről! Ennek segítségével fejleszthető az *absztrakciós készsége*, ami szükséges ahhoz, hogy képes legyen modellekben, rendszerekben gondolkodni, ami fontos és hasznos tudás lehet a mindennapi életünk során. Sokszor nagyon nehéz lenne kideríteni, hogy egy eredményesen „működő” felnőtt hogyan fejlesztette magas szintre különböző képességeit: a jó genetika, a jó családi háttér és a jó iskola milyen mértékben tett hozzá gyerekkorában. És ha már a jó iskolánál tartunk, akkor természetesen a tartalom, a személy és a módszer hármasa nem elhanyagolható: *mit* tanítunk, *ki* tanítja, és *hogyan* tanítja.

Akkor izgalmas a tanulás, ha a **tananyagtartalmak** megfelelnek az életkori sajátosságoknak. A kémia tantárgy a legtöbb 12–13 éves gyereket meghódítja a **kísérletezéssel**. Nem mindegy azonban, hogy az elvégzett kísérleteket *hogyan* dolgozzuk fel a tanulókkal. A csoportos tevékenykedtetéssel kialakíthatunk közös élményt, közös munkát, mellyel a *szociális érzékenység* növelhető. A kémia tantárgy tanítása során a legtöbbször **induktív** megközelítési módot és **konstruktivista** szemléletet [2] alkalmazunk, azaz a kísérleti megfigyelés és az addigi ismereteink segítségével igyekszünk következtetéseket levonni, a diákok számára új ismereteket nyerni. A kísérlet elvégzése során jó, ha a gyerekek képessé válnak arra, hogy elválasszák egymástól azt, amit látnak, hallanak, érzékelnek (azaz a tapasztalati jelenség-szintet) attól, amit tapasztaltak alapján gondolnak minderről (azaz a véleményüktől, a magyarázattól) – ezzel máris fejleszthetjük bennük az *előítélet-mentes véleményalkotást*. Az már szakmai, tantárgy-pedagógiai kérdés, hogy a kísérletben lejátszódó kémiai reakció szerkezeti változásait milyen mélységben, milyen absztrakciós szinteken értelmezzük (részletesebben: [1]). A kísérleti látvány, a tapasztalat árnyalt leírása és a hozzá tartozó magyarázat szakszerű elmondása fejleszti az *anyanyelvi kompetenciát*, illetve a *szakmai szókincset*.

A kísérletezést vagy más tananyagtartalmakat vezethetjük **kooperációs technikák** alkalmazásával. A kooperatív tanulási

módszer nem egyszerűen *csoportmunka*, annál strukturáltabb [3]. A néhány főből álló munkacsoportnak meghatározott idő alatt meghatározott feladatot kell elvégeznie, melynek során önálló döntéseket is kell hoznia. Az egyes munkarészek elvégzéséért az egyes csoporttagok egyéni felelősséget vállalnak. A munka „végtermékét” a végén a diákok bemutatják, előadják, kifüggesztik stb. Ebben a tanulási folyamatban az **értékelés** nem a hagyományos számonkérési módon történik. A tanulási folyamatot fejlesztő, formáló ún. **formatív értékelést**¹ használunk [4]. Például a kérdésekre adott válaszaikat a diákok saját maguk ellenőrizhetik (a megszerzett tudásukra reflektálnak), vagy valamilyen jutalmazási rendszert alakíthatunk ki, aminek motiváló ereje van.

A **kooperatív tanulás alapelvei** között szerepel, hogy a csoportban dolgozó tanulók egymás mellett *egyszerre többféle tevékenységet* is tudnak végezni. *Egymásra vannak utalva* a feladat megoldásában, így minden csoporttag *egyenlően* veszi ki a részét a munkából, *egyéni felelősséget* vállalva munkájáért. A fő motiváció ebben az, hogy a csoport a lehető legjobban elvégezze az adott feladatot, ezt bemutathassa a többieknek és a csoport elismeréséhez minden csoporttag *egyformán* hozzájárul.

Kérdés, persze, hogy az „egyforma” hozzájárulás mit jelent: a diákok motiváltsága legyen egyforma, avagy mindenki a saját képességei szerint járuljon hozzá a csoportmunkához, vagy azonos mértékű tevékenység az elvárt szint? A társaknak bízniuk kell abban, hogy mindenki önmagához képest a lehető legjobbat nyújtja, különben igazságtalannak élik meg a közös munkát. Elkerülendő, hogy a csoport tagjai úgy gondolják, vannak közöttük **„potyautasok”** és **„igavonók”**.

