



# A kémia tantárggyal és a természettudományos kísérletekkel kapcsolatos attitűdök változása egy kutatásalapú természettudomány-tanításhoz kapcsolódó longitudinális vizsgálat során

Tóth Zoltán<sup>1</sup> és Szalay Luca<sup>2</sup>

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

<sup>2</sup>ELTE, 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

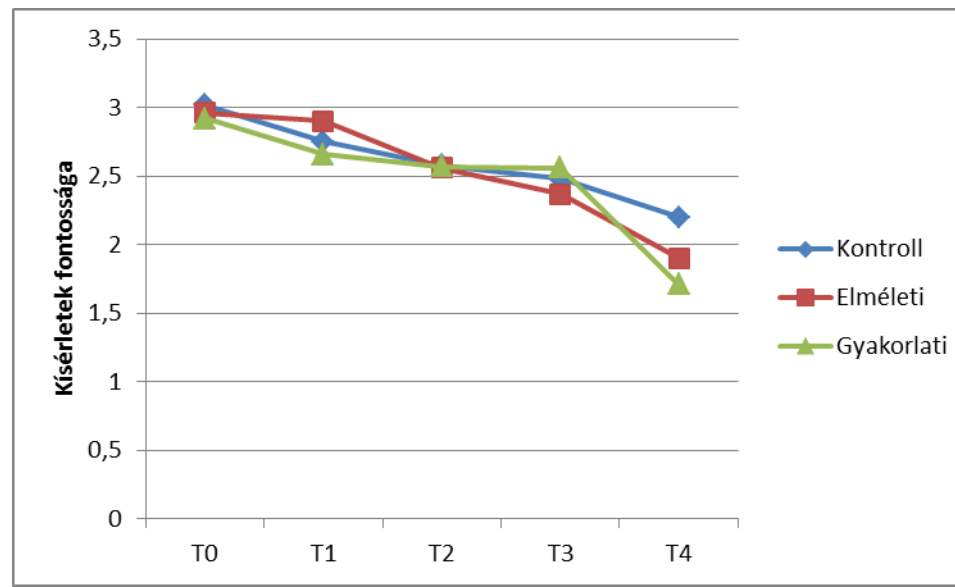
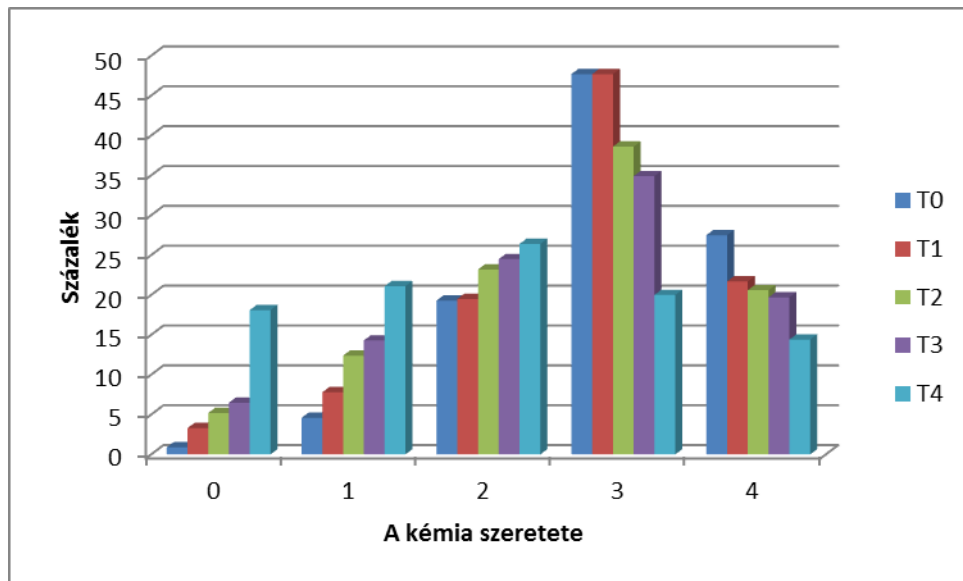
Kovariancia-analízis (ANCOVA) – hatás: *parciális éta-négyzet*

- 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*.

