

Motiváció- és attitűdvizsgálatok a kémiaoktatásban

Szakedolgozat

Biológia-kémia tanári mesterszak,

készítette:

Vörös Éva

témavezető:

Dr. Szalay Luca

adjunktus

Kémia Intézet, Analitikai Kémiai Tanszék

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
KÉMIA INTÉZET



Budapest, 2018

1 Tartalomjegyzék

1	Tartalomjegyzék	2
2	Bevezetés	4
3	Irodalmi összefoglalás	6
	3.1 A kutatásalapú tanulás (IBSE).....	6
	3.2 Motiváció.....	7
	3.2.1 Öndeterminációs elmélet	8
	3.2.2 Motivációs típusok	8
	3.2.3 A Gardner-féle többszörös intelligencia elmélet.....	10
	3.2.4 Flow	12
	3.3 Attitűd.....	12
	3.3.1 A magyar tanulók természettudományokkal szembeni attitűdje.....	12
	3.3.2 A tanárok kutatásalapú oktatással szembeni attitűdje	13
4	Kutatási kérdések és feltevések	14
	4.1 A diákok motivációjával és attitűdjével kapcsolatos kutatási kérdések és feltevések	14
	4.2 A tanárok kutatásalapú tanulással kapcsolatos attitűdjéhez fűződő kutatási kérdések és feltevések	14
5	Az alkalmazott mérőeszközök	15
	5.1 A diákok kérdőíve	15
	5.1.1 Minta.....	15
	5.1.2 A vizsgálat	16
	5.2 A tanári kérdőív	17
	5.2.1 A minta	17
	5.2.2 A vizsgálat	17
6	Eredmények	19

6.1	A diákok kérdőívére adott válaszok	19
6.1.1	A kísérletek.....	20
6.1.2	A nem kedvelt munkaformák	22
6.1.3	A nem átlagos (atipikus) válaszok.....	22
6.2	A tanári kérdőívre adott válaszok.....	22
7	Következtetés.....	26
7.1	A diákok válaszaiból levonható következtetések	26
7.2	A tanárok válaszaiból levonható következtetések	27
8	Összefoglalás	30
9	Summary.....	31
10	Mellékletek	32
11	Hivatkozások	46
12	Köszönetnyilvánítás.....	49
13	Nyilatkozat.....	50

2 Bevezetés

Ahányszor csak megemlítem, hogy kémia tanár szeretnék lenni, furcsán néznek rám az emberek. Számomra eleinte idegen volt ez a fajta hozzáállás ehhez a tantárgyhoz, de később, a publikált kutatási eredményekből megtudtam, hogy többségben vannak azok, akik nem kedvelték a kémiaórákat. Nekünk azonban az általános iskolában a kémia tanárunk már első órán bemutatott egy kísérletet, és a sikeres egyenletrendezésekért járó pluszpontok is maradandó pozitív élményt jelentettek számomra. Engem tehát jól motiváltak a kémia tanáraink, de miért olyan ritka ez mások esetében?

Abban a szerencsében volt részem, hogy már az egyetem mellett elkezdhettem óraadóként dolgozni egy általános iskolában. Itt is szembesültem vele, hogy a gyerekek mennyire nem motiváltak a kémia tanulás iránt. Az ebből adódó fegyelmezési problémák is megnehezítik az órát.

Leendő tanárként tehát fontos kérdés számomra, hogy mivel tehető kedvelhetővé, sőt szerethetővé a tantárgy. Ezért szakdolgozatom elkészítésekor arra voltam kíváncsi, hogy alapvetően miért nem szeretik az emberek a kémiát, és hogyan tudnék a saját diákjaim esetében ezen változtatni.

A kémia szakmódszertani előadásokon találkoztam a kutatásalapú tanítás (*inquiry-based science education*, IBSE) módszerével. Különböző, ez alapján készült feladatlapokat is megismerhettünk, sőt többet ki is próbálhattunk közülük a laborban. Felmerült bennem, hogy vajon alkalmasak-e az ilyen, érdekes kontextusba ágyazott, és részben a diákok által tervezett tanulókísérletek arra, hogy nagyobb kedvet csináljanak a diákoknak a kémia tanulásához. A tanárok viszonyulása azonban nem egyértelmű ehhez a módszerhez, mert az előnyei mellett sok hátránya is van, például nagyon időigényes.

Dolgozatom első része ezért a diákok kémia tanulás iránti motivációjával foglalkozik. A Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja adott lehetőséget a MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport megalakítására és a „Megvalósítható kutatásalapú kémia tanulás” című projekt megkezdésére. Ennek keretei között 855 hetedik osztályos diák írt meg egy utótesztet a 2016/2017. tanév végén. Ebbe az utótesztbe kerültek bele az én, motivációval kapcsolatos kérdéseim. Ezekon kívül a teszt eleve tartalmazott a tanulók kémia és a kémiai kísérletek iránti attitűdjére (hozzáállására) vonatkozó kérdéseket.

A második vizsgálat a fenti projektben részt vevő tanárok kutatásalapú kémiatanítással szembeni attitűdjével, és annak a projekt első két éve alatt történő változásával foglalkozott. Az online kérdőívet 22, az előbb említett projektben részt vevő kémiatanár töltötte ki.

A két kérdőíves vizsgálat eredményeinek elemzése alapján következtetek arra, hogy valóban alkalmasnak látszik-e a kutatásalapú tanulás a tanulók motiválására, illetve hogy a gyakorló kémiatanárok is jónak tartják-e, szívesen és gyakran használják-e ezt a módszert.

3 Irodalmi összefoglalás

3.1 A kutatásalapú tanulás (IBSE)

Az IBSE – angol kifejezéssel *inquiry-based science education* – „egy olyan pedagógiai módszer, amely a tanuló fizikai tevékenységeit egyesíti a tanulóközpontú megbeszélésekkel / vitákkal és a fogalmak felfedezésével” (Uno, 1990). Általában minden olyan jelenségre használható, aminek oka vagy okozata van. A tanulóknak kiadhatjuk az okokat és nekik kell megjósolni a következményeket, vagy fordítva, a tanulók keresik meg egy történés okát. A kutatás mindig tudományos módszerrel alapszik, amelynek fontos elemei a megfigyelés, a kérdésfeltevés, a hipotézis alkotása, a vizsgálatok megtervezése, az adatok kiértékelése és a konklúzió megformálása.

A módszer sikeres alkalmazásához fontos, hogy már a tanítási folyamat kezdetén gyakran tegyünk fel kérdéseket a diákoknak, így ösztönözve őket arra, hogy maguk is ok-okozat szerűen gondolkozzanak a tananyagról. A kérdéseket mindig jókor és megfelelően kell megfogalmazni. A nyílt végű kérdések használata előnyösebb, mert könnyebben tovább viszik a beszélgetést, a közös gondolkodást. Törekednünk kell arra, hogy mindenkit bevonjunk a vizsgálódásba. Bár, ez sok előnnyel járó módszer, nem szabad mindig ezt a munkaformát használni a tanórán, mert a változatosság is fontos (Uno, 1990).

Az előnyök közé tartozik például az, hogy a tanulók kritikus gondolkodása fejlődik azáltal, hogy kérdéseket tesznek fel, feltevéseket fogalmaznak meg, hogy megoldásokat terveznek egy problémára. „Megtanulják, hogy a tudomány egy dinamikus vizsgálódási folyamat, nem pedig megváltoztathatatlan állítások statikus gyűjteménye.” (Uno, 1990) Emellett bizonyos tanulók esetében növeli a motivációt is (Hofstein és Kempa, 1985, lásd 1. táblázat.).

Ha ennyi előnye van ennek a módszernek, akkor miért nem terjedt még el szélesebb körben? Azért, mert sajnos hátrányai is vannak. Mint már említettem, nem minden tanuló számára jár a motivációt növelő hatással. Az eredmény erősen függ attól, hogy milyen motivációs típusba tartozó tanulóval van szó. Ezt a 3.2.2 fejezetben fogom részletesen kifejteni.

Ezenkívül, egyes vélekedések szerint az ilyen, kevésbé irányított tanulási folyamatok kevésbé hatékonyak, sőt akár negatív hatásai is lehetnek. Ugyanis kialakulhatnak a tanulóknál különféle tévképzetek, vagy esetleg hiányos lesz a tudásuk (Kirschner, Sweller, és Clark, 2006). Egy másik kutatásban a módszer időigényessége vetődött fel hátrányként (Szalay, 2015).

3.2 Motiváció

A motiváció általánosan fogalmazva az emberi cselekvések mozgatórugóinak összessége.

Számos elmélet létezik, amely a motivációt írja le. Ebből hármat mutat be részletesebben Škoda (Škoda, Doulík, Bílek, és Šimonová, 2015).

Maslow hierarchikus elmélete szerint mindig egy szükséglet kielégítésére törekszünk. Maslow ötféle szükségletet különített el. Amíg egy alsóbb szintű szükséglet nincsen kielégítve, addig nem tudunk magasabb rendű szükségletekkel foglalkozni.



1. ábra: Maslow piramisa

Herzberg lelki higiénés és motivációs tényezőket különböztet meg. Az elmélet arra az előfeltevésre épít, miszerint az emberek pontosan meg tudják határozni, hogy mi az, ami elégedetté teszi őket, illetve mi az, ami nem. Ilyen elégedettséget okozó faktorok általában a sikerrel, az elismeréssel, a nagyobb felelősséggel vannak összefüggésben, míg az elégedetlenséget okozók – például iskolai keretek között – a tanár igazságtalan hozzáállásával, a rossz iskolai légkörrel, a vezetés és irányítás hiányával (Škoda és mtsai., 2015)

Vroom elvárás elmélete szerint az emberek akkor motiváltak egy cselekvésre, ha úgy gondolják, hogy azzal a cselekvéssel egy hasznos, értékes célt érhetnek el. Ezenkívül az is

fontos, hogy úgy véljék, a cselekvés növeli az eredmény elérésének esélyét, tehát megéri a befektetett erőfeszítés (Gagné és Deci, 2005).

3.2.1 Öndeterminációs elmélet

A humánspecifikus motivációkat két csoportra oszthatjuk aszerint, hogy milyen jutalma van a cselekvésnek.

Ha valamilyen külső jutalomért cselekszünk – például azért írja meg a kisgyermek a házi feladatot, mert utána játszhat a barátaival – extrinzik (külső) motivációról beszélünk.

Ezzel szemben intrinzik (belső) motiváció esetén már maga a cselekvés önjutalmazó. Belső motiváció csak akkor alakulhat ki, ha három alapvető pszichológiai szükségletünk kielégített: a kompetencia, az autonómia és a kötődés. A kompetencia azt jelenti, hogy képesnek érezzük magunkat a ránk bízott feladat elvégzésére. Az autonómia alatt azt kell érteni, hogy az adott feladat kiválasztásába legyen beleszólásunk. Ezen kívül specifikusan, iskolai környezetben szükségünk van rá, hogy kapcsolatban érezzük magunkat a többi tanulóval és a tanárral (Kusurkar, Croiset, és Ten Cate, 2011).

A tanulással kapcsolatos belső motiváció kialakulásának feltételei, hogy kihívásnak tekintsük a nehéz feladatot, hogy kíváncsiak legyünk arra, amit tanulunk, illetve hogy a tanulás által megszerzett tudásra értékékként tekintsünk (Devetak, Lorber, Jurišević, és Glažar, 2009).

3.2.2 Motivációs típusok

Adar szerint a különféle tanári technikák akkor lesznek hatásosak a tanuló motivációjára, ha azok a módszerek megfelelőek a diák motivációs mintáinak (Adar, 1969, említi Hofstein és Kempa, 1985).

Hofstein és Kempa szerint általában a diákok négy csoportba oszthatóak a motivációs vonásaik szerint: a teljesítők, a kíváncsiak, a lelkiismeretesek és a szociálisan motiváltak csoportjára (lásd 1. táblázat).

Oktatási funkció	Teljesítők	Kíváncsiak	Lelkiismeretesek	Szociálisan motiváltak
A tanulási tevékenység jellege és iránya				
Információ és készségek elsajátítása	+		+	
Problémamegoldás		+		
Törvények és elvek megismerése	+			
Felfedezés általi tanulás		+		
Értékelést és számonkérést tartalmazó feladatokban való részvétel	-		-	
A célok és a tanulási módok szervezése				
A tanár szabja meg a módszert			+	
A diák szabja meg a módszert		+		
Nyitott célú feladat		+		
A tanár szabja meg a tanulás célját	(+)		+	
Csoportban tanulás	-			+
Egyéni tanulás	-	+		
A tanulók teljesítményének értékelése				
Objektív-kompetitív a tanár által	+			(-)
Személyes, egyéni a tanár által			+	
Kortárs csoport értékelés	-			+
Az értékelés gyakorisága – gyakori	+		+	
– ritka		+		

1. táblázat: Preferált tanulási módok a diákok eltérő motivációs mintái alapján. A különböző preferenciák + jellel vannak jelölve, - jellel a nem kedvelt minták. Forrás: Hofstein és Kempa, 1985

A fenti táblázatból azonnal kitűnik, hogy a szociálisan motiváltak csoportjának nincsenek igazán megkülönböztető jellemzőik. A legfőbb karakterisztikájuk, hogy szeretnek csoportban tanulni, és jobban kedvelik a csoporttársaiktól kapott értékeléseket, mint a tanároktól. Számukra tehát megfelelő módszernek tűnik a csoportmunkában végzett tanulókísérlés, amelyet az általam vizsgált diákok mindegyike végez.