A *Fémek* témakört többször tanítottam már az alább bemutatott módon, és látnom kellett, hogy a különböző osztályok nem egyformán motiváltak, elkötelezettek a csoportmunkában. Ezt a problémát úgy igyekszem áthidalni, hogy az osztályokkal szavazunk arról, milyen oktatási formában *vállalják* ennek a témakörnek a feldolgozását. Összehasonlítva mondom el a gyerekek számára, hogy mi szól az egyik (a kooperatív technikákat alkalmazó), illetve a másik (frontális oktatásban történő) lehetőség mellett, hangsúlyozva, hogy az első esetben *nagyobb a felelősségvállalás* a csoport munkájáért illetve a saját tanulási folyamatért, de nagyobb az önállóság is (**1. táblázat**).

Ha az osztály többsége a kooperatív oktatás mellett szavaz, azt kérem, hogy alakítsák ki azokat a munkacsoportokat, amelyekben dolgozni szeretnének, és a csoporton belül beszéljék meg, hogy ki melyik szerepet vállalja. Ha a munkacsoportokon belül mindenki megelégedésével megszületik a feladatok elosztása, ak-

¹ A projekt óratervei, a feladatlapok és megoldásaik, illetve rengeteg fotó megtalálható a következő blogoldalon: <http://balazs-kati-blogoldala.webnode.hu/>.



Kooperatív technikákat alkalmazó oktatási forma	Kizárólag frontális oktatás
<ul style="list-style-type: none"> – csoportban dolgozunk (jelen esetben a csoportokat a diákok alakíthatják, 10 tanórán keresztül ugyanazok a csoportok dolgoznak együtt); – óráról órára formatív értékelés (jelen esetben kvíz- kérdések), melyek megoldását a végén a diákok megkapják, ez visszajelzi, hogy mennyire jártasak az adott pillanatban a tananyagban; a tanulási folyamat során csak pozitív értékelés (jelen esetben tallérokkal); – több gyakorlat, több tanulókíséret, több közös munka; – nagyobb felelősségvállalás a saját munkában és a csoportmunkában(!), a vállalást teljesíteni kell(!); – a tanár segíti a csoport működését. 	<ul style="list-style-type: none"> – egyéni munka; – minden órán röpdolgozat (értékelés osztályzattal), mely motiváló lehet az óráról órára való tanulásban; – elsősorban tanári demonstrációs kísérletek; – több idő jut a frontális tanári magyarázatokra; – kevésbé kell másra tekintettel lenni, eldönthető, hogy ki mennyi energiát fektet a tanulásba; – a tanár irányítja az óra menetét.

1. táblázat. Két oktatási forma összevetése a tanulók oldaláról

kor kezdődhet a kooperatív csoportmunka – különben nem ezzel a módszerrel tanuljuk ezt a tananyagrészt.

- Egy témakör tanítása során mindig érdemes átgondolni, hogy
 - az adott tartalmakat milyen korú, képességű és érdeklődésű diákoknak,
 - mennyi idő alatt,
 - milyen technikai felszereltség mellett akarjuk megtanítani, illetve
 - milyen „mélységben”, milyen absztrakciós szinten akarjuk értelmezni a tananyagtartalmakat. Ezekhez kell választanunk megfelelő módszert/módszereket, illetve technikát/technikákat [5].

A **projektoktatás** az egyéni munka mellett alkalmazza a csoportmunkát és a kooperatív technikákat, de keretein belül a diákok nagyobb szabadsággal dönthetnek saját produktum („mestermunka”: lehet tárgy, vagy szellemi termék) létrehozásáról. Ebben az oktatási formában a diákok nem *feladatot* oldanak meg, hanem egyetlen *problémát* járnak körbe, ebből következik, hogy a végeredmény nem egy helyes megoldásból áll, hanem sokféle kimenet lehetséges. [6, 7]

A természettudományok számára a **kutatóalapú tanulás és tanítás** (IBST) használható a legjobban, melyben a tanulók egy általuk még nem vizsgált természettudományos problémára igyekeznek válaszokat keresni, a természettudományok által alkalmazott konstruktivista módszertant szem előtt tartva [8]. Például ha egy számukra új jelenségről többet szeretnének megtudni, akkor a részletes megfigyeléseik és az addigi ismereteik alapján modellezik a jelenséget, azaz a lényegét megragadva és leegyszerűsítve olyan kísérleti körülményeket teremtenek, amely lehetővé teszi, hogy bizonyos paraméterek megváltoztatásával a

jelenségről számukra új ismereteket szerezhessenek. Az alább bemutatott tananyag rész-feldolgozás tartalmazza a projektoktatás egyes elemeit is (projektorientált).