# „Mennyire kedveled a természetismeret/kémia tantárgyat?” (0-1-2-3-4)



# ANCOVA

Függő változó:

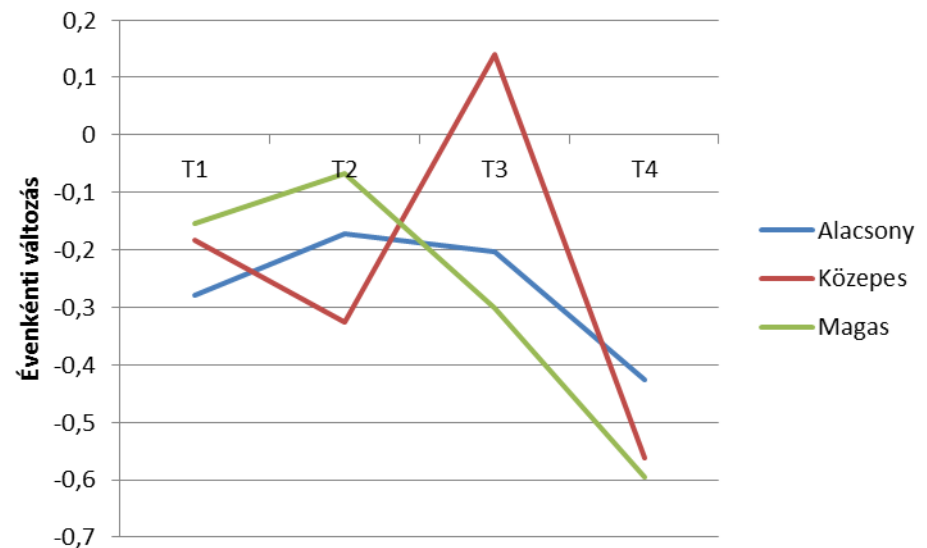
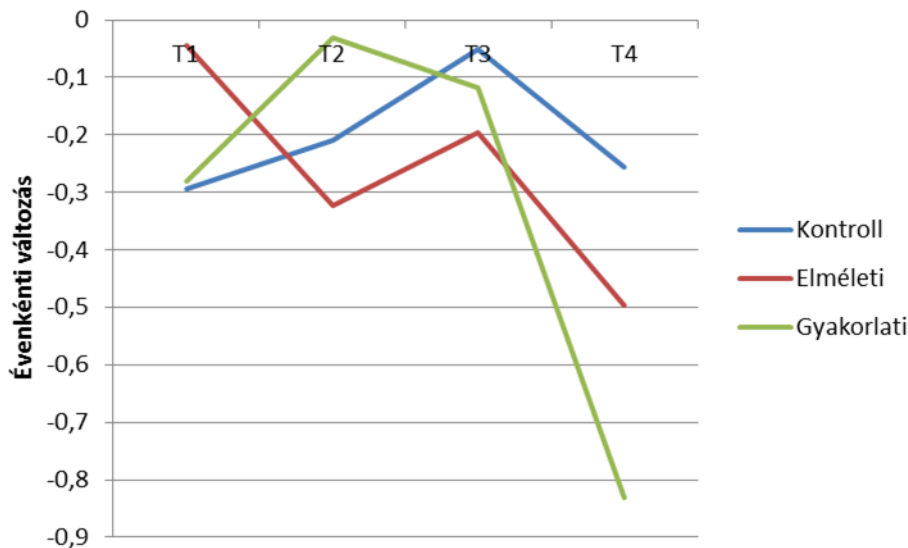
- a kémia kedveltségében évente bekövetkező változás (9 fokú skála)

