



HAT- ÉS NYOLCOSZTÁLYOS GIMNÁZIUMI TANULÓK KÉMIAI KÍSÉRLETEKKEL KAPCSOLATOS ATTITŰDJÉNEK VÁLTOZÁSA – EGY LONGITUDINÁLIS VIZSGÁLAT MELLÉKTERMÉKE

Tóth Zoltán¹ és Szalay Luca²

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport

¹Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

²ELTE, Kémiai Intézet

„Megvalósítható kutatásalapú kémia tanítás” projekt

<http://ttomc.elte.hu/publications/90>

MTA Szakmódszertani pályázat 2016-2021: Megvalósítható kutatásalapú kémiatanulás

- A természettudományos műveltség egyik alapeleme a kísérlettervezés
- Fejlesztése: a receptszerű tanuló-kísérletek egy részét a tanulók tervezik meg
- Biztató előzmény
 - Szalay, L., Tóth, Z., (2016), An inquiry-based approach of traditional 'step-by-step' experiments, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 17, 923-961.
- Kutatási kérdések: Van-e a fejlesztésnek szignifikáns hatása
 - a kísérlettervező képességre és a kémiai tudásra;
 - az attitűdre, a motiváltságra és a tanulmányi eredményre?
 - Számít-e, hogy a tanulók ténylegesen elvégzik a megtervezett kísérleteket, vagy elegendő az elméleti megbeszélés?

A kutatócsoport és a kutatási módszer

- Kutatócsoport:
 - 24 kémia tanár
 - 5 egyetemi oktató
 - egyetemi hallgatók (TDK-sok, ill. szakdolgozók).
- Kutatási módszer:
 - 4 tanév
 - $4 \times 6 = 24$ db tanulói feladatlap és tanári útmutató (tanévente 6 db)
 - Előteszt (T0): 2016 ősze; 4 utóteszt (T1-T4): minden tanév végén
 - Kísérlettervezés (50%)
 - Ismeret-megértés-alkalmazás (IMA) (50%)
 - Háttérváltozók (nem, jegy, iskola, anya isk. végzettsége)
 - Attitűdök
 - Az adatok statisztikai módszerekkel elemezve

A minta

- 18 gimnázium (6 vagy 8 osztályos)
- 31 osztály/tanulói csoport
- 883 hetedik évfolyamos tanuló (12-13 évesek)
- A tanulók véletlenszerűen szétválogatva 3 csoportra:
 - 1. csoport: recept alapján végez kísérleteket (**kontroll**)
 - 2. csoport: recept alapján végez kísérleteket +
elméletben tervez,
8. évf.-től kísérlettervezés elmélete utólag (**elméleti**)
 - 3. csoport: **megtervezi és el is végzi** ugyanazokat a kísérleteket
8. évf.-től kísérlettervezés elmélete előre (**gyakorlati**)
- Mind az 5 tesztet (T0, T1, T2, T3, T4) **461 tanuló** írta meg

Az eredmények értékelése

Kovariancia-analízis (ANCOVA) – hatás: *parciális éta-négyzet*

- Függő változó: teszt/részteszt eredménye (%)
- Paraméterek (független változók):
 - fejlesztés (kontroll, elméleti, gyakorlati)
 - iskola rangja (gyenge, közepes, erős)
 - anya iskolai végzettsége (nemdiplomás, diplomás)
 - nem (fiú, lány)
- Kovariáns:
 - az előteszt (T0) eredménye