A továbbiakban egy **10 tanórás tanulási-tanítási egység tematikus tervét** mutatom be a *Fémek* témakörben, a teljesség igénye nélkül (az óratervek, feladatlapok, fotók és reflexiók részletesen a blogoldalamon megtalálhatók)². A témát projektorientált módszerekkel dolgoztuk fel a tanulókkal, sok tanári és tanulói kísérlettel, kooperatív technikák alkalmazásával, digitális eszközök (laptopok, tabletek, okostelefonok és aktív tábla) használatával. Ez a projekt egy pályázat³ keretében valósult meg, mely a **digitális írástudás** – mint 21. századi készség – fejlesztését szolgáló innovatív oktatási projektek kidolgozására és megvalósítására irányult. Azóta több csoporttal is végigcsináltuk ezt a feldolgozási módot, de kétszer ugyanúgy soha nem történt meg: én is változtattam rajta és a gyerekek is más ötletekkel, ambícióval álltak neki. Természetesen nemcsak digitális eszközökkel, hanem papíralapú oktatással is elvégezhető a bemutatott témafeldolgozás. A **3. táblázatban** (350–351. oldal) olvasható 10 tanórás blokkban alkalmazott didaktikai megoldások közül az **értékelést** részletezem.

Diagnosztikus értékelés

A témára hangulódást és az addigi ismeretek feltérképezését szolgálja a diagnosztikus értékelés. A tanítási folyamat elején érdemes tisztában lenni azzal, hogy a gyerekek milyen előismeretekkel rendelkeznek, mert erre lehet felépíteni a további ismereteket. Ha az előzetes tudás és az új ismeretek nem illeszkednek egymáshoz, a gyerekek nem képesek összekapcsolni ezeket egymással, és bemagolandó tananyaggá válhatnak az iskolában tanultak, illetve tévképzetek alakulhatnak ki [9, 10].

Ráhangelődés: bevezetésként a fémekkel kapcsolatos általános ismeretekkel kapcsolatos feladatokat⁴ adhatunk.

Gondolattérkép alkotása: olyan fogalmi hálózatot, rendszert készítenek a tanulók, melyben kirajzolódnak a különböző logika, szempont mentén kialakítható kapcsolatok a fogalmak között. Gondolattérkép készítése történhet online felületen laptop segítségével: popplet.com. A diákok a felületről közvetlenül elküldhetik e-mailben az általuk készített ábrát. Fotókat, YouTube-videókat lehet beszúrni az ábrába. Nyilakkal, vonalakkal jelezhetjük a kapcsolatokat a fogalmak között, különböző színekkel lehet csoportokat jelölni, kiemelni stb.⁵

² A projekt óratervei, a feladatlapok és megoldásaik, illetve rengeteg fotó megtalálható a következő blogoldalon: <http://balazs-kati-blogoldala.webnode.hu/>.

³ A projektet az Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft. Digitális Pedagógiai Osztálya „IKT Műhely 2014” című pályázatán belül valósítottam meg: http://www.sulinet.hu/iktmuhely_2014/index.html. (2016. 05. 15.)

⁴ Az OKI Kémia Fejlesztő Feladatok című Tanári Kézikönyvében található példák itt is használható feladatok: http://kfg.hu/~peti/kemia/FEJL_KEMIA/FEJL%20MAPPA%20K%20MIA/1%20Bevezet%20e9s.pdf; a „Fémek” témakör ráhangolódásához: http://kfg.hu/~peti/kemia/FEJL_KEMIA/FEJL%20MAPPA%20K%20MIA/FELADATOK8/C058_8_20-00_32-11_058.pdf

⁵ Gondolattérkép készítése online felületen. <http://www.popplet.com> (2016. 05. 14.)







Formatív értékelés

A *formatív értékeléshez* szükséges, hogy a projekt során többször is visszajelzéseket kapjanak a diákok a pillanatnyi felkészültségükről, és arról, hogy melyik témakörben kell erősíteniük ma-

gukat. A „*Fémek*” témakör feldolgozásánál piktogramok segítik a tanulókat abban, hogy az adott kérdés a tananyag mely tartalmára és milyen mélységére vonatkozik. Minden tesztkérdéshez tartozik egy piktogram (2. táblázat).