- **T1: T1-T0, T2: T2-T1, T3: T3-T2, T4: T4-T3**

## Hatás (éta-négyzet)

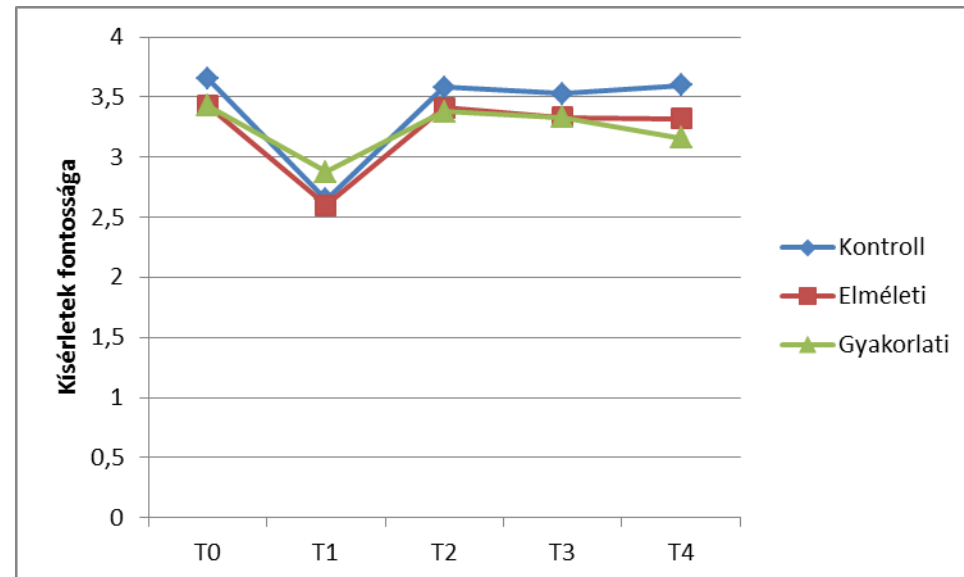
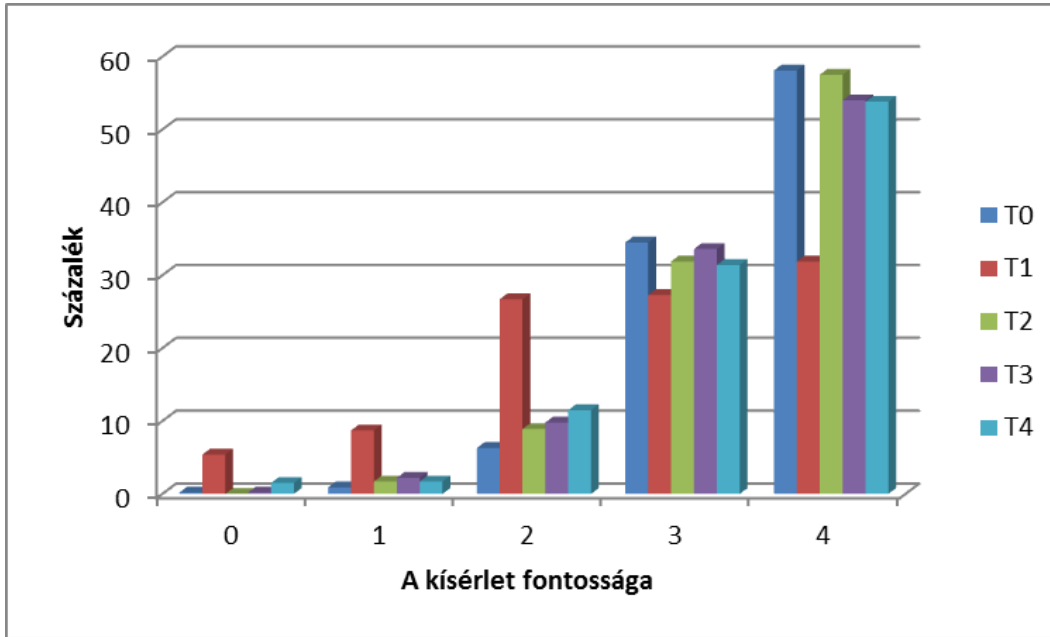
	T0	T1	T2	T3	T4
Fejlesztés		0,010	0,006	0,002	(-)0,037*
Iskola erőssége		0,006	0,006	(-)0,028*	0,006
Anya diplomája		0,004	0,000	0,005	0,000
Nem		0,007	0,005	0,000	0,001
Előteszt ( $T0_{TOT}$ )		(-)0,024*	0,018*	0,000	0,007