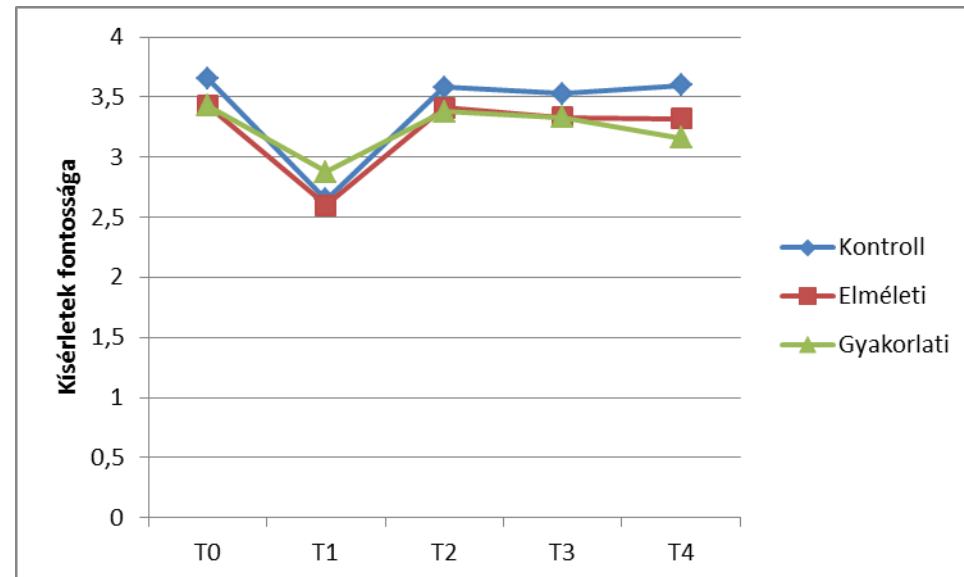
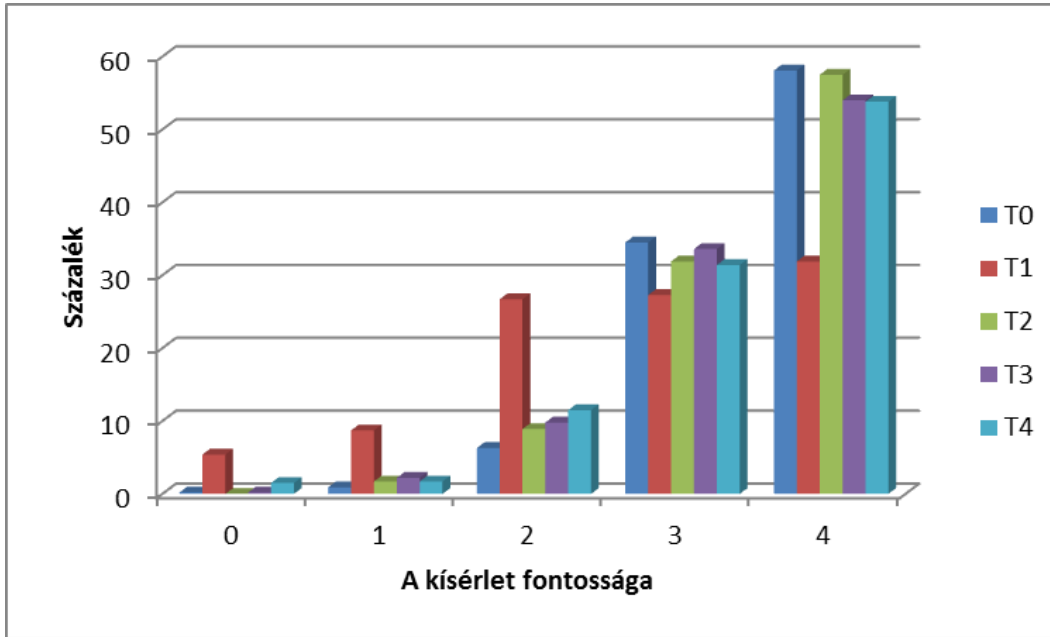
Az eredmények összefoglalása

- A fejlesztés pozitív hatása 7. és 8. évfolyamon
- A kontrollcsoport és a kísérleti csoportok kiegyenlítődése 9. és 10. évfolyamon
- Az iskola erősségének hatása egyre nő
- Az eredmények publikálása rangos nemzetközi folyóiratban:
 - Szalay, L., Tóth, Z., Kiss, E. (2020): **Introducing students to experimental design skills**, *Chemistry Education Research and Practice*, 21, 331 – 356.
 - Szalay, L., Tóth, Z., Borbás, R. (2021): **Teaching of experimental design skills: results from a longitudinal study**, *Chemistry Education Research and Practice*, 2021, DOI: 10.1039/D0RP00338G
 - Szalay, L., Füzesi, I., Borbás, R., Tóth, Z. (közlésre beküldve): **Development of experimental design skills - the final results of a longitudinal study**, *Journal of Science Education*.