2. táblázat. A tesztkérdések mellett feltüntetett piktogramok jelentése

A teszt melletti jel:				
A teszt erre a témakörre vonatkozik:	A fémek fizikai tulajdonságai	A fémek fizikai tulajdonságai	A fémek kémiai tulajdonságai	A fémek kémiai tulajdonságai
A teszt erre a tananyagmélységre vonatkozik:	Jelenség szint	Szerkezeti szint	Jelenség szint	Szerkezeti szint
	A megfigyelhető külső tulajdonságok ismerete. Anyagismeret. Adatkezelés (pl. sűrűségadatok értelmezése)	A fémrács szerkezetéből következő tulajdonságok értelmezése. Anyagszerkezet. Elektromos vezetés értelmezése	A kémiai kísérletek megfigyelése, leírása, elmondása	A kémiai reakciók szerkezeti szintű magyarázata. A redoxireakciók értelmezése elektron-átmenettel

Tanulási-tanítási egység tematikus terve

A tanulási-tanítási egység témája: **A fémek fizikai és kémiai tulajdonságai**, 10 tanóra tematikus terve

A pedagógus neve: Balázs Katalin kémia vezetőtanár

Műveltségi terület: Ember és természet

Tantárgy: Kémia

Osztály: 8. B osztály (nyolcosztályos gimnázium)

A következő célokat, feladatokat határoztam meg a tanegység felépítésénél:

- a) Minél több kísérletet végezzenek vagy lássanak a tanulók. A kísérlet és megfigyelés álljon a fókuszban, és ebből induljunk ki (*induktív megközelítés*).
- b) A megfigyelés (jelenség szint) összekapcsolása és értelmezése az anyag szerkezetével (szerkezeti szint). A *modellalkotás* alkalmazása, mint szemléletformáló módszer. (Ez a tananyag rész kiválóan alkalmas erre, ki kell használni minden lehetőségét!)
- c) Csoportban, tevékenyen dolgozzanak a tanulók. A téma feldolgozására a csoportoknak egy projektet kell készíteniük, amelyet be is kell mutatniuk a tanegység végén (*projektalapú oktatás*).
- d) Kiegészítés (*digitális oktatás*): ezt a témakört az Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft. Digitális Pedagógiai Osztálya „IKT Műhely 2014” című pályázatán belül valósítom meg. A pályázat a digitális írástudás – mint 21. századi készség – fejlesztését szolgáló innovatív oktatási projektek kidolgozására és megvalósítására irányul. A feladatokat nem papíralapon, hanem internetes felületen kapják a tanulók. A gyerekek egymás közötti és a tanárral való kapcsolattartása is online történik (fotók feltöltése, tapasztalatok megbeszélése). A megvalósításhoz szükséges digitális eszközök nagy részét az Educatio bocsátja rendelkezésünkre. A tananyagot nem csak digitális oktatással megsegítve lehet fel dolgozni, hanem „papíralapon” is.
- e) A tanegység feldolgozása elején *diagnosztikus értékelés*, közben többször *formatív értékelés*, a végén *szummatív értékelés* történik.
- f) *Készségek, képességek fejlesztése*: manuális készség, finom motorika fejlesztése (kísérletek elvégzése), absztrakciós készség fejlesztése (a jelenség szint, az anyagszerkezeti szint és a kémiai jelrendszer összekapcsolása), digitális írástudás fejlesztése (IKT eszközök, internetes felületek használata), természettudományos gondolkodás fejlesztése (kísérlet – tapasztalat – magyarázat egységében való gondolkodás, a megfigyelés jelentősége)

Tantárgyi kapcsolatok: fizika (sűrűség, elektromos vezetés, hővezetés, halmazállapot, olvadás- és forráspont, fizikai tulajdonságok) informatika (digitális eszközök használata, internet használata, kép- és szövegszerkesztés, prezentációkészítés)

FELHASZNÁLT FORRÁSOK:

J. Balázs Katalin – Balázs Lórántné dr.: Kémia 8. tankönyv, Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2009.;
 J. Balázs Katalin: Kémia 8. munkafüzet, Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2009.;
 J. Balázs Katalin: Kémia 8. digitális interaktív tananyag, Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2010.;
 J. Balázs Katalin – Balázs Lórántné dr.: Kémia 8. tanári segédkönyv, Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2010.