\* $p < 0.0125$





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



# ANCOVA

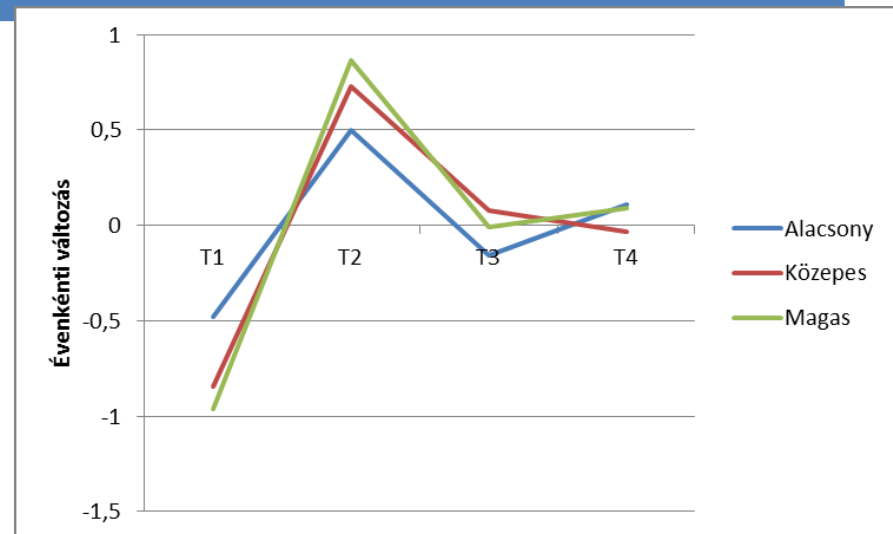
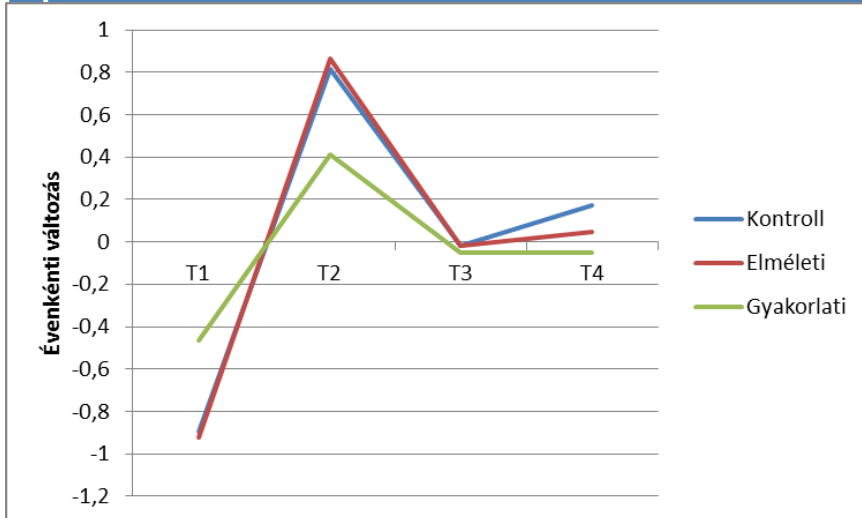
Függő változó:

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

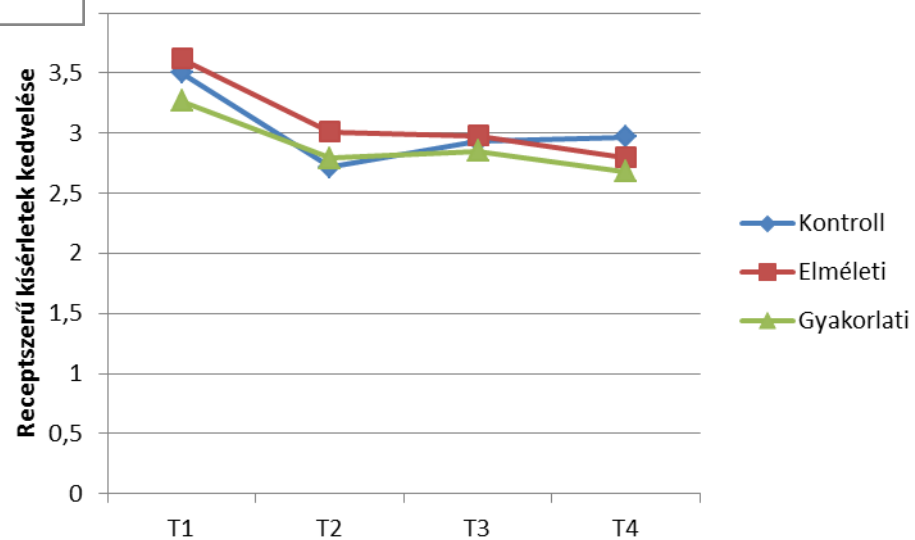
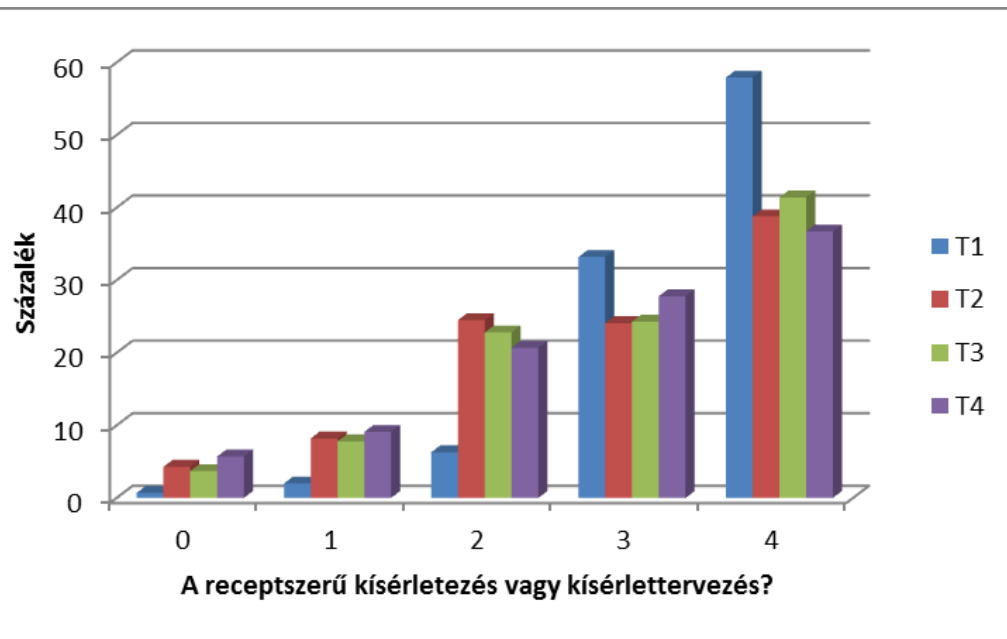
## Hatás (éta-négyzet)