A kémiai kísérlet

- **Valamely kémiai jelenség tanulmányozása mesterségesen létrehozott körülmények között.**
- **Céljai** (Lazarowitz és Tamir, 1994):
 - A természettudományos fogalmak megértésének elősegítése, és a tanulók szembesítése meglévő fogalmaikkal.
 - Olyan kognitív képességek fejlesztése, mint a problémamegoldás, a kritikus gondolkodás és a döntéshozatal.
 - A tudományos kutatás természetének, a tudományos módszerek sokszínűségének bemutatása.
 - A tudományos kutatás olyan alapvető fogalmainak kialakítása, mint például a probléma megfogalmazása és a hipotézisalkotás.
 - Olyan tudományos viselkedésformák fejlesztése, mint például az objektivitás és a kíváncsiság.
 - A gyakorlati képességek, köztük a kez ügyesség fejlesztése.
 - A természettudományok iránti érdeklődés felkeltése.
- **A tanórai kísérletezés új irányai:**
 - Laboratóriumi eszközök és vegyszerek helyett hétköznapi eszközök és anyagok.
 - Demonstrációs kísérletek helyett költség- és környezetkímélő tanuló-kísérletek.
 - Az induktív és verifikáló kísérletek mellett problémafelvető kísérletek (pl. IBL).
- **Tévhit**

„Mennyire tartod fontosnak, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk?” (0-1-2-3-4)



ANCOVA

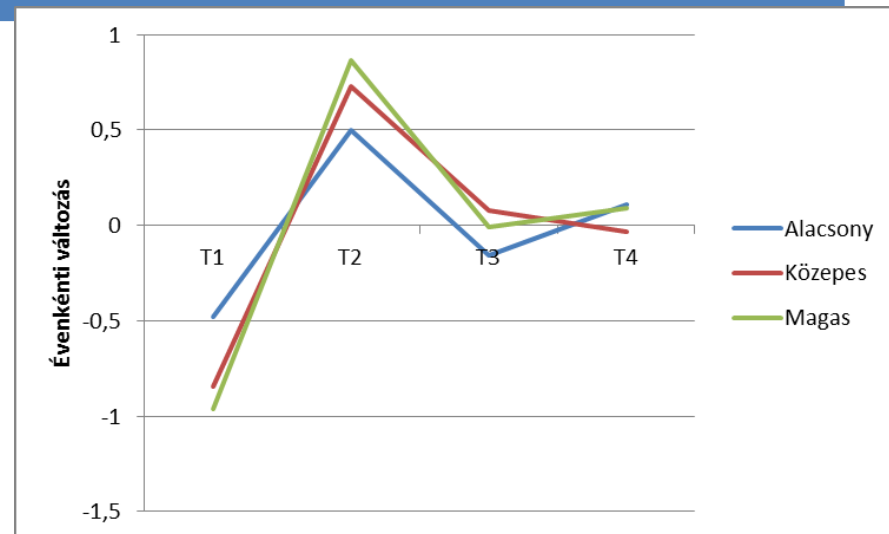
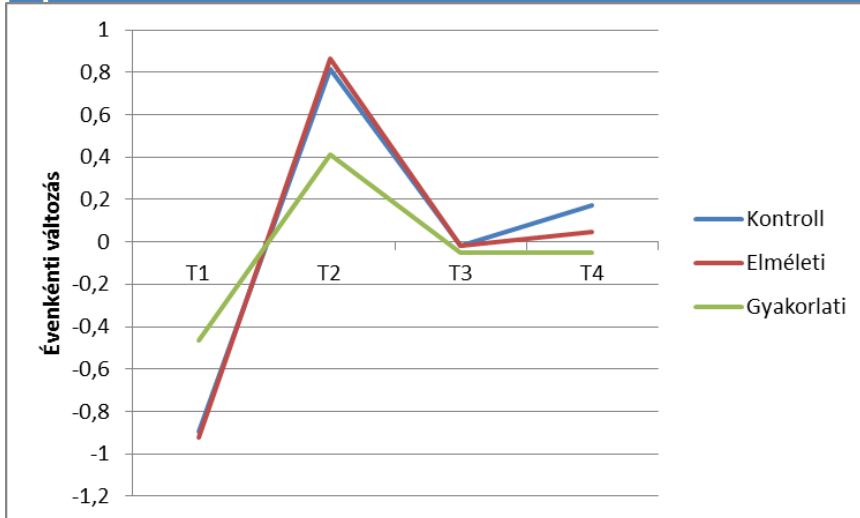
Függő változó:

- a kísérlet fontosságának megítélésében évente bekövetkező változás (9 fokú skála)
- **T1: T1-T0, T2: T2-T1, T3: T3-T2, T4: T4-T3**