Megvalósítás: 2014. április 2. szerda – május 12. hétfő



MÓDSZERTANI TÖREKVÉSEK A KÉMIAOKTATÁS MEGÚJÍTÁSÁRA

Fémek fizikai és kémiai tulajdonságai (10x45 perc)		RÖVID ÁTTEKINTÉS (Tematikus terv)		Kiegészítés: digitális oktatással megvalósítva			
Óra	Az óra tartalma	Idő	Óraterv – projektalapú oktatás	ÉRTÉKELÉS	LINK		
1.	A fémek fizikai tulajdonságai I. Szín, fény, halmazállapot, sűrűség BEADANDÓ FELADATOK A prezentáció elkészítése előlött meg kell lenni minden csoportnak: – flexikort (10 szakkiegészítés meghatározását e témakörben), – halmazábra készítése a tanult anyagok csoportosítására. A projekt végére meg kell lenni minden csoportnak: – szakmai prezentáció (a fémek bemutatása), – reflektálás (hogyan küzdöttünk meg a feladattal) – bármilyen formában	15' 15'	Módszertani megoldások Csoportalkotás • Mit tudunk a fémekről? Fogalmi térkép alkotása – csoportmunka Mire vagy kíváncsi a fémekkel kapcsolatban? (3 kérdés) Tanári bemutató (ppt) segítségével vezetett óra Tanulói vizsgálódás (anyagismeret), a bemutatott kémiai elemeket két csoportba sorolják a tanulók (fémek, nem-fémek) – grafit, kénpor, alumínium, vas, cink, magnézium, „oxigén” és „nitrogén” (levegőben). Tanári bemutató (anyagismeret kiegészítése) – nátrium, kalcium, foszfor Tanulókíséret : különböző fémek sűrűségének meghatározása (tömeg- és térfogatméréssel) – csoportmunka	Előzetes (bemeneti) tudásfelmérés: • Mit tudunk a fémekről? (Fogalmi térkép alkotása) – diagnosztikus értékelés • Mire vagy kíváncsi a fémekkel kapcsolatban? (3 kérdés) • A csoportok a projekt alatt olyan fotókat/egyéb dokumentációt készítenek, amelyben összegyűjtik, hogyan küzdöttek meg a kihívásokkal. Erről külön reflektálniuk kell majd a projekt végén	LINK Csoportalkotás: teamup.aallo.fi Fogalmi térkép: popplet.com Időmérés: online-stopwatch.com Lexikon írása: pbworks.com Mire vagy kíváncsi? (3 kérdés): linoit.com A gyerekek fotókat és videókat készítenek a bemutatott anyagokról és a kísérletről. A fotókat, videókat egy közös internetes felületen gyűjtjük (ezeket lehet majd a prezentációkhoz felhasználni). Internetes felület: google.drive	Digitális eszközigény • tanári számítógép • projektor • internet • minden gyereknél • digitális fórlózára, videó készítésére • alkalmas eszköz	Digitális írástudás • az információkhoz való hozzáférés • az információ-erőköcs/ogji kérdéseinek alapvető megértése • a popplet/ pbworks/ linoit/ google.drive használata
2.	A fémek fizikai tulajdonságai II. elektromos vezetés olvasztás	10' 15' 10'	Tanári bemutató (ppt) segítségével vezetett óra. Teszt: Mitől függ, hogy egy anyag vezet-e az elektromos áramot? – csoportmunka Tanulókíséret: áramkör összeállítása fémes vezetőkkel – csoportmunka. Tanulókíséret: olomómítás (népszokás) – csoportmunka. KVIZ – Milyenek a fémek? 1. – egyénileg Fakultatív feladat: az előző óra „3 kérdése” közül lehet vállalni egy-egy kérdésnek a megválaszolását (kutató munka), amelyre a tananyag feldolgozás során nem térünk ki. A projekt végén elmondja röviden	• A pillanatnyi tudás felmérése (a teszt kitöltése helyben, csoportban) – formatív értékelés (Mitől függ, hogy egy anyag vezet-e az elektromos áramot?) • A pillanatnyi tudás felmérése (kviz, helyben) – formatív értékelés (Milyenek a fémek? 1.) 	Online teszt (Mitől függ, hogy egy anyag vezet-e az elektromos áramot?): socrative.com A gyerekek fotókat és videókat készítenek a bemutatott anyagokról és a kísérletről. A fotókat, videókat egy közös internetes felületen gyűjtjük (ezeket lehet majd a prezentációkhoz felhasználni). Internetes felület: google.drive KVIZ (szavazórendszerrel, helyben, csoportban) (Milyenek a fémek? 1.)	• tanári számítógép • tanári okostelefon/tablet • projektor • internet • minden gyereknél • digitális fórlózára, videó készítésére • alkalmas eszköz • szavazórendszer	Hogyan kell jó fotó/ videó készíteni? • a socrative használata • a szavazórendszer használata
3.	A fémek tulajdonságok és a fémrács kapcsolata Ötvözetek A fontosabb ötvözetek alkotórészei és felhasználása (forrasztóó, bronz, sárgaréz, acél)	15' 15' 15'	Tanári bemutató: animációk a fémek szerkezetére (Apáczai Kiadó interaktív tananyaga, Kémia 8.) Egyéb animációk bemutatása a fémek szerkezet és a fémek tulajdonság kapcsolatára. Halmazábra készítése – csoportmunka. Házi feladat: teszt	• Halmazábra készítése a megadott anyagok csoportosításához (az anyagok készíttik) – halmazábrát a gyerekek készíttik) (csop.) • A pillanatnyi tudás felmérése (teszt kitöltése otthon, egyénileg) – formatív értékelés . (%) 	tanári számítógép • projektor • internet • minden gyereknél • digitális fórlózára, videó készítésére • alkalmas eszköz • csoportonként egy laptop	információ-gyűjtés és szelektálás az internetről	
4.	A fémek kémiai reakciói I. Fémek oxidációs hajlama (redukáló-képesség) Nemesfémek. Fémek reakciói nemfémek elemekkel (halogénnel, oxigénnel, kénnel)	5' 10' 10' 10'	Tanári bemutató (ppt) segítségével vezetett óra. Tanári kísérletek: halogénnel: $\text{Na} + \text{Cl}_2$ és $\text{Al} + \text{I}_2$ oxigénnel: $\text{Mg} + \text{O}_2$ és $\text{Ca} + \text{O}_2$ kénnel: $\text{Zn} + \text{S}$ KVIZ – Milyenek a fémek? 2. – egyénileg Házi feladat: teszt	• A pillanatnyi tudás felmérése (kviz, helyben) – formatív értékelés (Milyenek a fémek? 2.) • A pillanatnyi tudás felmérése (teszt kitöltése otthon, egyénileg) – formatív értékelés . (%) 	A gyerekek fotókat és videókat készítenek a bemutatott anyagokról és a kísérletről. A fotókat, videókat egy közös internetes felületen gyűjtjük (ezeket lehet majd a prezentációkhoz felhasználni). Internetes felület: google.drive KVIZ (szavazórendszerrel, helyben, csoportban) (Milyenek a fémek? 2.) Házi feladat: online teszt socrative.com	tanári számítógép • projektor • internet • minden gyereknél • digitális fórlózára, videó készítésére • alkalmas eszköz • szavazórendszer	■