	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 <sub>TOT</sub> )		0,003	0,004	0,000	0,000

\* $p < 0.0125$



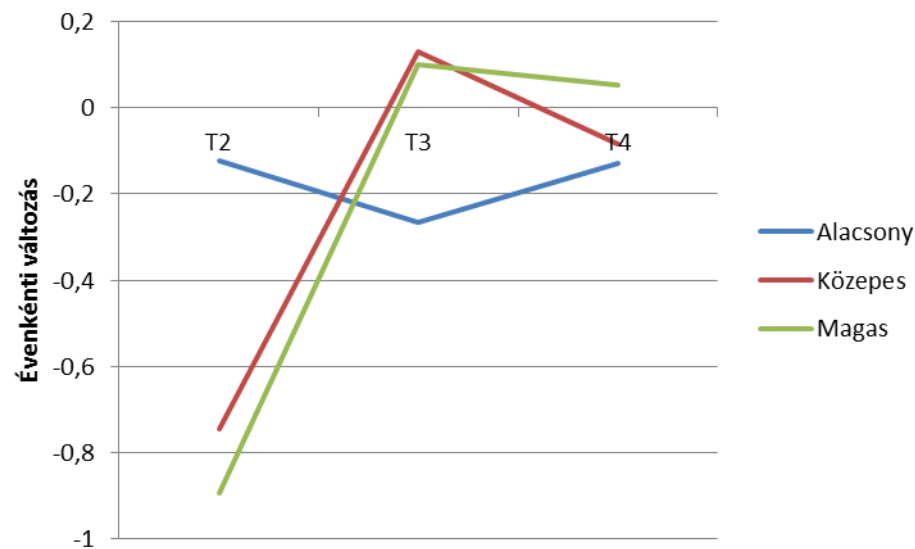
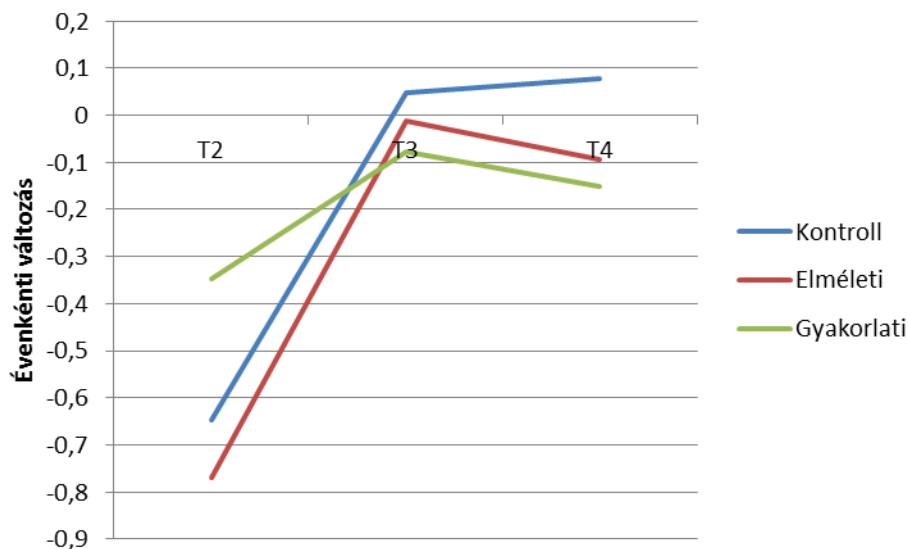
**„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.”**



## 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 kémia kedveltsége minden évfolyamon negatív irányba változik. Különösen nagy negatív változás figyelhető meg**
  - **a gyakorlati csoportnál 10.-ben, valamint**
  - **a közepes erősségű iskolákban 10.-ben**
- **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!**