A másik három csoport különböző jellegzetességekkel bír. A kíváncsiak csoportjába tartozók szeretik a felfedezés általi tanulást és a problémamegoldásokat, így feltehetőleg a kutatásalapú tanulást is. Ugyanakkor a nyitott végű feladatokat kedvelik, ahol van bebeszólásuk a feladat alakulásába, amire a jelen projekt tanulói feladatlapjainak elvégzése során csak részben kapnak lehetőséget. Nem zavarja őket, ha teljesítményükről nem kapnak rendszeresen visszajelzést, ami a projektbe rendszerszinten nincs beépítve, hiszen az utóteszteket csak a tanévek végén írják.

A teljesítők és a lelkiismeretes diákok számára nagyon fontos, hogy világos legyen számukra a tanulásuknak a tárgya és a célja. Szeretik, ha rendszeresen kapnak értékelést és visszajelzést. A két csoport közti fő különbség egyrészt a tanulási folyamat irányításában van. A lelkiismeretesek azt kedvelik, ha nem csak a tanulásuk célja, de maga a módszer is a tanár által kontrollált. Ezzel szemben a teljesítők jobban szeretnek önállóbban dolgozni. A másik különbség a visszajelzések módjában van. A teljesítők szeretnek versengő környezetben dolgozni, a lelkiismeretesek inkább kedvelik az egyéni megközelítést. Ugyanakkor említésre méltó, hogy a teljesítők nem szeretnek csoportban dolgozni és a csoportos értékelést is elutasítják. Emiatt nehéz csoportban együttműködniük (Hofstein és Kempa, 1985). Feltehetőleg e két csoport közül legfeljebb a teljesítők kedvelhetik a kutatásalapú, kísérlettervező feladatokat, a lelkiismeretesek biztosan nem. Az érdemjeggyel történő értékelés hiánya azonban esetükben is hátrány lehet.

A kutatásalapú módszer egyik hátránya tehát az, hogy nem minden motivációs típusú tanuló számára megfelelő. A „kíváncsiak” és a „szociálisan motiváltak” kedvelik az olyan munkaformákat, amikor az ő kezükben van a tanulás irányítása, míg a többi csoportról ez nem mondható el. Például a „lelkiismeretes” diákok igénylik, hogy a tanáruk vezesse a tanulási folyamatot (Hofstein és Kempa, 1985).

3.2.3 A Gardner-féle többszörös intelligencia elmélet

A legtöbb létező intelligenciadefiníció az iskolában hasznosítható képességekre koncentrál. Ezzel szemben Gardner szerint az információfeldolgozásnak több különböző módja lehetséges. Ezek közül hetet említ Gardner az oktatással összefüggésben:

Az első típus a logikai/matematikai intelligencia. Az ebben a dimenzióban kiemelkedő egyének érzékenyek és képesek matematikai és logikai minták felismerésére. Átlátják a bonyolult érvrendszereket. Könnyen lehetnek matematikusok vagy más terület tudósai. A

tudományos kutatás lépéseit modellező kutatásalapú tanulás, és ezen belül a kémiai kísérletek megtervezése értelemszerűen kedvez azoknak a diákoknak, akik esetében ez az intelligenciaterület fejlett.

A második típus a nyelvi intelligencia, ami magában foglalja a szavak pontos értésének, a ritmusok érzékelésének képességét. Az ilyen területen kiemelkedőből újságíró, költő válhat. A kutatásalapú tanulás alkalmazásakor ők lehetnek azok, akik (ha megértették) pontosan és könnyen érthetően képesek megfogalmazni a hipotéziseket, tapasztalatokat és a következtetéseket.

A harmadik típus a zenei intelligencia. A zenészek, zeneszerzők képesek megtalálni a megfelelő hangszínt és hangmagasságot, esetleg képesek új zenét alkotni.

A negyedik a térbeli intelligencia. Erre van szüksége egy szobrásznak, vagy esetleg egy navigátornak. Ők jól érzékelik a körülöttünk lévő világ térbeliségét. A kémia tanulása során a különféle térszerkezetek elképzelésekor is nagy segítség ennek az intelligenciaterületnek a fejlettsége.

Az ötödik típus a mozgáskoordinációs intelligencia. A táncosok, sportolók a saját testük kontrolljának képességével rendelkeznek.

A hatodik típus az intraperszonális intelligencia. Az olyan személyek, akik ebben erősek, nagyon jó önismerettel rendelkeznek.

A hetedik típus az interperszonális intelligencia. Jó üzletkötő vagy terapeuta lehet az, aki ebben az intelligenciatípusban kiemelkedő. Természetesen a csoportos tanulókísérleteket eredményesen szervező, irányító diákok is ide tartoznak.

A hagyományos intelligencia tesztek és az iskolai felmérések is leginkább az első két típust, a matematikai és nyelvi intelligenciát értékelik és mérik, mivel a többi intelligencia dimenziót nem lehet rövidválaszos tesztekben vizsgálni. Például a matematikai készségeket könnyű felmérni, viszont azt, hogy valaki milyen ügyesen tud festményt festeni vagy megszervezni egy rendezvényt, már nem egyszerű megállapítani. Ezért lehetséges, hogy a maradék öt típusról sokkal kevesebb tapasztalattal rendelkezünk (Gardner és Hatch, 1989).

3.2.4 Flow

A flow-élmény egy olyan belső motivációs állapot, amikor egy adott önjutalmazó cselekvésbe az egyén teljesen belefeledkezik, nem veszi észre, hogy szinte repül az idő. Ilyenkor az sem mindig jut el a tudatunkig, hogy éhesek vagyunk, vagy, hogy mi vesz minket körül. Ahhoz, hogy flow-élmény alakuljon ki, szükségünk van valamilyen kihívásra, ugyanakkor éreznünk kell, hogy képesek vagyunk ezt a feladatot megoldani. Ebben az esetben, a képességek és ránk váró kihívás egyensúlyban van. Viszont, ha a feladat túl nehéz, akkor kétségbeesünk, ha pedig túl könnyű, akkor egy idő után ráununk, megszűnik a flow. Szükségünk van arra, hogy a munkánknak világos, rövidtávú céljai és azonnali, látható eredménye legyen. Ennek fényében tehát nagyon fontos, hogy ha azt szeretnénk, hogy a diákok élvezzék a tanórai feladatot – például a kutatásalapú tanulási feladatok megoldásakor – akkor annak a tanulók számára könnyen értelmezhető célja legyen, amelynek eléréséhez rendelkezésükre álljon a szükséges elméleti és gyakorlati tudás. Ezt a projektben vizsgált diákok számára feladatlapokat készítőik igyekeznek szem előtt tartani. Az azonban nagyon szubjektív, hogy egy tanuló mennyire érzi nehéznek a feladatot, és ezt sokszor pszichés gátlások is befolyásolják. Bármilyen cselekvés – sport, vasalás, vagy akár kémiai kísérletezés – lehet flow-élmény. A kihívások és az egyéni képességek viszonya határozza meg egy személy élményeit (Nakamura és Csikszentmihalyi, 2014).

Egy kutatásban (Meesuk és Srisawasdi, 2014) a diákok egy digitális játék segítségével tanultak az ionizációs energiáról. A vizsgálat is azt bizonyította, hogy ha a tanulók – például egy számítógépes játék közben motivált állapotban – tanulnak kémiát, akkor eredményesebb a tanulási folyamat.

3.3 Attitűd

Az attitűd (hozzaállás) meghatározza egy tárggyal kapcsolatos viselkedésünket, mivel összegzi a tárggyal kapcsolatos értékítéleteinket.

3.3.1 A magyar tanulók természettudományokkal szembeni attitűdje

A Debreceni Egyetem egyik kutatócsoportja a közelmúltban egy viszonylag nagy mintaszámú, több típusú iskolában folytatott vizsgálat (Chrappán, 2017) során foglalkozott a diákok tantárgyi attitűdjeivel. A diákokat megkérték, hogy 5 fokú Likert-skálán értékeljék tantárgyaikat. A kémia a fontosságban és hasznosságban is az utolsók közt található. Ez azért különösen elszomorító, mert ezek fontos kritériumok a pozitív attitűd kialakulásához.

A tanulókat arról is kérdezték, hogy milyen okokból kifolyólag tanulják az adott tantárgyukat. A tanulási ok és a tantárgyi kedveltség közötti pozitív korrelációkból az látszik, hogy nem igaz, hogy a tantárgy kedveltségét befolyásolja az érdemjegy, inkább fordított közöttük az ok-okozati kapcsolat. Tehát minél inkább kedveli a diák az adott tantárgyat, annál jobb érdemjegyet szerez belőle.

A diákokat kérdezték az órán alkalmazott módszerekről is. A tanári diktálás minden tantárgynál (iskolatípustól függetlenül) jelen van. A gyerekek ezt hasznosnak tartják, bár valószínűleg csak azért, mert a tanár azt diktálja le, amit később számon fog kérni. Így ez, az egyébként roppant időigényes és manapság már a digitális oktatási segédanyagok alkalmazásával könnyen helyettesíthető tevékenység valóban hasznosnak érződhet. Kiderül az is, hogy tanári demonstrációs kísérletek viszonylag gyakran előfordulnak. Viszont a különböző módszerek és a tantárgyi attitűdök korrelációjából látszik, hogy ezek a kísérletek és a csoportmunka vagy a tanulókísérlet nem javítja drasztikus mértékben a kémia kedveltségét. Erős korrelációt egyik munkaformával kapcsolatban sem sikerült kimutatni (Chrappán, 2017). Ezek rossz előjelek a csoportos kísérlettervező feladatok várható kedveltsége szempontjából.

3.3.2 A tanárok kutatásalapú oktatással szembeni attitűdje

Egy kutatás szerint a tanárok az osztálytermi munka megtervezésekor sokkal inkább a saját, központi hitrendszerükre hagyatkoznak, mint a tudományos ismeretekre (Nespor 1987, idézi Wallace és Kang, 2004) Ezért fontos a szakmódszertani, tantárgy-pedagógiai kutatások mellett a tanárok azokról alkotott véleményét, azzal kapcsolatos attitűdjét is vizsgálunk.

Sajnos a kutatásalapú oktatás nehezen illeszthető bele a mindennapos tanítási folyamatba, aminek több oka is van. Például Cheung (2011) azt írta le, hogy többek szerint azért nem használható a módszer, mert nem kedvezőek a feltételek, azaz túl nagyok az osztályok, kevés idő áll rendelkezésre a tanórán a tananyag megtanítására, illetve a diákokat különböző vizsgákra is fel kell felkészíteni. Mások azt gondolják, hogy a kutatásalapú oktatás a hagyományos oktatással szemben a fogalmak kevésbé erős megértését teszi csak lehetővé (Criswell, 2011). Boesdorfer és Livermore (2018) rámutattak, hogy bár a legtöbb tanár rendszeresen végez vagy végeztet kísérleteket, a pénz- és időigény befolyásolja, hogy konkrétan milyen tevékenységet választanak ki a kollégák az adott tanórára.

4 Kutatási kérdések és feltevések

4.1 A diákok motivációjával és attitűdjével kapcsolatos kutatási kérdések és feltevések

A kutatásom során az alább felsorolt kérdésekre keresem választ:

1. Milyen órai munkaformákat tartanak érdekesnek és kedvelhetőnek a tanulók?
2. Melyik órai munkaformákat tartják unalmasnak a tanulók?
3. Vajon a tanári vagy a tanulói kísérletek-e a népszerűbbek?
4. Kedvelik-e a diákok a kísérlettervezést?

Előzetes hipotézisem szerint valószínűleg a diákok többsége a kísérletezést kedveli leginkább, mivel ez a fajta szemléltetési módszer vélhetően könnyen felkelti és leköti a figyelmüket. Viszont kérdéses, hogy ez csupán a látványossága miatt szolgál pozitív élménnyel, tehát csak érzelmileg (illetve a tanulókísérletek esetében fizikailag is) aktivizálja őket, vagy szellemileg is bevonja a tanulókat a folyamatba. A természettudományos gondolkodás fejlesztése szempontjából ugyanis elsődleges, hogy van-e a kísérletnek gondolkodásfejlesztő hatása.

Ezekon kívül az is fontos kérdés, hogy pontosan milyen kísérletek az érdekesek. Egyfelől azt várnánk, hogy a nagyobb tanulói aktivitást megengedő tanulókísérleteknek nagyobb a motiváló hatása. Másfelől azonban a tanári kísérletek sokkal kevésbé megerőltetőek. Kérdés, hogy melyik effektusnak nagyobb a hatása a motivációra.