Óratervezet – projektalapú oktatás		Kiegészítés: digitális oktatással megvalósítva	
Óra	Az óra tartalma	Idő	Módszertani megoldások
5.	A fémek kémiai reakciói II. Fémek reakciói savakkal, más fémionok oldatával. Ionegyenlet.	10' 15' 10' 10'	Modszertani megoldások Tanári bemutató (ppt) segítségével vezetett óra. Tanári kísérletek: savak: $\text{HCl} + \text{Zn}$ és $\text{HCl} + \text{Al}$ $\text{HCl} + \text{Cu}$ és $\text{HNO}_3 + \text{Cu}$ Tanulókísérlet: más fémionok oldatával: $\text{Zn} + \text{CuSO}_4$ és $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4$ KVIZ – Milyenek a fémek? 3. – teszt, egyénileg Házi feladat: teszt
6.	A fémek kémiai reakciói III. Fémek reakciói vízzel. BEADÁS csoportonként • lexikon • halmazábra (túl kell mutatnia a 3. órán elkészített halmazábrán!)	5' 15' 15' 10'	Módszertani megoldások Tanári bemutató (ppt) segítségével vezetett óra Tanári kísérletek: vízzel: $\text{H}_2\text{O} + \text{Na}$ Tanulókísérletek: $\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}$ $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}$ $\text{H}_2\text{O} + \text{Al}$ KVIZ – Milyenek a fémek? 4. – teszt, egyénileg Házi feladat: teszt
7.	A redukáló-képességi sor értelmezése a reakciók tükrében	30' 15'	Módszertani megoldások Tanári bemutató (ppt) segítségével vezetett óra – frontális munka. Közös gondolkodás, kérdve kifejtés. Az eddigi tananyag átgondolása és továbbgondolása elsősorban konstruktív pedagógiai módszerekkel. A fémek redukáló-képesség szerinti sorrendbe rendezése. Teszt: A fémekről – egyénileg, online
8.	Prezentáció készítése	45'	Módszertani megoldások Az eddig elkészített közös fókák és videóklippek segítségével elkészíti a csoport a saját bemutatóját
9.	Prezentációk és reflexiók megosztása, és értékelése Prezentációk bemutatása Értékelés	4x5' 5' 10' 10'	Módszertani megoldások A prezentációk bemutatása (4 csoport) A csoportok értékelik egymás munkáit (10 pont szétosztása bármilyen megosztásban a másik három csoport között) és megosztják egymás reflexióit (üzenetek küldése egymásnak). A „3 kérdés” megválaszolása Projektmunka értékelése, csoportmunka értékelése, saját részvétel értékelése.
10.	Tudásfelmérés	45'	Módszertani megoldások Teszt kiértékelése