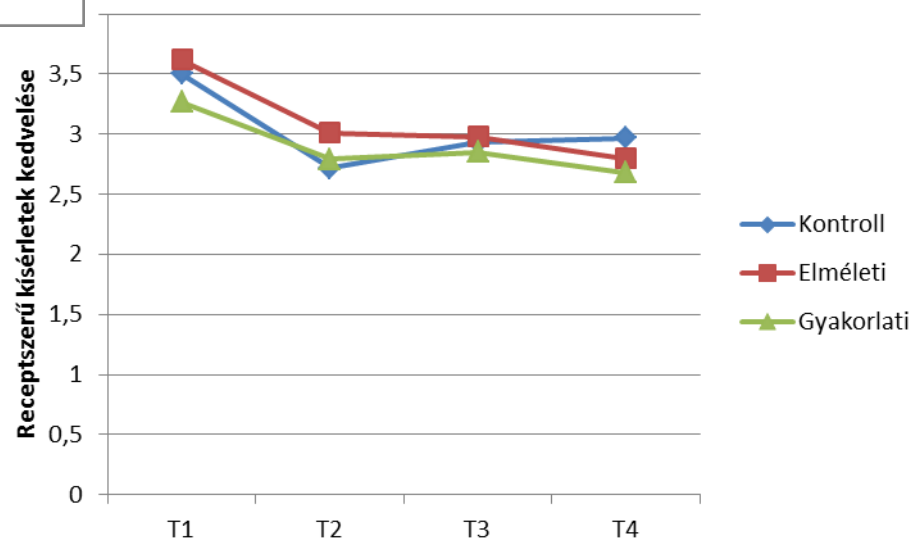
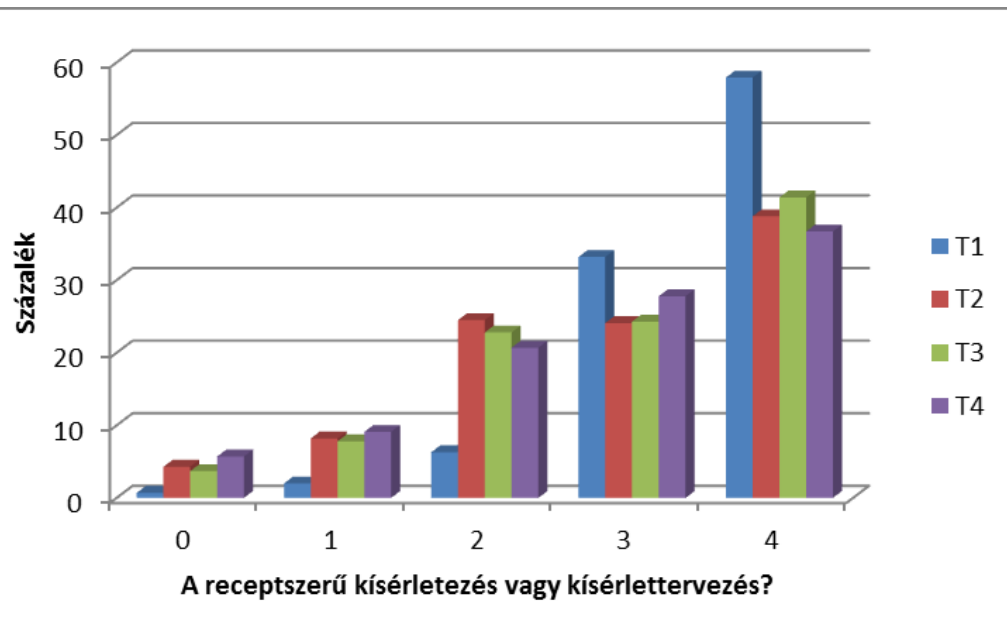
Hatás (éta-négyzet)

	T0	T1	T2	T3	T4
Fejlesztés		0,021*	0,019	0,000	0,008
Iskola erőssége		0,014	0,007	0,011	0,004
Anya diplomája		0,000	0,002	0,005	0,010
Nem		0,003	0,001	0,005	0,003
Előteszt (T0 _{TOT})		0,003	0,004	0,000	0,000