4.2 A tanárok kutatásalapú tanulással kapcsolatos attitűdjéhez fűződő kutatási kérdések és feltevések

Alapvető kérdés, hogy milyen volt a kutatásalapú oktatásról alkotott véleménye az MTA által támogatott empirikus kutatás megkezdése előtt azoknak a kémia tanároknak, akik az elmúlt két évben a tanulókísérletes feladatlapon kipróbálását végezték a projekt keretében, és hogyan változott ez a projekt félidejéig. Konkrétabban az alább felsorolt kutatási kérdéseket tettem fel ezzel kapcsolatban:

1. Mit gondoltak a kutatás kezdete előtt, és mit gondolnak most a résztvevők a kutatásalapú tanulás (IBSE) előnyeinek?
2. Mit gondoltak a kutatás kezdete előtt, és mit gondolnak most a résztvevők a kutatásalapú tanulás (IBSE) hátrányának?

3. Mit gondoltak a kutatás kezdete előtt, és mit gondolnak most a résztvevők a módszer bevezetése akadályainak?

4. Az azonos típusú feladatlappal dolgozó tanárok véleménye azonos az egyes kérdésekben?

5. Vajon a módszert régebben megismerő tanárok véleménye kevésbé változott, mint azoké, akik csak pár éve, vagy a kutatás kezdetén találkoztak vele?

A szakirodalomban olvasottak (3.3.2. fejezet) alapján várható, hogy az időhiány elsődleges problémaként jelenik meg. Azonban más tényezők is szerepet játszhatnak, például az eszközök és anyagok, valamint a laboránsok hiánya, esetleg a nagy csoportlétszám. Kérdéses, hogy mit gondolnak a tanárok a módszer előnyeiről, például a természettudományos gondolkodást fejlesztő hatásáról.

5 Az alkalmazott mérőeszközök

5.1 A diákok kérdőíve

5.1.1 Minta

A vizsgálatomat egy már működő projekt keretében végeztem. A Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja során a MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport a „Megvalósítható kutatásalapú kémia tanulás” című projekten dolgozik. Ennek során 855 hetedikes diák töltötte ki a kutatáshoz kapcsolódó utótesztet a 2016/2017-es tanév végén. Ebbe a tesztbe kerültek bele az én, motivációval kapcsolatos kérdéseim is (lásd I. melléklet, a két utolsó, kiegészítendő mondat). Nyílt végű kérdéseket alkalmaztam, egyrészt azért, hogy a tanulóknak ne kelljen túl sokat írniuk, másrészt mert az első reakciójukra voltam kíváncsi. Nem akartam, hogy csak a már meglévő kategóriákból választhassanak.

A kutatásban tizenhárom budapesti és öt vidéki iskola vesz részt. Ezek a gyermekek mind hat- vagy nyolcévfolyamos gimnáziumi oktatásban folytatják tanulmányaikat. Tanáraik valószínűleg elkötelezettek a kémiaoktatás iránt, ha ilyen szakmódszertani kutatásban hajlandóak részt venni. A diákok válogatottan kerültek be ezekbe az oktatási intézményekbe, rendszeresen vesznek részt tanulmányi versenyeken is. A kutatáshoz kapcsolódóan gyakran végeznek tanulói kísérleteket, a csoportok egy része ezek során kísérleteket is szokott tervezni. Ezek miatt a minta nem tekinthető reprezentatívnak a magyar hetedikes diákok szempontjából. Ez nem hagyható figyelmen kívül az adatok kiértékelése során.

Az empirikus kutatásban szereplő tanulók háromféle típusú feladatlapot kaphattak. A résztvevő csoportok egy része kizárólag receptszerű tanulókísérleteket végző gyermekekből áll, ők alkotják a kontroll csoportot, azaz az első, „receptszerű”-nek nevezett típust. A második kategóriában résztvevők feladata a kutatás 1. évében az volt, hogy receptszerű kísérletek elvégzése mellett elméletben, papíron tervezzenek kísérletet (2. típus, „elméleti kísérlettervező”). A harmadik csoport tagjai a gyakorlatban is alkalmazták a kísérlettervezést. Ők ugyanazokat a kísérleteket végezték el, mint az előbbi két kategóriába tartozó tanulók, de a kísérletek egy részét meg is kellett tervezniük, mielőtt végrehajtották őket (3. típus, „gyakorlati kísérlettervező”).

5.1.2 A vizsgálat

A diákok az I. számú mellékletben található utótesztet töltötték ki. Ennek a tesztnek a végén találhatóak a számomra releváns, motivációval kapcsolatos, nyílt végű kérdések. Első lépésként átolvastam körülbelül 90 kitöltött kérdőívet és az ezekben található válaszok alapján alakítottam ki az alábbi (2. és 3.) táblázatokban feltüntetett kategóriákat.

A legérdekesebb munkaformák a kémiaórán:
tanári kísérlet
tanulói kísérlet
állítások alátámasztása
kísérlettervezés
számolási példák megoldása

2. táblázat: A pozitív kategóriák

A legunalmasabb munkaformák a kémiaórán:
kísérlettervezés, elméleti problémamegoldás
számolás
egyéb magasabb rendű gondolkodási műveletek
képlet-, egyenletírás
elmélet, tanári magyarázat
jegyzetelés, diktálás
számonkérnek engem
számonkérnek mást, ezért unatkozom

3. táblázat: A negatív kategóriák

Ezután az összes dolgozatot elolvastam és besoroltam a válaszokat a fenti kategóriákba. Egy válasz esetleg több kategóriához is tartozhat. Következő lépésként meghatároztam az egyes válaszok/választípusok gyakoriságát, és összevettem ezeket egymással. Végül az átlagostól eltérő, atipikus válaszokat is áttekintettem, csoportosítottam és értékeltem.

5.2 A tanári kérdőív

5.2.1 A minta

A kutatásalapú módszert tanulmányozó empirikus vizsgálatban részt vevő azon tanárok véleményét kérdeztem, akik a diákok kérdőívét kitöltő tanulókat abban a tanévben tanították. Egy tanárnak többféle csoportja is lehetett. Például előfordulhatott, hogy az egyik általa tanított osztály kizárólag receptszerű kísérleteket végzett (1. típusú csoport), a másik osztály viszont kísérlettervező feladatokat is megoldott (3. típusú csoport).

5.2.2 A vizsgálat

A már többször említett kutatásban részt vevő tanárokat kérdeztem online kérdőív formájában (lásd II. melléklet). A kérdőív 2018 júniusában volt elérhető (a négy évig tartó projekt 2. tanévének végén). Ez idő alatt 22 kitöltés érkezett, ami azt jelenti, hogy a kutatásban résztvevő 24 tanárból majdnem mindenki kitöltötte. A kérdőív a tanárok kutatásalapú tanulással kapcsolatos, a projekt megkezdése előtti attitűdjét, és annak a projekt első féléidejében történt

változását vizsgálta. A kérdések egy része szükségszerűen retrospektív volt, ami bizonytalanságra adhat okot, de számunkra a változás iránya, a változások trendje a lényeges. Erre pedig vélhetően jól emlékeztek a válaszolók.

A tanároknak szóló kérdőív a fentebb áttekintett, vonatkozó szakirodalom tanulmányozása után született meg. A kérdésekre adható válaszok egy része a szakirodalomból vett ötlet, de minden válasznál lehetett jelölni „egyéb” opciót, ahol a kitöltő részletesen kifejthette gondolatait.

6 Eredmények

6.1 A diákok kérdőívére adott válaszok

Az alábbi, 4. és 5. táblázat a fentebbi 2. és a 3. táblázatban feltüntetett, leggyakrabban szereplő pozitív és negatív válaszkategóriák előfordulási gyakoriságát tartalmazza. A kiértékelés nem statisztikai szoftverrel történt, hanem egyszerű százalékszámítást végeztem, ahol 100% azoknak a teszteknek a száma, amelyekre az adott kérdésnél bármelyik kategóriába sorolható válasz érkezett.

	1. típus (receptszerű)		2. típus (elméleti kísérlettervező)		3. típus (gyakorlati kísérlettervező)		Összesen	
	darab	százalék	darab	százalék	darab	százalék	darab	százalék
tanári kísérlet	216	82,1%	216	86,7%	207	77,8%	639	82,1%
tanulói kísérlet	46	17,5%	32	12,9%	51	19,2%	129	16,6%
állítások alátámasztása	18	6,8%	17	6,8%	25	9,4%	60	7,7%
kísérlettervezés	1	0,4%	6	2,4%	4	1,5%	11	1,4%
számolási példák megoldása	2	0,8%	3	1,2%	2	0,8%	7	0,9%
Összes válaszadó:	263	100%	249	100%	266	100%	778	100%

4. táblázat: A diákok által kedvelt munkaformák

	1. típus (receptszerű)		2. típus (elméleti kísérlettervező)		3. típus (gyakorlati kísérlettervező)		Összesen	
	darab	százalék	darab	százalék	darab	százalék	darab	százalék
jegyzetelés, diktálás	98	50,8%	71	41,0%	76	34,4%	245	41,7%
számolás	40	20,7%	43	24,9%	62	28,1%	145	24,7%
elmélet, tanári magyarázat	42	21,8%	31	17,9%	51	23,1%	124	21,1%
számon kérnek engem	15	7,8%	16	9,2%	32	14,5%	63	10,7%
egyéb magasabb rendű gondolkodás	10	5,2%	16	9,2%	12	5,4%	38	6,5%
számon kérnek mást, ezért unatkozom	3	1,6%	4	2,3%	10	4,5%	17	2,9%
képlet-, egyenletírás	7	3,6%	4	2,3%	2	0,9%	13	2,2%
kísérlettervezés, elméleti problémamegoldás	2	1,0%	3	1,7%	4	1,8%	9	1,5%
Összes válaszadó:	193	100%	173	100%	221	100%	587	100%

5. táblázat: A diákok által nem kedvelt munkaformák

6.1.1 A kísérletek

Előzetes feltételezésemnek megfelelően a diákok szerint a tanórák legizgalmasabb részei a kísérletek, ahogyan az a 4. táblázatban látható. A válaszok szövegéből kimutathatóan fontos, hogy a kísérlet színváltozással, vagy valamilyen egyéb, látványos történéssel (pl. gázfejlődés) járjon, például:

- „az anyagoknak furcsa színei lettek a vöröskáposztalé miatt.”,

- „olyan kísérletet végzünk, ami színes folyadékkal fejeződik be”.
- „színes bugyborékoló folyadékokkal kísérletezünk”

Az is szempont lehet, hogy a kísérlet mennyire veszélyes vagy izgalmas, például:

- „látványos, veszély anyagokkal dolgozunk (pl: sósav)”,
- „robbanásveszélyes anyagokkal kísérletezünk”,
- „kísérletezünk vagy amikor kémiai balesetéről mesélnek”.
- „valami számomra új, tehát háztartásban fel nem lelhető anyaggal kísérletezünk”

Emellett volt egy olyan tanuló is, aki arra utaló választ adott, hogy számára nem csak a látvány miatt fontos egy kísérlet, hanem fontos eszköz ez a különböző állítások alátámasztására, ugyanis szerinte a legunalmasabb rész az órában, amikor „csak írunk és beszélünk róla de nem támasztjuk alá kísérletekkel”.

Érdekes, hogy a válaszok sokkal kisebb része utal tanuló kísérletre, mint tanári bemutatóra. Van, aki ezt meg is indokolja. Szerinte az a legizgalmasabb, amikor „a tanárnő kísérletezik (mert amit csak ő csinálhat meg, az érdekesebb szokott lenni, mint amit mi is elvégezhetünk)”. A tanuló kísérleteket megemlítő csoportján belül azonban kicsi az aránya az olyan gyermekeknek, akiknek eszükbe jutottak kísérlettervezéssel, problémamegoldással kapcsolatos tevékenységek, például:

- „amikor a csoportomban én irányíthatom a kísérletet”
- „anyagokat kell megkülönböztetni a kémiai ismereteink alapján.”

Persze ez a kis arány abból is adódhat, hogy nem voltak adott választási lehetőségek, amelyek közül a diákok bejelölhették a számukra legérdekesebb tevékenységeket, hanem nyitott végű kérdéseket kaptak, amelyek kapcsán nem biztos, hogy eszükbe jutott ez a speciális munkaforma. Érdekes ezt összevetni a kérdőív egy másik, a tanulók kísérlettervezéssel szembeni attitűdjét vizsgáló kérdésére adott válaszokkal. Maga a kérdés így hangzott (lásd I. számú melléklet): „Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.”. Itt öt szám (0-4) közül kellett annál nagyobbat bekarikázni, minél inkább egyetértettek ezzel az állítással (ötfokú Likert-skálán). Erre a statisztikai szoftverrel történt kiértékelés alapján a diákok átlagosan körülbelül 3,5-es átlagot jelöltek be, ami a maximálisan adható 4 ponthoz képest nagyon magas érték (Szalay, 2017).

6.1.2 A nem kedvelt munkaformák

Ahogy az 5. táblázatból látszik, a legtöbb diák a jegyzetelést, diktálást jelölte meg a legunalmasabb órai feladatnak. Ezután következett a számolási példák megoldása. A nyílt végű kérdésre adott válaszok alapján csak a tanulók kis hányada (1,5%) tartotta a tanóra legunalmasabb részének a kísérlettervezést és az elméleti problémák megoldását.