3. táblázat. A fémek fizikai és kémiai tulajdonságai tanulási-tanítási egység áttekintése



MÓDSZERTANI TÖREKVÉSEK A KÉMIAOKTATÁS MEGÚJÍTÁSÁRA

Kvíz: tesztek a fémekkel kapcsolatos ismereteikről. A megoldásokat önállóan ellenőrizhetik a diákok, ami visszajelzést ad nekik a tudásukról. Online tesztfeladatok megoldása is lehetséges a tanórán (kvíz) okostelefon, tablet vagy laptop használatával: <http://socrative.com/>. Nagyon egyszerűen és gyorsan készíthetünk online teszteket ezzel az alkalmazással. Inkább órai munkában használható jól, mint otthoni feladatként.

Tallérok: különböző pontokat érnek (**4. táblázat**).

10 pont	aranytallér	 Aranytallér Au (10 p)	Minél jobb eredményt ér el, annál nagyobb relatív atomtömegű fémtallért gyűjthet össze, melynek pontértéke van.
8 pont	ezüsttallér	 Ezüsttallér Ag (8 p)	
6 pont	réz-tallér	 Réz-tallér Cu (6 p)	
4 pont	vastallér	 Vastallér Fe (4 p)	
2 pont	alumíniumtallér	 Alumíniumtallér Al (2 p)	

4. táblázat. A tallérok pontértéke

Nyílt végű feladatoknál a csoportok egymással egyeztetik megoldásaikat, illetve a tanárral közösen is megbeszélik a lehetséges helyes válaszokat. Ebben az esetben a csoportok egymásnak adnak fémtallérokat a megoldások ismeretében.

A *kislexikont* (legalább 10 szakkifejezés meghatározása a témakörben) és a fémekkel kapcsolatos *gondolattérképet* a tanár értékeli fémtallérokkal.

A legtöbb pontot gyűjtő munkacsoport minden tagja jeles érdemjegyet kap (csak pozitív értékelés).

Summatív értékelés

Záró teszt az eddig feldolgozott ismeretekről szóló tesztek (ezek közül többel már találkoztak a diákok a kvíz-kérdések között). Osztályzatot kapnak érte.

Prezentációk, kislexikonok bemutatása. A legérdekesebb, legizgalmasabb része a projektnek. Nagyon sokféle megközelítéssel dolgozták már fel a gyerekek ezt a témakört: szigorúan tudományos módon; képekkel, ábrákkal; karikatúrákkal; de voltak, akik „elreppelték” ritmusba és rímbe szedve a mondandójukat.

Összegzés

2014 óta, már harmadik éve tanítom a bemutatott módon a „Fémek” témakört. Az egyes osztályok tanulóinak kb. 60%-a (gyen-

ge többség) szavaz a kooperatív csoportmunkára az elején, a végére pedig kb. 90% lelkesedik, hogy mennyire élvezte ezt a munkaformát kémiaórán.

A projektorientált, problémaalapú, kooperatív technikákat alkalmazó oktatási módszer nagyon jól fejleszti a gyerekek különböző készségeit, képességeit. A diákok többsége szívesen vesz részt ebben a munkában, megtanulnak felelősséget vállalni saját munkájukért, együttműködve dolgozni másokkal, információkat megosztani, feldolgozni.

Sajnos, a mai magyar köznevelésben nincs igazán tere ennek az oktatási formának, mert ez idő-, anyag- és eszközigényes, és nem utolsósorban sok előkészületet igényel a tanártól is. A túlméretezett tananyagtartalmakat „gyorsabb” megtanítani a „hagyományosnak” számító, kizárólag frontális oktatásból álló módon. Pedig a gyorsaság ebben az esetben csak annyit jelent, hogy a tanár rövidebb idő alatt képes leadni a tananyagot, a tanulás hatékonysága azonban jóval rosszabb [11].