* $p < 0.0125$



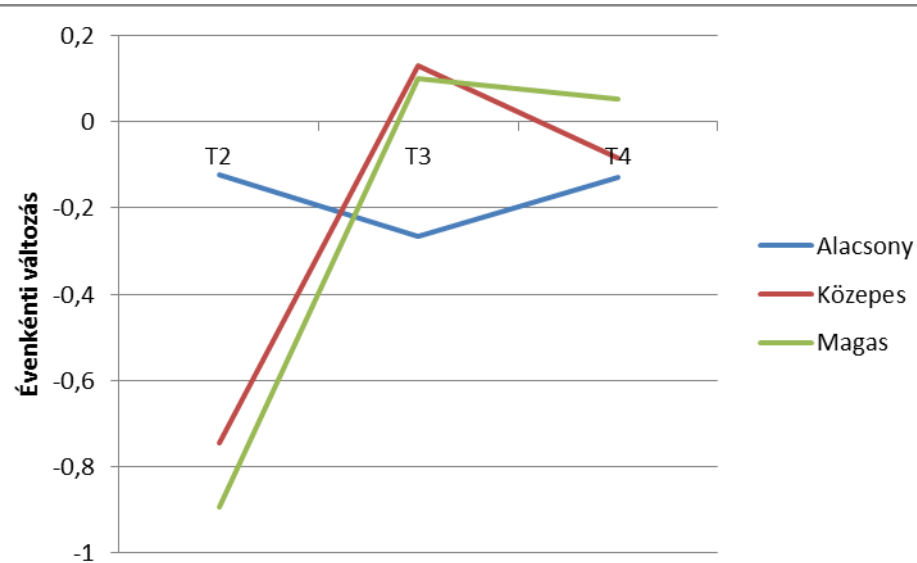
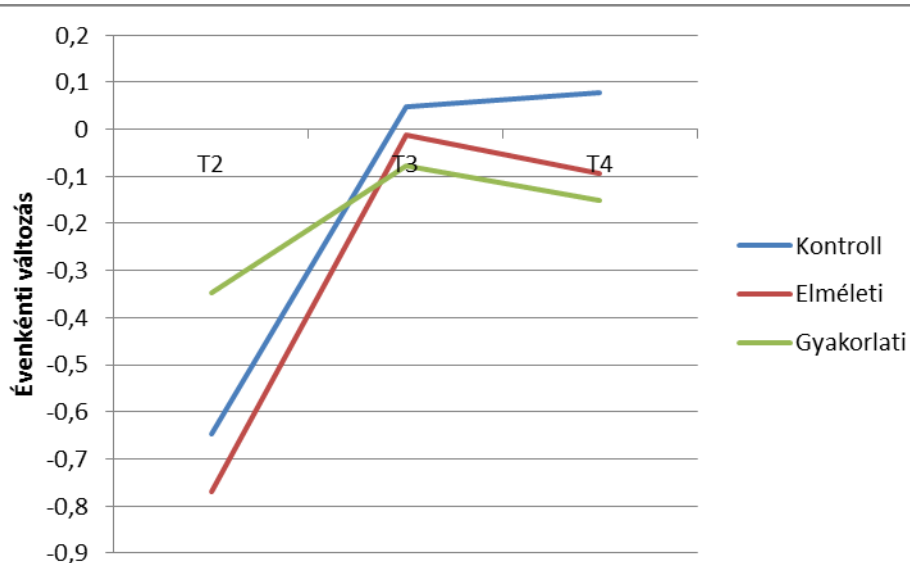
„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.”



Hatás (éta-négyszet)

	T0	T1	T2	T3	T4
Fejlesztés			0,017	0,002	0,005
Iskola erőssége			(-)0,042*	0,018	0,002
Anya diplomája			0,000	0,005	0,003
Nem			0,014	0,001	0,001
Előteszt ($T0_{TOT}$)			0,003	0,006	0,020*

* $p < 0.0167$



Összefoglalás

- A kísérletek megítélése 7.-ben negatív, 8.-ban pozitív változást mutat, majd nagyjából az eredeti szinten stabilizálódik
 - de a fejlesztésnek csak 7.-ben van gyenge pozitív hatása (gyak. csop.),
 - a gyakorlati csoport, valamint a gyengébb iskolák tanulóinak véleménye kevésbé szélsőségesen változik az oktatás során
- A kísérlettervezés megítélése mindhárom csoportban pozitív irányban változott,
 - de ebben a fejlesztésnek gyakorlatilag semmi hatása nem volt,
 - az iskola erősségének volt szign. hatása 8. évfolyamon,
 - a gyakorlati csoport, valamint a gyengébb iskolák tanulóinak véleménye kevésbé szélsőségesen változik az oktatás során

Az előadás elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja támogatta.

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport

„Megvalósítható kutatásalapú kémia tanítás” projekt

*Honlap:
<http://ttomc.elte.hu/publications/90>*



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!