Nem tartozik szakdolgozatom témájához, de szerintem figyelemre méltó az a 2,9 százalékos válasz, amely arról szól, hogy az a legunalmasabb, amikor mást számon kérnek, ezért ő maga, a választ adó tanuló unatkozik. Itt a hosszas feleltetésekre gondolhattak a kitöltők. Érdekes tehát ezt figyelembe vennünk a szóbeli értékelések megtervezésekor és végrehajtásakor.

6.1.3 A nem átlagos (atipikus) válaszok

Szembevetve, hogy vannak olyan kategóriák, amelyek mindkét kérdésnél megjelentek. Ezek a kísérlettervezési feladatok, valamint a számolási példák megoldása, vagy ezekhez hasonló értelmű válaszok csoportja. Találkoztam még néhány olyan válasszal az első kérdés esetében (amely a legérdekesebb tevékenységekre kérdezett rá), ami a második kérdés válaszai között alkot átlagos (tipikus) kategóriát, vagy fordítva. Például akad néhány olyan tanuló, aki szeret képletekkel dolgozni („Minden órát egyformán szeretek, de amikor a vegyületképleteket vesszük inkább azt.”), vagy aki a tantárgy, a többség számára legmegfoghatatlanabb, legabsztraktabb részeit kedveli („kötések, részecskékről tanulás”, „az atomok szerkezetéről, molekulák kialakulásáról tanulunk”).

6.2 A tanári kérdőívre adott válaszok

Az online tanári kérdőívre adott válaszok grafikus kiértékelését részletesen a III. számú melléklet tartalmazza.

6.2.1.1 Mit jelent a kutatásalapú tanítás (IBSE)?

A 3. és a 4. kérdés arra vonatkozott, hogy a kitöltők tudják-e, pontosan mit jelent az kutatásalapú tanítási (IBSE) módszer. A választási lehetőségek közül kettő is jó válasznak tekinthető, miszerint „A tanulóknak (egyéniileg vagy csoportosan) egy készen kapott probléma megoldására hipotézist kell alkotniuk, majd tervet kell készíteniük a vizsgálat/kísérlet végrehajtására, utána pedig meg kell vitatniuk és értelmezniük kell az eredményeket. A lehetséges megoldások ismertek a tanár számára.” és „A tanulóknak (egyéniileg vagy

csoportosan) keresniük kell egy őket érdeklő problémát, amelynek megoldására hipotézist kell alkotniuk, majd tervet kell készíteniük a vizsgálat/kísérlet végrehajtására, utána pedig meg kell vitatniuk és értelmezniük kell az eredményeket. Többféle megoldás is lehetséges, amelyek nem mindegyike ismert feltétlenül a tanár számára.” Biztató eredmény, hogy a kutatás megkezdése óta többen tudják helyesen, hogy mit jelent ez a kifejezés. A tanárok visszaemlékezése szerint a projekt indulása előtt csak a résztvevők fele tudta, hogy mit jelent ez a kifejezés, míg a kérdőív kitöltésekor 86%-ban érkezett helyes válasz. A feladatban több válasz is megjelölhető volt, így azt vizsgáltam, az összesen bejelölt válaszok hány százaléka volt helyes. A módszert 6 éve vagy régebben (további válaszlehetőségek voltak: kb. 8 éve, kb. 10 éve, 10 évnél régebben) ismerő tanárok által adott válaszok kezdetben 32%-ban voltak helytállóak, most 53%-ban. A módszert nem olyan régóta (4 vagy 2 éve) ismerők a kutatás előtti állapotra vonatkozó kérdésre 50%-ban adtak jó választ, most 75%-ban.

Az utóbbi jó válasz lehetőséget (aminek ez a vége „...Többféle megoldás is lehetséges, amelyek nem mindegyike ismert feltétlenül a tanár számára.”) csak ketten jelölték, s ők 2. típusú feladatlapot töltettek ki a diákjaikkal. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy a projektben a tanulók többnyire csak az elméleti kísérlettervezést végző (2. típusú feladatlapokat megoldó) csoportokban kaptak ilyen, teljesen nyílt végű kísérlettervező feladatokat. A tanórai feladatlapok kísérlettervezési feladatainak megoldását már a kikészített eszközök is meghatározták. A legtöbb helytelen válasz az 1. típusú feladatlappal dolgozó tanároktól érkezett, ami szintén teljesen érthető.

6.2.1.2 Előnyök

A módszer legnagyobb előnyének azt tartották és tartják a válaszadók, hogy „Olyan képességeket fejleszt, amelyek más módszerek esetében nem fejlődnének” illetve a kitöltők harmada úgy véli, segíthet a diákoknak megkülönböztetni az áltudományokat a valóditól. Ez az arány sem változott. Viszont sajnos lecsökkent azok száma, akik úgy vélik, a kutatásalapú oktatás „Motiválhatja a hagyományos módszerek esetén nem érdeklődő tanulókat”. A projekt kezdete előtt a részvevő pedagógusok 68%-a hitt ebben, most viszont már csak a fele. Ha megvizsgáljuk az egyes típusokhoz tartozó tanárok válaszát, látszik, hogy főleg azok vélekednek most máshogy, akik a 3-as típusú, azaz a kísérlettervező feladatlapot használták az elmúlt két évben.

6.2.1.3 Hátrányok

A válaszadók 64%-a gondolta, hogy a módszer legnagyobb hátránya az, hogy nincs elég idő a normál tanítási órán ezekre a kísérletekre. Az ő véleményük nem változott az elmúlt két év alatt ebben a tekintetben. A második leggyakrabban bejelölt hátrány az volt, hogy ez a módszer sok előkészülettel és utómunkával jár. Biztató, hogy kezdetben még 55 százalék vélekedett így, jelen pillanatban viszont már csak 32 százalék. 9 százalékról 23 százalékra nőtt viszont azok aránya, akik problémának gondolják, hogy sok diák esetleg nem szereti ezt a módszert. Akik újonnan jelölték meg ezt a válaszlehetőséget, azok nagy része 3-as típusú feladatlapot végeztető tanár.

Összességében körülbelül 10 százalékkal több hátrányt soroltak fel most, mint korábban. A módszert 6 évnél régebb óta ismerők kissé kevésbé változtattak a döntéseiken, mint azok, akik a kutatásalapú tanítással körülbelül 4 vagy körülbelül 2 éve találkoztak először.

6.2.1.4 Akadályok

A 9. és 10. kérdés arra vonatkozott, hogy a tanárok véleménye szerint milyen akadályok állnak a módszer bevezetése előtt, illetve, hogy erről mit gondoltak a kutatás előtt és mit gondolnak most. A kérdésre több választ is megjelölhettek, és reménykeltő, hogy a múltira vonatkozó kérdésre adott válaszok esetében több problémát jeleztek, mint a projekt félidejében. Ezen belül a válaszok aránya nem igazán változott, a legnagyobb problémának még mindig az időhiányt tartják (91% és 95%). Érdekességként kiemelem, hogy egy válaszadónál új akadályként megjelent a „Tanulók tiltakozása”, míg ezt korábban senki sem említette. A harmadára csökkent viszont azoknak a száma, akik a kész és kipróbált feladatlapokat hiányolták (55%-ról 36%-ra). Őket valószínűleg az győzhette meg, hogy a projekt során elkészített feladatlapokat kaptak, amelyeket saját maguk is kipróbáltak már azóta. A tanári felkészültséget és megfelelő módszertani képzést továbbra is hasonló arányban, körülbelül a válaszadók fele hiányolja.

6.2.1.5 A módszer alkalmazásának gyakorisága

A 11. és 12. kérdésem arra vonatkozott, hogy milyen gyakran alkalmazta a válaszadó a kutatásalapú tanulás módszert a kutatás megkezdése előtt, illetve milyen gyakran tervezi majd alkalmazni a jelen kutatás befejezése után. A jövőre vonatkozó kérdésre két egyéb válasz érkezett, ezeket azonban mérlegelés után be tudtam sorolni egy-egy kategóriába a többi közül. Az egyik válasz úgy szólt, hogy „Igen, évente legalább néhány alkalommal, ha nem mennék nyugdíjba”. Ezt a választ az „Igen, évente legalább néhány alkalommal.” kategóriához

soroltam. A másik válasz arról szólt, hogy azért nem tervezi a továbbiakban alkalmazni a kutatásalapú tanulást, mert az intézményében jövőre sajnos csökkentik a kémia óraszámot. Ezt a választ a „Nem.” kategóriához csatoltam.

A 11. kérdésnél is hasonlóan jártam el, a két egyéb válasz arról szólt, hogy részt vettek az ELTE által szervezett, az IBSE módszert propagáló továbbképzésen. Ezeket a válaszokat az „Igen, néhányszor kipróbáltam.” kategóriába tettem.

Ahogy az várható volt, az adatokból kitűnik, hogy a módszert régebben ismerők nagyobb arányban használták már a tanóráikon, mint azok, akik csak a kutatás kezdetekor találtak vele először.

Viszont még több információt árulhat el számunkra, ha megnézzük, hogy külön-külön az egyes típusú feladatlapokat végeztető tanárok mekkora része változtatott a tanítási szokásain ezen a téren.

A 3. típusú (azaz a gyakorlatban kísérlettervezést végeztető) feladatlapot megoldató tanárok közé éppen eleve olyanok kerültek, akiknek a többsége már alkalmazta rendszeresen az IBSE módszert (82%), a kutatás után 91 százalékuk tervezi majd alkalmazni tanóráin a kutatásalapú oktatást. Az 1. típusú csoportokat tanítóknak, akiknek a diákjai csak receptszerű feladatlapokat oldanak meg, korábban 66 százaléka alkalmazta az IBSE módszert, most viszont 89 százalékuk tervezi rendszeresen alkalmazni. Ők tehát nem annak hatására döntöttek így, hogy a jelen projektben ki is próbálták ezt az új módszert, csupán az empirikus pedagógiai kísérlet során végzett munka közben juthattak új információkhoz.

Mivel a módszert régebb óta ismerők huzamosabb ideje alkalmazzák is azt, várható volt, hogy a módszert kevésbé ismerők véleménye nagyobb mértékben változott a jövőben való alkalmazás tekintetében. Közülük 2 évvel ezelőttig senki nem használta rendszeresen a kutatásalapú oktatást, és 44 százalék próbálta ki valaha, míg a jövőben 89 százalékuk tervezi alkalmazni. A módszert 6 éve vagy annál régebb óta ismerőknek a kutatás előtt 23 százaléka alkalmazta rendszeresen, és további 69 százaléka már kipróbálta valamilyen formában. A jövőben 95 százalékuk tervezi valamilyen formában használni.

7 Következtetés

7.1 A diákok válaszaiból levonható következtetések

1. Milyen órai munkaformákat tartanak izgalmasnak a tanulók?

A diákok kedvenc órai munkaformája egyértelműen a kísérletezés. Ezért fontos, hogy ha nincs jó felszereltsége az iskolának, akkor mutassunk be háztartási anyagokkal és eszközökkel végezhető kísérleteket. Ennek további előnye az, hogy a tanulók a hétköznapi élethez is könnyebben köthetik a tanórán hallottakat. A vizsgálatom eredményei szerint a kísérletek közül a diákok azokat kedvelik a leginkább, amelyek színváltással, fényjelenséggel járnak, vagy valamilyen más szempontból izgalmasak. Persze, nem mutathatunk be mindig ennyire látványos kísérleteket, de fontos a kísérletek jól láthatóvá tétele, például a megfelelően kontrasztos háttér alkalmazásával vagy az emelvényen való bemutatással. Színváltással járó, tiszta (nem csapadékos) oldatok kísérleteit akár írásvetítőn is elvégezhetjük, így a színváltás mindenki számára jól látható. Nem minden reakció jár robbanással, de ha az adott kísérletet összekötjük egy hétköznapi problémával, máris sokkal izgalmasabbnak hat majd.

2. Melyik órai munkaformákat tartják unalmasnak a tanulók?

A legunalmasabb munkaformák a jegyzetelés, diktálás, a számolási feladatok megoldása és a tanári magyarázat. Ezért jól meg kell gondolnunk, hogy mely szavak vagy mondatok leírása nélkülözhetetlen. Lehet, hogy egyes definíciók lediktálása, – amelyek pontosan megtalálhatóak a tankönyvben – helyettesíthető azzal, ha az aktuális fejezetben közösen aláhúzzuk a diákokkal. Ezzel még időt is megtakarítunk.

3. Vajon a tanári vagy a tanulói kísérletek-e a népszerűbbek?

Egyértelműen a tanári kísérletek népszerűbbek, mint a tanulói kísérletek. A válaszokból azonban kiderült, hogy ennek oka nem (vagy nem csak) a tanulók passzivitásra való hajlama, hanem az, hogy a tanári demonstrációs kísérletek általában érdekesebbek, mert látványosabbak és veszélyesebbek, mint a tanulók által is elvégezhetőek.