A 21. század oktatásához hozzátartozna a digitális eszközök rutinszerű és állandó használata úgy, hogy *minden egyes gyerek* kezében ott van a megfelelő digitális eszköz, és megfelelő gyorsaságban elérhető mindenki számára az internet. ●●●

IRODALOM

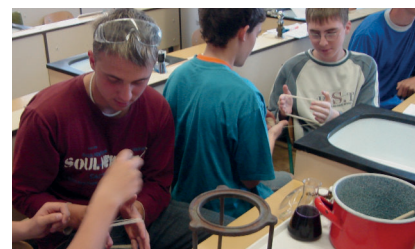
- [1] Balázs K., Labancz I., Szalay L. (2015): Oktatási módszerek. In: Szalay L. (szerk.) (2015): *A kémiatanítás módszertana*. ELTE, Budapest. 20–68. http://ttomc.elte.hu/sites/default/files/kiadvany/kemiatanitas_modszertana_jegyzet.pdf (2016. 08. 16.)
- [2] Nahalka I. (1997): Konstruktív pedagógia – egy új paradigma a láthatáron. *Iskolakultúra*, 97 (4) (<http://epa.oszk.hu/00000/00011/00124/pdf/1997-4.pdf>) (2016. 05. 15.)
- [3] Kagan, S. (2004): *Kooperatív tanulás*. Ökonet Kft, Budapest.
- [4] Brassói S. Hunya M., Vass V. (é.n.): A fejlesztő értékelés: az iskolai tanulás minőségének javítása. <http://epa.oszk.hu/00000/00035/00094/2005-07-ta-Tobbek-Fejlesztzo.html> (2016. 04. 30.)
- [5] Szalay L. (2015): A tanítási és tanulási folyamat tervezése és szervezése. In: Szalay L. (szerk.) (2015): *A kémiatanítás módszertana*. ELTE, Budapest. 5–7. http://ttomc.elte.hu/sites/default/files/kiadvany/kemiatanitas_modszertana_jegyzet.pdf (2016. 08. 16.)
- [6] M. Nádasi M. (2010): *A projektoktatás elmélete és gyakorlata*. Géniuszt Könyvek, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége. http://tehetseg.hu/sites/default/files/06_kotet_net.pdf (2016. 04. 30.)
- [7] Revákne Markóczi I. (szerk.), Bun Z., Buda A., Buhály A., Havasi T., Pálfi S., Szerepi S. Rózsáné Szabó D. (2011): *Projekt módszer, projektoktatás*. (RE-PE-T-HA könyvek). Debreceni Egyetem TEK, Debrecen. http://repetha.detek.unideb.hu/media/documents/online_projktdmszr_projktoktats.pdf (2016. 08. 07.)
- [8] Nagy L.-né. (2010): A kutatásalapú tanulás/tanítás (‘inquiry-based learning/teaching’, IBL) és a természettudományok tanítása. *Iskolakultúra*, (12) 31–52. Online <http://www.iskolakultura.hu/iol/nagy.pdf>, (2016. 05. 15.)
- [9] Tóth Z. (2015): A kémiai fogalmak tanításának lehetőségei és problémái. In: Szalay L. (szerk.) (2015): *A kémiatanítás módszertana*. ELTE, Budapest. 8–19. http://ttomc.elte.hu/sites/default/files/kiadvany/kemiatanitas_modszertana_jegyzet.pdf (2016. 05. 15.)
- [10] Tóth Z. (2015): *Korszerű kémia tantárgy-pedagógia – Híd a pedagógiai kutatás és a kémiaoktatás között*. Debreceni Egyetemi Kiadó. http://tanarkepzes.unideb.hu/szaktarnet/kiadvanyok/korszeru_kemia_tantargypedagogia.pdf, (2016. 05. 15.)
- [11] Józsa K., Székely Gy. (2004): Kísérlet a kooperatív tanulás alkalmazására a matematika tanítása során. *Magyar Pedagógia*, 104 (3), 339–362. http://www.magyarpedagogia.hu/document/jozsa_MPI043.pdf (2016. 05.15.)



Szegedi piarista diákok egy projekt-feladaton dolgoznak (2014)



Projekt a projektben (Tanár szakos hallgatók módszertani gyakorlata középiskolások bevonásával, 2010)



Gyapjúfonal előkészítése festésre (Krúdy Gy. Szakközépiskola, Szeged, 2007)