4. Kedvelik-e a diákok a kísérlettervezést?

A kísérlettervezést néhány tanuló kedveli, de majdnem ugyanannyi diák jelölte meg ezt nem kedvelt munkaformaként. Tehát a vizsgálatom szerint a kísérlettervezésnek nincs a tanulók széles körében általánosnak nevezhető motiváló hatása. Ez összhangban van a szakirodalomban olvasottakkal, amennyiben a felfedező jellegű feladatok leginkább csak a kíváncsi típusú tanulókat motiválják. Másrészt egybeesik a teszt másik kérdésére adott azon válaszokkal is,

amelyek szerint a tanulók a kísérlettervezésnél sokkal jobban szeretik a recept alapján végezhető kísérleteket. Ebből az következik, hogy bár a kísérleteket a diákok alapvetően kedvelik, a kísérlettervezést igénylő tanulókísérleteket nem annyira a motiváló hatásuk miatt érdemes végeztetni, hanem inkább a természettudományos gondolkodás fejlesztése érdekében. Tehát nem azt a következtetést kell levonnunk, hogy nem kell adnunk kísérlettervező feladatokat a tanulóknak, hiszen ezek a tanárok véleménye szerint is más jellegű képességeket fejlesztenek, mint az egyéb tevékenységek. Azonban tisztában kell lennünk vele, hogy nagy mértékű és általánosan motiváló hatás a kísérlettervező tanulókísérleteket tartalmazó feladatlapoktól, s így a kutatásalapú tanulás ezen formájától nem várható.

Fontos tanárként belegondolnunk abba is, hogy diákjaink érdeklődési köre és képességeik is nagy változatosságot mutathatnak. A „gyengébb” képességűnek tűnő diákjaink között is akadhat olyan, aki valamelyik kevésbé szembetűnő intelligencia típusban kiemelkedő (lásd a Gardner-féle többszörös intelligencia elméletről írtakat a 3.2.3. fejezetben). Mivel rengeteg diákot tanítunk, lehetetlen mindegyikükről kideríteni, hogy pontosan melyik típusú munkaformát kedvelik, vagy melyik intelligenciaterületük a legfejlettebb. Viszont a változatosan alkalmazott módszerek elősegíthetik, hogy mindenki időről időre megkapja a számára legmegfelelőbb módszerű oktatást. Például táncoltassuk el a kovalens kötés kialakulását, vagy legalább dobáljunk labdákat az elektronok átrendeződésének modellezésére, hiszen így a mozgáskoordinációs intelligenciában kiemelkedő diákok érdeklődését is felkelhetjük a kémia iránt, és az ő esetükben is segíthetjük az elvont tananyag megértését. Alkalmazzunk tehát időnként receptszerű tanulókísérleteket, de alkalmanként használjuk a kutatásalapú tanítási módszert is, hogy ezzel motiváljuk az utóbbit kedvelő diákjainkat.

7.2 A tanárok válaszaiból levonható következtetések

1. Mit gondoltak a kutatás kezdete előtt, és mit gondolnak most a résztvevők a kutatásalapú tanulás (IBSE) előnyeinek?

A kutatásban részt vevő tanárok a projekt kezdete előtt a módszer legnagyobb előnyének azt gondolták, hogy olyan képességeket fejleszt, amelyek más módszerek esetében nem fejlődnének (72,7%) valamint, hogy motiválni tudja a más módszerek esetén nem érdeklődő tanulókat (68,2%). A kutatás elmúlt két éve alatt megnőtt azok aránya, akik az előző állítással értenek egyet (81,8%), viszont lecsökkent azoké, akik szerint motiváló a módszer (11%).

Ez szintén azt támasztja alá, hogy ez a módszer kevésbé bír általános, a tanulók többségét motiváló erővel. Megjegyzendő azonban, hogy a tanárok a teszt kitöltésekor ismerték a diákok azon kérdésre adott válaszainak átlagát, hogy a receptszerű vagy a kísérlettervező feladatokat kedvelik-e jobban. Tehát nem csak a saját benyomásaik, hanem a diákok összesített és kiértékelt visszajelzései is befolyásolhatták őket e véleményük kialakításában.

2. Mit gondoltak a kutatás kezdete előtt, és mit gondolnak most a résztvevők az kutatásalapú tanulás (IBSE) hátrányának?

A módszer legnagyobb hátrányának a kutatás kezdete előtt és most is az időigényességet tartják, ugyanolyan arányban (63,6%). Nőtt azoknak aránya, akik azt gondolják, hogy sok diák esetleg nem szereti ezt a módszert. Akik újonnan adták meg ezt a válaszlehetőséget, azok nagy része 3-as típusú feladatlapot végeztető tanár. Ez azt valószínűsíti, hogy a tanárok saját tapasztalata is alátámasztja azt az állítást, miszerint általánosságban kevésbé motiváló a kísérlettervezés.

3. Mit gondoltak a kutatás kezdete előtt, és mit gondolnak most a résztvevők a módszer bevezetésének akadályának?

A bevezetés legnagyobb akadályának régebben és most is az időhiányt tartják (90,9% és 95,5%). Ezen kívül a tanári felkészültséget és megfelelő módszertani képzést jelenleg is körülbelül a válaszadók fele hiányolja, a kutatás félidejében, és azt megelőzően, a kutatás kezdetekor is. Szerencsére a mostani tanárképzés során gyakran találkozhatunk már a kutatásalapú tanulás módszerével, így remélhetőleg a következő generációk kémia tanárai esetében ez a probléma már nem fog fennállni. Szükség lehet azonban a gyakorló tanárok ilyen irányú továbbképzésére.

4. Az azonos típusú feladatlappal dolgozó tanárok véleménye azonos az egyes kérdésekben?

A kutatásalapú oktatás definícióját jelenleg a 3. típusú feladatlapot megoldató tanárok ismerik a legjobban, ami teljesen érthető. A módszer hátrányaként többekben a projekt során alakult ki az a meggyőződés, hogy „sok diák esetleg nem kedveli”. Ilyen válaszok főképp a 3.

típusú feladatlappal dolgozó kémia tanároktól érkeztek. Az új módszert típustól függetlenül mindenki gyakrabban tervezi a jövőben alkalmazni.

5. A módszert régebben megismerő tanárok véleménye kevésbé változott, mint azoké, akik csak pár éve vagy a kutatás kezdetén találkoztak vele?

A felmérés adataiból az a következtetés vonható le, hogy az előbbi (a módszert saját állítása szerint régebb óta ismerő) csoport tudása kevésbé pontos és kevesebbet is változott. A módszer alkalmazásával kapcsolatban is kisebb a változás az azt régebb óta ismerők körében, mivel ők eleve nagyobb arányban alkalmazták már. A hátrányokkal kapcsolatban a régóta ismerőknek kissé kevesebbet változott a véleménye, de ez összefügghet azzal, hogy közöttük alacsonyabb számban vannak a 3. típusú feladatlapokat megoldatók.

8 Összefoglalás

Szakdolgozatomban azt vizsgáltam, hogy vajon mivel növelhető a tanulók kémia iránti motivációja. Ehhez két kérdést tettem fel olyan diákoknak, akik egy másik, a kutatásalapú oktatással kapcsolatos empirikus vizsgálat során az előző tanévben különböző típusú tanulókísérleteket végeztek.

A diákok kedvenc órai munkaformája egyértelműen a kísérletezés. Ezen belül kétségtelenül jobban kedvelik a tanári kísérleteket, mivel azok gyakran érdekesebbek és esetleg veszélyesebbek is a tanulókísérleteknél. A legunalmasabb munkaformáknak viszont a jegyzetelést, diktálást, a számolást és a tanári magyarázatot tartják. A kísérlettervezést néhány tanuló kedveli, de majdnem ugyanannyi diák jelölte meg nem kedvelt munkaformaként is. Ebből azonban nem azt a következtetést kell levonnunk, hogy nem kell adnunk kísérlettervező feladatokat a tanulóknak; hiszen az utóbbiak a kutatásban részt vevő tanárok véleménye szerint is más jellegű képességeket fejlesztenek, mint az egyéb tevékenységek. Továbbá tanárként azt is szem előtt kell tartanunk, hogy diákjaink érdeklődési köre és képességeik is nagy változatosságot mutathatnak. Ezért a minél változatosabban alkalmazott munkaformák a célravezetőek.

A vizsgálatom másik felében az előbb említett kutatásban részt vevő tanárokat kértem meg egy online kérdőív kitöltésére. Ez a kérdőív a tanárok kutatásalapú oktatásról szóló véleményét – illetve annak a kutatás kezdete óta történt változását – vizsgálta. A kutatás résztvevői a projekt kezdete előtt a módszer legnagyobb előnyének azt gondolták, hogy olyan képességeket fejleszt, amelyek más módszerek esetében nem fejlődnének, valamint azt, hogy motiválni tudja a más módszerek esetén nem érdeklődő tanulókat. A módszer legnagyobb hátrányának a kutatás kezdete előtt és most is az időigényességet tartják, ugyanolyan arányban. Az időhiányt tekintik a bevezetés legnagyobb akadályának is, s ez a véleményük szintén nem sokat változott. Amint az várható volt, a kutatásalapú oktatás definícióját jelenleg azok a tanárok ismerik a legjobban, akik kísérlettervező feladatlapokat végeztek diákjaikkal.

Összességében az eredményekből kiderült: a projekt már annyiban is sikert ért el, hogy a jövőben több tanár szeretné majd alkalmazni a kutatásalapú oktatási módszert, mint korábban. Az is pozitívumnak tekinthető, hogy a kipróbálás eredményeként a részt vevő tanárok sokkal inkább tisztában vannak a módszer motiváló hatásának lehetőségeivel és korlátaival.

9 Summary

In my thesis, I was exploring what improves students' motivation to learn chemistry best. For this, I surveyed students who had been performing various chemical experiments during the last academic year as part of a research studying inquiry-based science education.

It was chemical experiments and demonstrations that students enjoyed most during their classes. Demonstrations done by teachers were preferred as these were often more exciting, involved greater risk. Taking notes as individual work or dictated by the teacher, calculations and verbal explanations were indicated as the most boring activities for students. Some students enjoyed experiment designing tasks, but nearly as many indicated it as a disliked activity.

However, we should not conclude that experiment designing type student experiments are avoidable tasks, since (according to the participating chemistry teachers' opinion), these activities are suitable for developing different skills to the other tasks. As teachers, we should also keep in mind that students' fields of interest, abilities and skills can be of great diversity, therefore application of varied class-activities is considered to be the most advantageous.

As the second part of my study I asked the teachers who were involved in the above-mentioned research to complete an online survey. This survey targeted teachers' opinions on inquiry-based science education methods and the dynamic of the changes in their opinions since the research project was launched (two years ago).

Prior to the research project participating teachers had believed that the biggest advantage of the method would be its ability to aid development of certain skills that are not promoted by other techniques on such scale. Also, that it could motivate students who are normally uninterested.

Teachers considered the time-consuming nature of the technique to be the biggest disadvantage of the method, both prior to and during the project by the same proportion. Both times lack of time was indicated to be the biggest obstacle to implement such activities. As expected, teachers who had already applied experiment design activities in their classes before the project started were the most familiar with the definition of inquiry-based science education.

In summary, we find that in a way the project has already been successful, as more teachers are planning to use these methods than before. It could also be considered a positive result that the possibility and the limitations of the motivation effect of the method has become clearer to the teachers.

10 Mellékletek

I. számú melléklet: a 2016/2017 év végi utóteszt

Iskola sorszáma: Tanár sorszáma: Csoport sorszáma: Tanuló sorszáma:

Kutatásunknak az a célja, hogy a kémia tanítását minél érdekesebbé és hatékonyabbá tegyük.

Köszönjük, ha a legjobb tudásod szerint töltöd ki ezt a tesztet, mert azzal segíted a munkánkat.

Kérjük, csak erre a lapra írd a válaszaidat, **külön papírra ne dolgozz!**

1. a) Milyen színnel oldódik a jód benzinben?.....

AA	
----	--

1. b) Hogyan magyarázható az alkohol részecskéinek szerkezetével, hogy az alkohol a vízzel és a benzinnel is elegyedik?

AB	
----	--

2. a) A tengervíz elpárologtatásakor először homokkal szennyezett tengeri só marad vissza. A további feldolgozáshoz fontos tudni, hogy mekkora tömegű sót tartalmaz a homokkal szennyezett só 100 grammja. Hogyan tudnád a sót elválasztani a homoktól, és meghatározni az így tisztított só tömegét? **Írd le a tervezett folyamat lépéseit!**

AC	
----	--

2. b) Írj egy hibalehetőséget, ami miatt nem lesz teljesen pontos a fenti mérés eredménye!

AD	
----	--

3. b) Hogyan tudnád kimutatni, hogy a krumpli keményítőt tartalmaz?

AF	
----	--

4. a) Indokold meg az anyag szerkezetéről tanult ismereteid alapján, hogy miért oldódik a cukor lassabban hideg vízben, mint meleg vízben. (A hideg és a meleg víz ugyanakkora térfogatú, és pontosan ugyanannyi, ugyanolyan cukrot teszünk mindkettőbe. Egyik folyadékot se kevergetjük.)

AG	
----	--

4. b) Növények leveleiből zöld színanyagokat tartalmazó oldatot készítünk. Ennek az oldott anyagait úgy választjuk szét, hogy a rajzon látható módon az oldatba állítunk egy fehér táblakrétát. Az oldat felszívódik a krétába, és az oldott anyagok különböző magasságban elhelyezkedő, színes csíkokra válnak szét. Miért nem azonos sebességgel haladnak az oldott anyagok részecskéi a krétában?

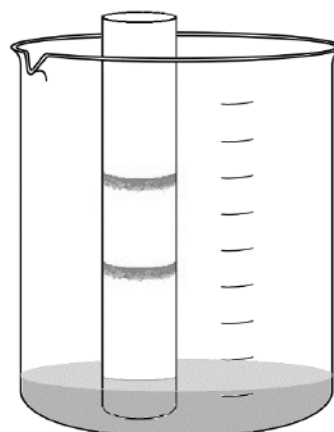
.....

.....

.....

.....

AH	
----	--



5. Hogyan állítható elő hidrogéngáz **egy kémcsőben**?

AI	
----	--

6. Egy felnőttnek szervezett összejövetelen 1 dl (azaz 100 cm³) **12 térfogatszázalék** alkoholt tartalmazó borból és 3 dl (azaz 300 cm³) szódavízből készítenek fröccsöt. Írd le, **hogyan számolod ki, hány térfogatszázalék** alkoholt tartalmaz ez a fröccs!

AJ	
----	--

7. a) Összeöntünk sósavat és nátrium-hidroxid-oldatot. Miért állapítható meg vöröskáposztalé segítségével, hogy a sósav vagy a nátrium-hidroxid-oldat kémhatást befolyásoló részecskéiből volt-e több az oldatokban az összeöntés előtt?

AK	
----	--

7. b) Egy rendkívül rendetlen háztartásban felcímkézetlen dobozokban tárolják a következő anyagokat:
1. borkősav 2. lúgkő (NaOH) 3. Hyperol (por alakban) 4. szódabikarbóna
Szeretnénk rendet teremteni, ezért mind a 4 anyagból vizes oldatot készítettünk. A négyféle oldat azonosításához **kizárólag fenolftaleinindikátort és üres kémcsöveket** használhatunk, valamint az **oldatokból vett minták egymáshoz is önthetők**. Gondold végig és írd le, milyen kísérletek elvégzésével tudnád meghatározni, melyik edényben melyik anyag van! **Minden kísérleti lépés után írd le** azt is, milyen **tapasztalatok** lehetségesek, és hogy a tapasztalatokból milyen **következtetéseket** vonnál le.

AL	
----	--

Légy szíves, add meg a következő adataidat is! A félévi jegyed kémiából:

	AM	
--	----	--

- Annál nagyobb számot karikázz be, minél jobban kedveled a kémia tantárgyat (0: egyáltalán nem szeretted; 4: nagyon szeretted): 0 1 2 3 4

AN	
----	--
- Annál nagyobb számot karikázz be, minél fontosabbnak tartod, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk (0: egyáltalán nem fontos; 4: nagyon fontos):
0 1 2 3 4

AO	
----	--
- Annál nagyobb számot karikázz be, minél inkább egyetértesz az alábbi kijelentéssel:
„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.” 0 1 2 3 4

AP	
----	--
- Folytasd a megkezdett mondatokat! A kémiaórákon számomra az a legérdekesebb, amikor.....

A kémiaórákon számomra az a legunalmasabb, amikor.....

II. számú melléklet: a tanári kérdőív kérdései

Kérdőív a kémiantanárok kutatásalapú tanulásról alkotott véleményéről

(2018. június)

A jelen kérdőív kitöltésére a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében működő MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiantanítás Kutatócsoport aktív tanár tagjait kérjük meg. Az online kérdőív kérdéseire önkéntes alapon válaszolhatnak a kutatásban részt vevő kémiantanár kollégák. A kitöltés a projekt 2. tanévének befejezése után, azaz pontban a projekt félidejében történik. A kérdőívben az „*inquiry-based science learning/teaching/education*” angol kifejezések, illetve azok rövidítései (IBL//IBST/IBSE) helyett a magyar „kutatásalapú tanulás” megjelölést használjuk. A kitöltés anonim, a válaszokat csak statisztikai összesítés után értékeljük.

1. Mikor találkozott először a kutatásalapú tanulás módszerrel?
 - a. Kb. 2 évvel ezelőtt.
 - b. Kb. 4 évvel ezelőtt.
 - c. Kb. 6 évvel ezelőtt.
 - d. Kb. 8 évvel ezelőtt.
 - e. Kb. 10 évvel ezelőtt.
 - f. 10 évnél régebben.

2. Hol találkozott először a kutatásalapú tanulás módszerrel?
 - a. Magyarországi konferencián.
 - b. Külföldi konferencián.
 - c. Magyarországi továbbképzésen.
 - d. Külföldi továbbképzésen.
 - e. Nemzetközi projektben.
 - f. Hazai projektben.
 - g. Magyar kollégától hallottam róla.
 - h. Külföldi kollégától hallottam róla.
 - i. Magyar szakirodalomban olvastam róla.
 - j. Külföldi szakirodalomban olvastam róla.
 - k. Egyéb, éspedig:

3. Hogyan értelmezte a kutatásalapú tanulás módszert a jelen projekt kezdete előtt? *(Több válasz is megjelölhető.)*

a. A tanulóknak önállóan (egyéniileg vagy csoportosan) kell megoldaniuk egy gyakorlati problémát.

b. A tanulóknak leírás alapján végre kell hajtani egy vizsgálatot/kísérletet, majd önállóan (egyéniileg vagy csoportosan) értelmezniük kell az eredményeket.

c. A tanulóknak leírás alapján kell végrehajtani egy vizsgálatot/kísérletet, majd önállóan (egyéniileg vagy csoportosan) meg kell alkotniuk az eredmények alapján egy összefüggést/szabályt/törvényszerűséget.

d. A tanulóknak (egyéniileg vagy csoportosan) egy készen kapott probléma megoldására hipotézist kell alkotniuk, majd tervet kell készíteniük a vizsgálat/kísérlet végrehajtására, utána pedig meg kell vitatniuk és értelmezniük kell az eredményeket. A lehetséges megoldások ismertek a tanár számára.

e. A tanulóknak (egyéniileg vagy csoportosan) keresniük kell egy őket érdeklő problémát, amelynek megoldására hipotézist kell alkotniuk, majd tervet kell készíteniük a vizsgálat/kísérlet végrehajtására, utána pedig meg kell vitatniuk és értelmezniük kell az eredményeket. Többféle megoldás is lehetséges, amelyek nem mindegyike ismert feltétlenül a tanár számára.

f. Egyéb, éspedig:

4. Hogyan értelmezi a kutatásalapú tanulás módszert most, a jelen projekt félidejében? *(Több válasz is megjelölhető.)*

a. A tanulóknak önállóan (egyéniileg vagy csoportosan) kell megoldaniuk egy gyakorlati problémát.

b. A tanulóknak leírás alapján végre kell hajtani egy vizsgálatot/kísérletet, majd önállóan (egyéniileg vagy csoportosan) értelmezniük kell az eredményeket.

c. A tanulóknak leírás alapján végre kell hajtani egy vizsgálatot/kísérletet, majd önállóan (egyéniileg vagy csoportosan) meg kell alkotniuk az eredmények alapján egy összefüggést/szabályt/törvényszerűséget.

d. A tanulóknak (egyéniileg vagy csoportosan) egy készen kapott probléma megoldására hipotézist kell alkotniuk, majd tervet kell készíteniük a

vizsgálat/kísérlet végrehajtására, utána pedig meg kell vitatniuk és értelmezniük kell az eredményeket. A lehetséges megoldások ismertek a tanár számára.

e. A tanulóknak (egyéni vagy csoportosan) keresniük kell egy őket érdeklő problémát, amelynek megoldására hipotézist kell alkotniuk, majd tervet kell készíteniük a vizsgálat/kísérlet végrehajtására, utána pedig meg kell vitatniuk és értelmezniük kell az eredményeket. Többféle megoldás is lehetséges, amelyek nem mindegyike ismert feltétlenül a tanár számára.

f. Egyéb, éspedig:

5. Miket tartott a kutatásalapú tanulás előnyeinek a jelen projekt megkezdése előtt? *(Több válasz is megjelölhető.)*

a. Olyan képességeket fejleszt, amelyek más módszerek esetében nem fejlődnének.

b. Növeli a természettudományos eredmények megbízhatóságába vetett bizalmat.

c. Javítja a tudósok társadalmi megítélését.

d. Segíti a tanulókat abban, hogy meg tudják különböztetni a valódi tudományt az áltudományoktól.

e. Felelős magatartásra és döntéshozatalra tanít.

f. Motiválja a hagyományos módszerek esetén nem érdeklődő tanulókat.

g. Egyéb, éspedig:

6. Miket tart a kutatásalapú tanulás előnyeinek most, a jelen projekt félidejében? *(Több válasz is megjelölhető.)*

a. Olyan képességeket fejleszt, amelyek más módszerek esetében nem fejlődnének.

b. Növeli a természettudományos eredmények megbízhatóságába vetett bizalmat.

c. Javítja a tudósok társadalmi megítélését.

d. Segíti a tanulókat abban, hogy meg tudják különböztetni a valódi tudományt az áltudományoktól.

e. Felelős magatartásra és döntéshozatalra tanít.

f. Motiválja a hagyományos módszerek esetén nem érdeklődő tanulókat.

g. Egyéb, éspedig:

7. Miket tartott a kutatásalapú tanulás hátrányainak a jelen projekt megkezdése előtt? *(Több válasz is megjelölhető.)*

a. Időigényes az előkészítés és a munka utáni rendrakás.

b. A hagyományos tanuló kísérleteknél időigényesebb a tanórai megvalósítása.

c. A hagyományos tanuló kísérleteknél nagyobb az eszköz- és anyagigénye.

d. Csak a legjobb képességű tanulók profitálnak belőle igazán.

e. Sok a zsákutca, ami esetleg frusztrálhatja a tanulókat.

f. A tanár számára megerőltetőbb a tanulási folyamat irányítása, mint a hagyományos módszerek esetében.

g. Tévképzetek alakulhatnak ki és rögzülhetnek.

h. Nehézkes az egyéni munka minőségének az értékelése.

i. Sok diák esetleg nem kedveli.

j. Nem egyeztethető össze a jelenlegi tantervekkel.

k. Nem egyeztethető össze a jelenlegi érettségi követelményekkel.

l. Egyéb, éspedig:

8. Miket tart a kutatásalapú tanulás hátrányainak most, a jelen projekt félidejében? *(Több válasz is megjelölhető.)*

a. Időigényes az előkészítés és a munka utáni rendrakás.

b. A hagyományos tanuló kísérleteknél időigényesebb a tanórai megvalósítása.

c. A hagyományos tanuló kísérleteknél nagyobb az eszköz- és anyagigénye.

d. Csak a legjobb képességű tanulók profitálnak belőle igazán.

e. Sok a zsákutca, ami esetleg frusztrálhatja a tanulókat.

f. A tanár számára megerőltetőbb a tanulási folyamat irányítása, mint a hagyományos módszerek esetében.

g. Tévképzetek alakulhatnak ki és rögzülhetnek.

- h. Nehézkes az egyéni munka minőségének az értékelése.
- i. Sok diák esetleg nem kedveli.
- j. Nem egyeztethető össze a jelenlegi tantervekkel.
- k. Nem egyeztethető össze a jelenlegi érettségi követelményekkel.
- l. Egyéb, éspedig:

9. Mít gondolt a jelen projekt megkezdése előtt, milyen akadályok állnak a kutatásalapú tanulás bevezetésének útjában? *(Több válasz is megjelölhető.)*

- a. A tanár felkészülési idejének hiánya.
- b. Időhiány a tanórán.
- c. Anyagi/financiális problémák.
- d. A kész és kipróbált feladatlapok hiánya.
- e. A megfelelő módszertani képzés hiánya.
- f. A szülők tiltakozása.
- g. A tanulók ellenállása.
- h. Egyéb, éspedig:

10. Mít gondol most, a jelen projekt félidejében arról, hogy milyen akadályok állnak a kutatásalapú tanulás bevezetésének útjában? *(Több válasz is megjelölhető.)*

- a. A tanár felkészülési idejének hiánya.
- b. Időhiány a tanórán.
- c. Anyagi/financiális problémák.
- d. A kész és kipróbált feladatlapok hiánya.
- e. A megfelelő módszertani képzés hiánya.
- f. A szülők tiltakozása.
- g. A tanulók ellenállása.
- h. Egyéb, éspedig:

11. Alkalmazta-e a Ön a kutatásalapú tanulási módszert a jelen projekt kezdete előtt?

- a. Nem.
- b. Igen, egyszer kipróbáltam.
- c. Igen, néhányszor kipróbáltam.

- d. Igen, rendszeresen, évente néhány alkalommal.
- e. Igen, rendszeresen, kb. havi rendszerességgel.
- f. Egyéb, éspedig:

12. Tervei szerint alkalmazza-e a majd Ön a kutatásalapú tanulási módszert a jelen projekt befejezése után?

- a. Nem.
- b. Igen, néha.
- c. Igen, évente legalább néhány alkalommal.
- d. Igen, rendszeresen, minden osztályban évente többször is.
- e. Igen, rendszeresen, minden osztályban kb. havonta egyszer.
- f. Egyéb, éspedig:

13. Ön milyen típusú feladatlapokat végeztet a diákjaival ebben a projektben? *(Több válasz is megjelölhető.)*

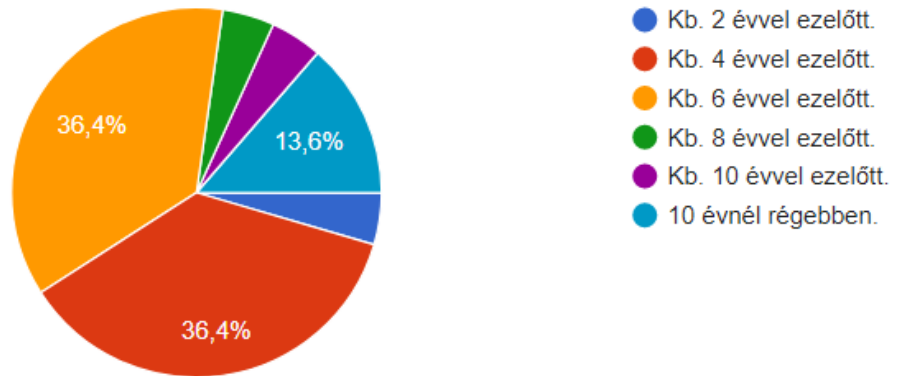
- a. 1. típusúakat (kizárólag receptszerű tanulókísérletek)
- b. 2. típusúakat (receptszerű tanulókísérletek + elméleti kísérlettervezés, illetve a kísérlet tervének elméleti magyarázata)
- c. 3. típusúakat (kísérlettervezés a gyakorlatban).

KÖSZÖNJÜK SZÉPEN A KÉRDŐÍV GONDOS KITÖLTÉSÉT!

III. számú melléklet: a tanári kérdőívre adott válaszok

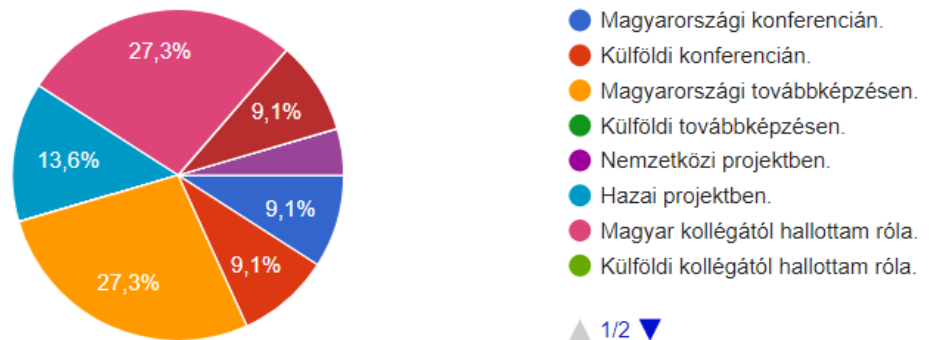
1. Mikor találkozott először a kutatásalapú tanulás módszerrel?

22 válasz



2. Hol találkozott először a kutatásalapú tanulás módszerrel?

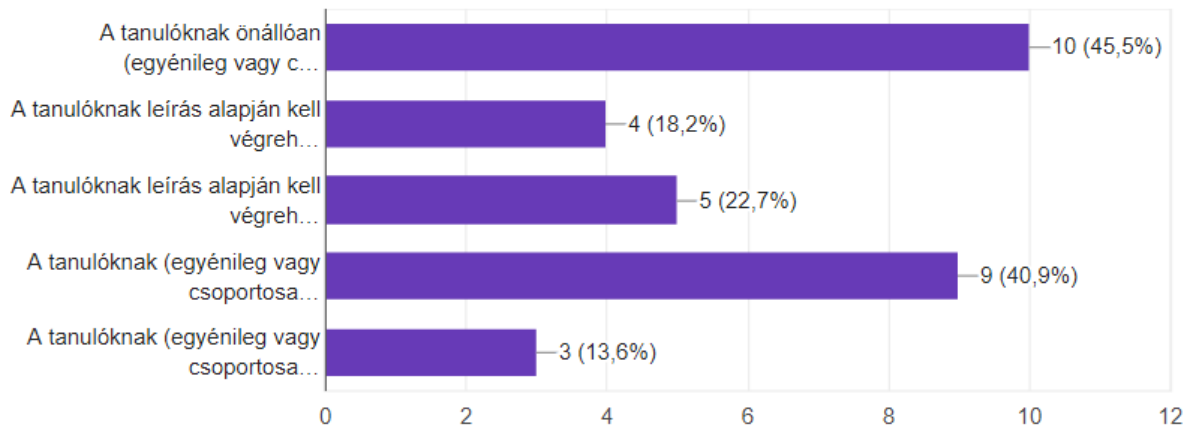
22 válasz



▲ 1/2 ▼

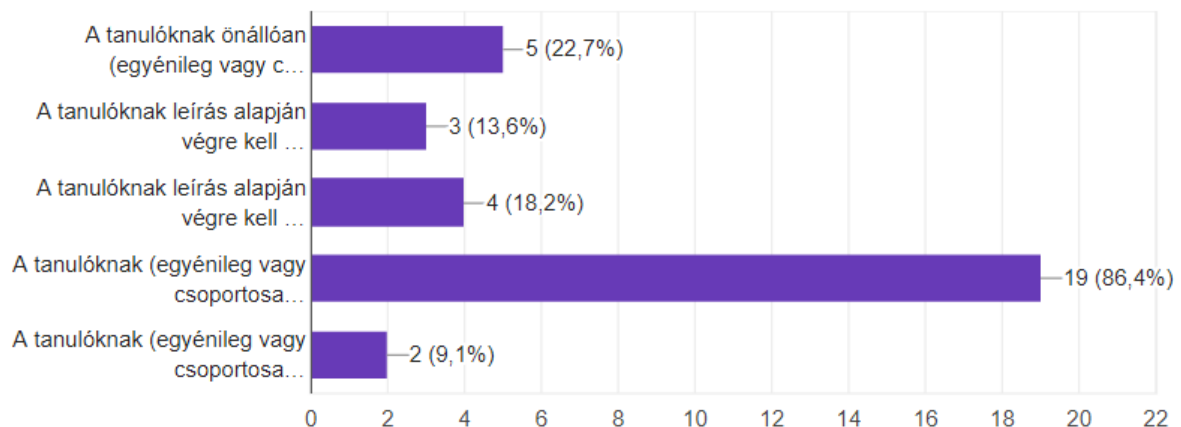
3. Hogyan értelmezte a kutatásalapú tanulás módszert a jelen projekt kezdete előtt? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



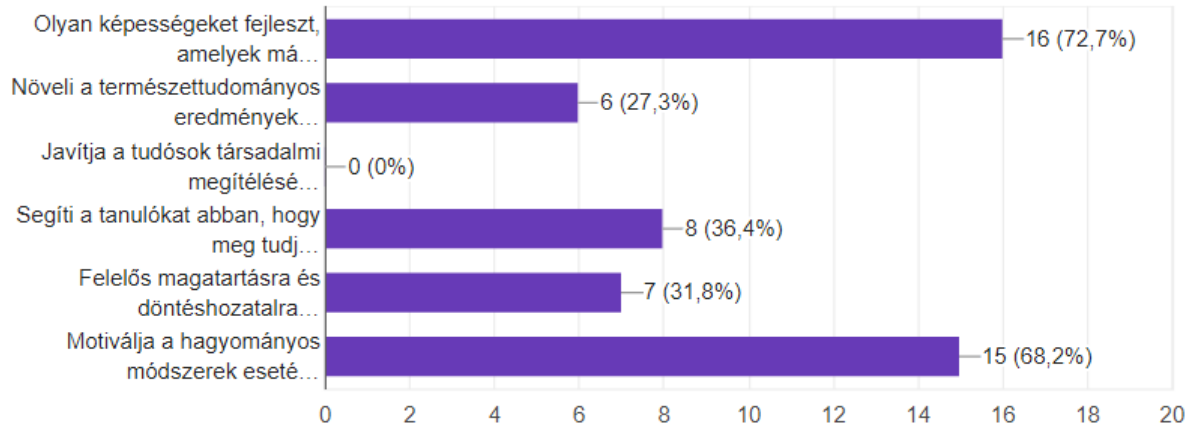
4. Hogyan értelmezi a kutatásalapú tanulás módszert most, a jelen projekt félidejében? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



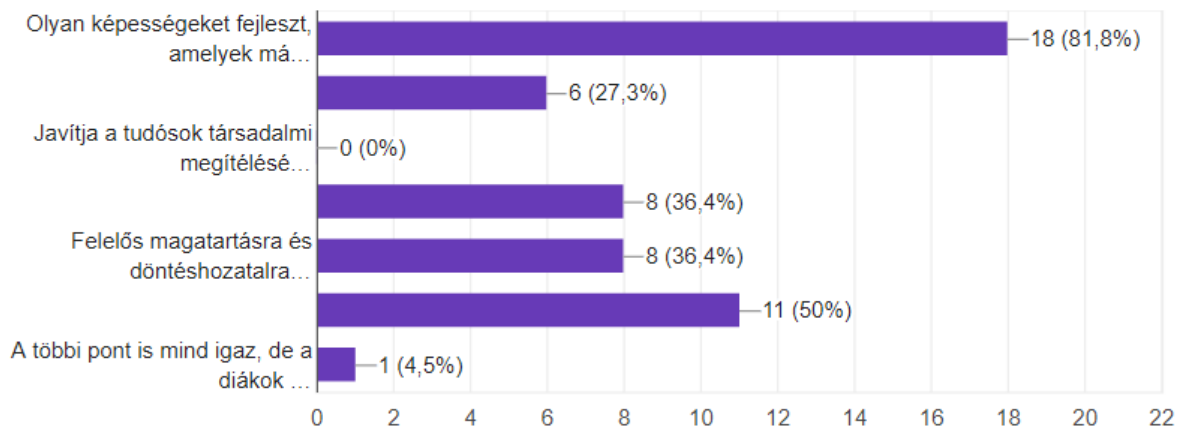
5. Miket tartott a kutatásalapú tanulás előnyeinek a jelen projekt megkezdése előtt? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



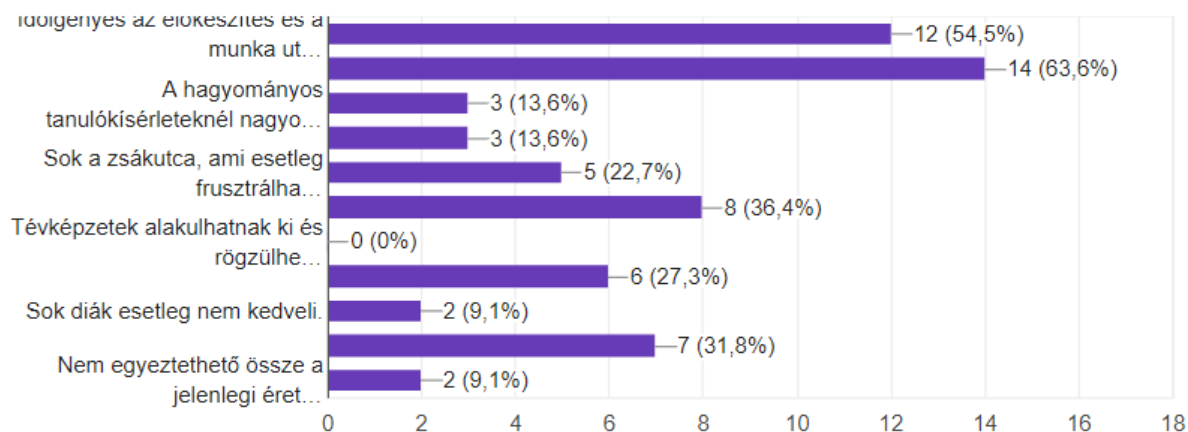
6. Miket tart a kutatásalapú tanulás előnyeinek most, a jelen projekt félidejében? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



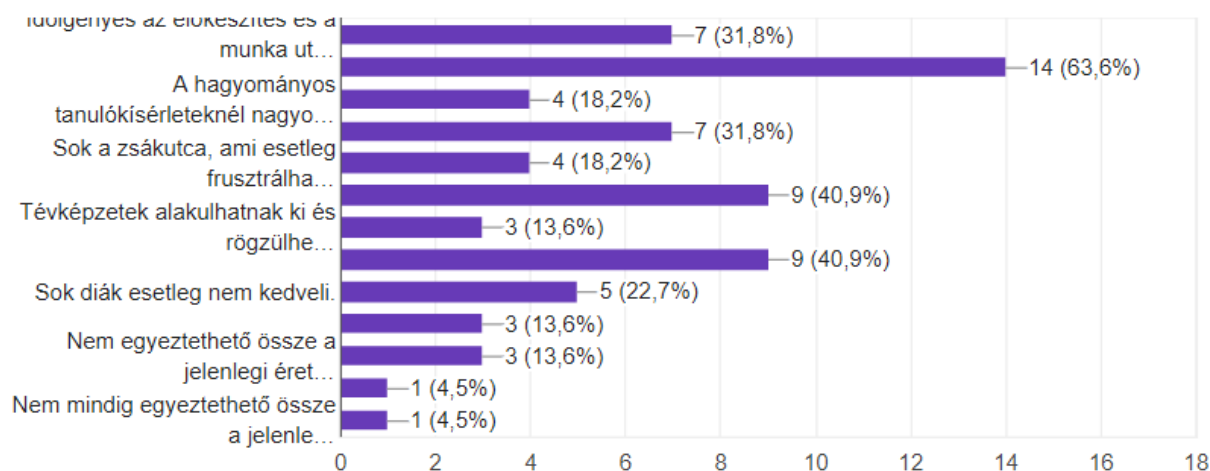
7. Miket tartott a kutatásalapú tanulás hátrányainak a jelen projekt megkezdése előtt? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



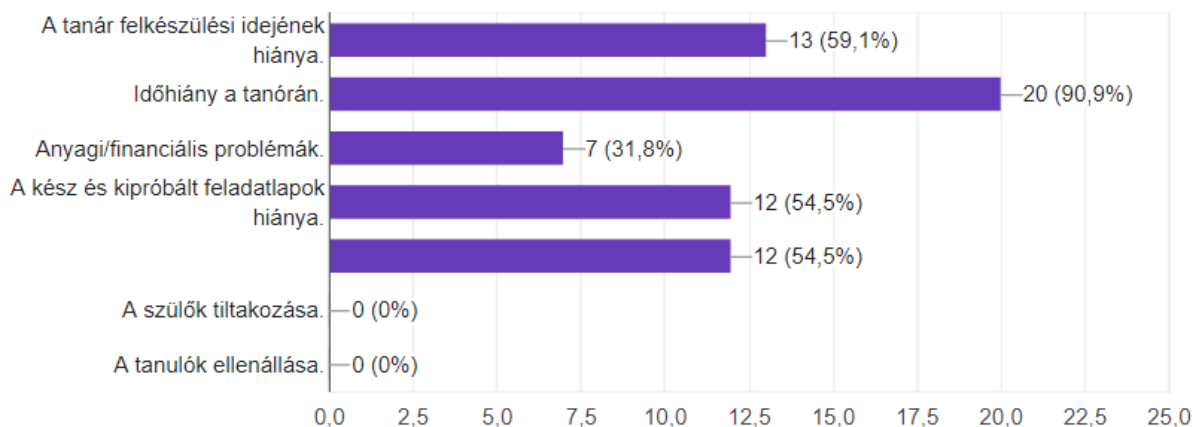
8. Miket tart a kutatásalapú tanulás hátrányainak most, a jelen projekt félidejében? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



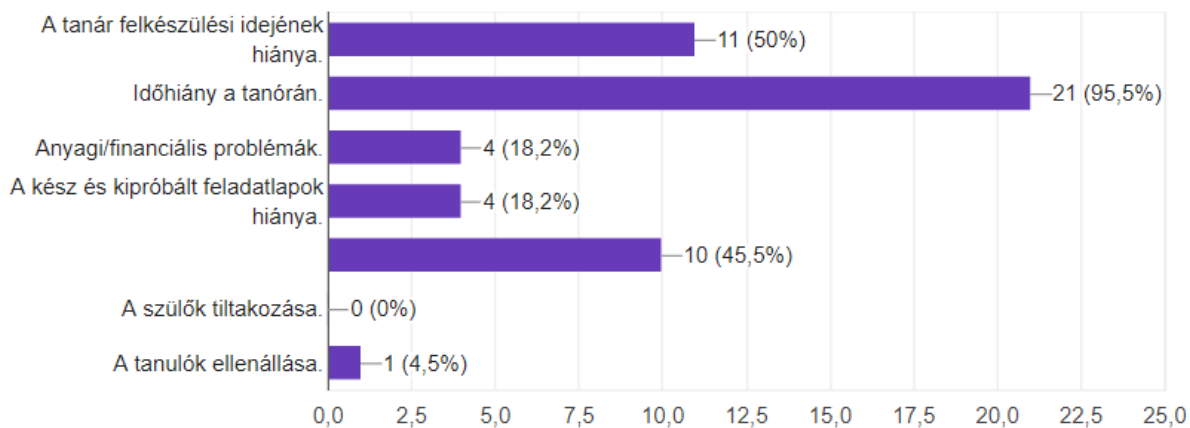
9. Mit gondolt a jelen projekt megkezdése előtt, milyen akadályok állnak a kutatásalapú tanulás bevezetésének útjában? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



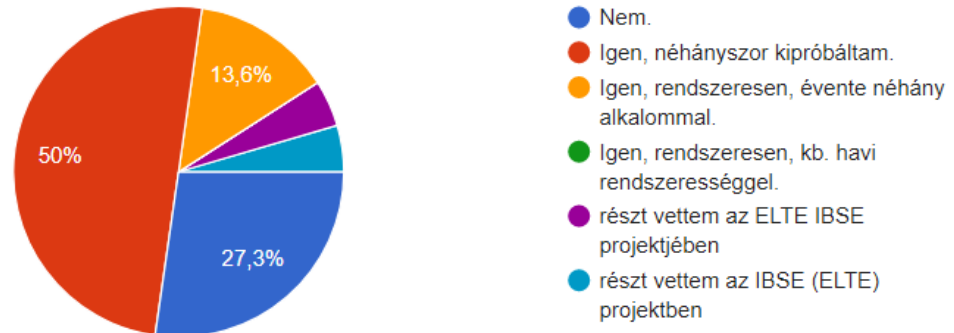
10. Mit gondol most, a jelen projekt félidejében arról, hogy milyen akadályok állnak a kutatásalapú tanulás bevezetésének útjában? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



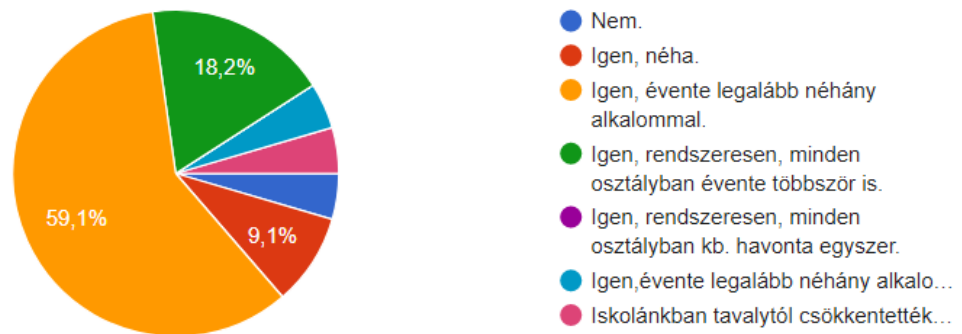
11. Alkalmazta-e a Ön a kutatásalapú tanulási módszert a jelen projekt kezdete előtt?

22 válasz



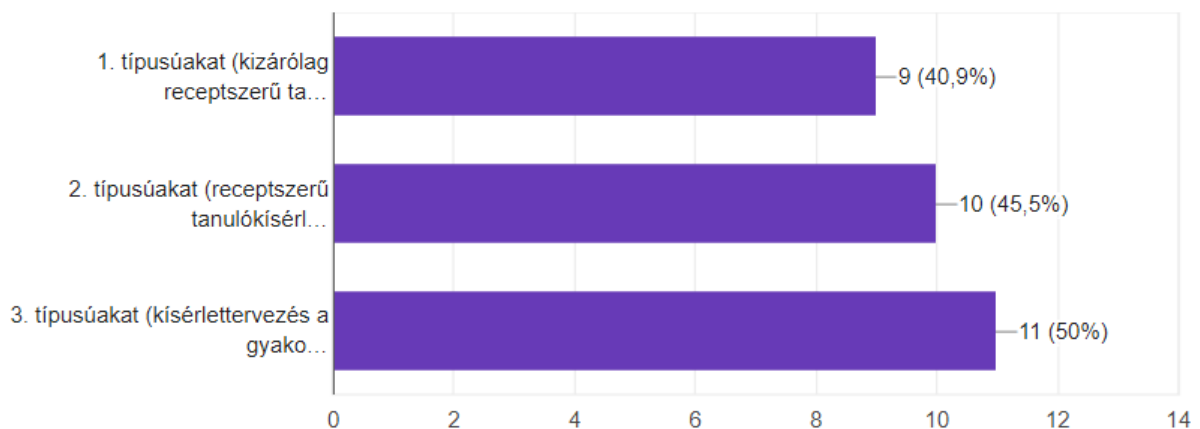
12. Tervei szerint alkalmazza-e a majd Ön a kutatásalapú tanulási módszert a jelen projekt befejezése után?

22 válasz



13. Ön milyen típusú feladatlapokat végeztet a diákjaival ebben a projektben? (Több válasz is megjelölhető.)

22 válasz



11 Hivatkozások

- Boesdorfer, S. B., & Livermore, R. A. (2018). Secondary school chemistry teacher's current use of laboratory activities and the impact of expense on their laboratory choices. *Chemistry Education Research and Practice*, *19*(1), 135–148.
- Cheung, D. (2011, szeptember 6). Teacher Beliefs about Implementing Guided-Inquiry Laboratory Experiments for Secondary School Chemistry [research-article].
- Chrappán, M. (2017). A természettudományi tárgyak helyzete és elfogadottsága a közoktatásban. *Magyar Tudomány*. <https://doi.org/10.1556/2065.178.2017.11.3>
- Criswell, B. (2011 15). Framing Inquiry in High School Chemistry: Helping Students See the Bigger Picture [research-article].
- Devetak, I., Lorber, E. D., Jurišević, M., & Glažar, S. A. (2009). Comparing Slovenian year 8 and year 9 elementary school pupils' knowledge of electrolyte chemistry and their intrinsic motivation. *Chemistry Education Research and Practice*, *10*(4), 281–290.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligences. *Educational Researcher*, *18*(8), 4–10.
- Hofstein, A., & Kempa, R. F. (1985). Motivating strategies in science education: Attempt at an analysis. *European Journal of Science Education*, *7*(3), 221–229.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, *41*(2), 75–86.
- Kusurkar, R. A., Croiset, G., & Ten Cate, T. J. (2011). Twelve tips to stimulate intrinsic motivation in students through autonomy-supportive classroom teaching derived from self-determination theory. *Medical Teacher*, *33*(12), 978–982.

- Meesuk, K., & Srisawasdi, N. (2014). Implementation of Student-associated Game-based Open Inquiry in Chemistry Education: Results on Students' Perception and Motivation. In *Workshop Proceedings of the 22nd International Conference on Computers in Education, ICCE 2014*.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The Concept of Flow. In M. Csikszentmihalyi (Szerk.), *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi* (o. 239–263). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Škoda, J., Doulík, P., Bílek, M., & Šimonová, I. (2015). THE EFFECTIVENESS OF INQUIRY BASED SCIENCE EDUCATION IN RELATION TO THE LEARNERS' MOTIVATION TYPES. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), Continuous.
- Szalay, L. (2015). Promoting inquiry-based teaching of chemistry. *LUMAT (2013–2015 Issues)*, 3(3), 327–340.
- Szalay, L. (2017). *Kell-e tanítani a kísérlettervezést? Szalay Luca előadásainak diasora az első évi beszámoló konferencián és az MKE-ELTE tanártovábbképzésen*. Elérés forrás <http://ttomc.elte.hu/sites/default/files/kiadvany/szalayluca2017nov15szeged2017nov15.pptx>
- Uno, G. E. (1990). Inquiry in the classroom. *BioScience*, 40(11), 841–843.
- Wallace, C., & Kang, N.-H. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: An examination of competing belief sets - Wallace - 2004 - Journal of Research in Science Teaching - Wiley Online Library

Az ábra forrása:

1. ábra: Vállalati gazdaságtan és menedzsment alapjai Dr. Roóz József, Dr. Heidrich Balázs (2013)

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0007_c1_1054_1055_1057_vallalatigazdtan_scorm/4_2_1_abraham_maslow_szukseglethierarchia_elmelete_XVlxSjTG3FzXfuFY.html

letöltés dátuma: 2018. 08.07.

Az internetes hivatkozásoknál az utolsó megtekintés dátuma: 2018. 11. 10.

12 Köszönetnyilvánítás

Szakedolgozatom végén szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Szalay Luca egyetemi adjunktusnak. Türelme és hasznos tanácsai nélkül nem jöhetett volna létre ez a dolgozat.

Továbbá köszönettel tartozom az Óbudai Gimnáziumban dolgozó kollégáimnak, akik támogatásukkal lehetővé tették, hogy elkészíthessem a szakdolgozatomat.

13 Nyilatkozat

Név: Vörös Éva

Neptun azonosító: EJJTN1

ELTE Természettudományi Kar, **biológia-kémia tanári MA**

Szakedolgozat címe: Motiváció- és attitűdvizsgálatok a kémiaoktatásban

A szakdolgozat szerzőjeként fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a dolgozatom önálló munkám eredménye, saját szellemi termékem, abban a hivatkozások és idézések standard szabályait következetesen alkalmaztam.

Tudomásul veszem, hogy plágiumnak számít:

- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi hivatkozás a forrás megjelölése nélkül;
- más személy publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

Kijelentem továbbá, hogy a szakdolgozat leadott nyomtatott példányai és elektronikus változata szövegükben, tartalmukban megegyeznek.

Budapest, 2018.11. 19.

a hallgató aláírása