



EÖTVÖS LORÁND  
UNIVERSITY | BUDAPEST

# Kísérlettervező képesség fejlesztése kémiaórán

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport  
**Dr. Tóth Zoltán\*** és **Dr. Szalay Luca\*\***

\*Debreceni Egyetem TTK, Kémiai Intézet

\*\*Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK,  
Kémiai Intézet

XXIV. ONK, Debrecen, 2024. 10. 24.



# MTA Közoktatás-fejlesztési Program (2021-2025)

## „Kutatásalapú kémiatanítás és rendszerszemléletű gondolkodás”

- Kutatásalapú kémiatanítás/tanulás (IBL)
- A természettudományos műveltség egyik alapeleme a kísérlettervezés
- Fejlesztése: a receptszerű tanuló-kísérletek egy részét a tanulók tervezik meg
- Előzmények:
  - Szalay, L., Tóth, Z., (2016), An inquiry-based approach of traditional 'step-by-step' experiments, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 17, 923-961.
  - Szalay, L., Tóth, Z., Kiss, E. (2020), Introducing students to experimental design skills, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 21, 331 – 356.
- 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:
  - 28 kémia tanár
  - 5 egyetemi oktató
  - egyetemi hallgatók (TDK-sok, ill. szakdolgozók).
- Kutatási módszer:
  - 4 tanév
  - 4 x 6 = 24 db tanulói feladatlap és tanári útmutató (tanévente 6 db)
  - Előteszt (T0): 2021 ősze; 4 utóteszt (T1-T4): minden tanév végén
    - Kísérlettervezés (50%)
    - Ismeret-megértés-alkalmazás (50%)
    - Validitás: egyetemi oktatók és középiskolai tanárok, kismintás próba
    - Reliabilitás: elfogadható, Cronbach-alfa: 0.740 (T0), 0.678 (T1), 0.689 (T2), 0,734 (T3).
    - Háttérváltozók (nem, jegy, iskola, anya isk. végzettsége), attitűdök
    - Statisztikai módszerek (ANOVA, ANCOVA, Cohen *d*, PES)

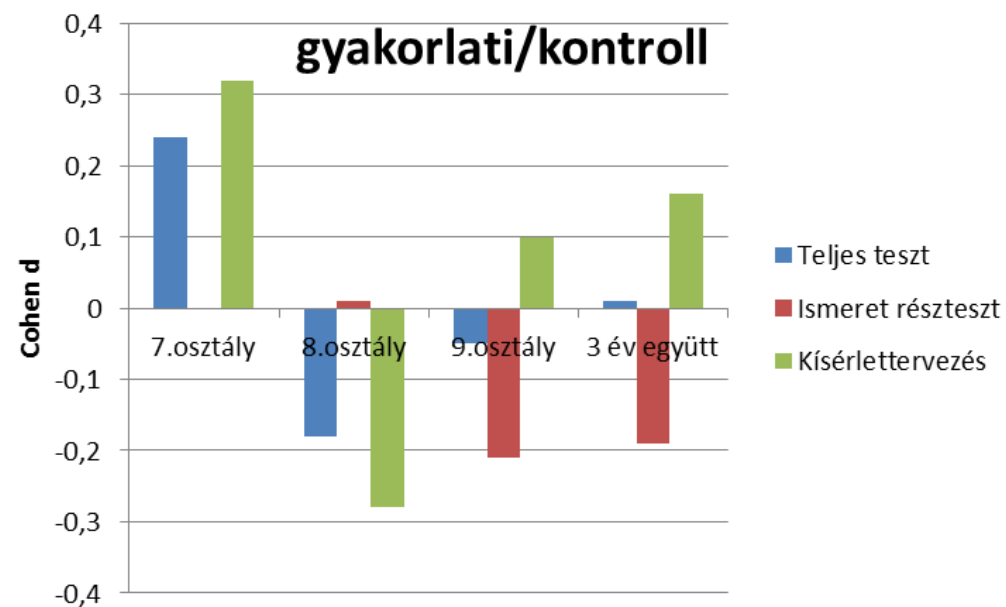
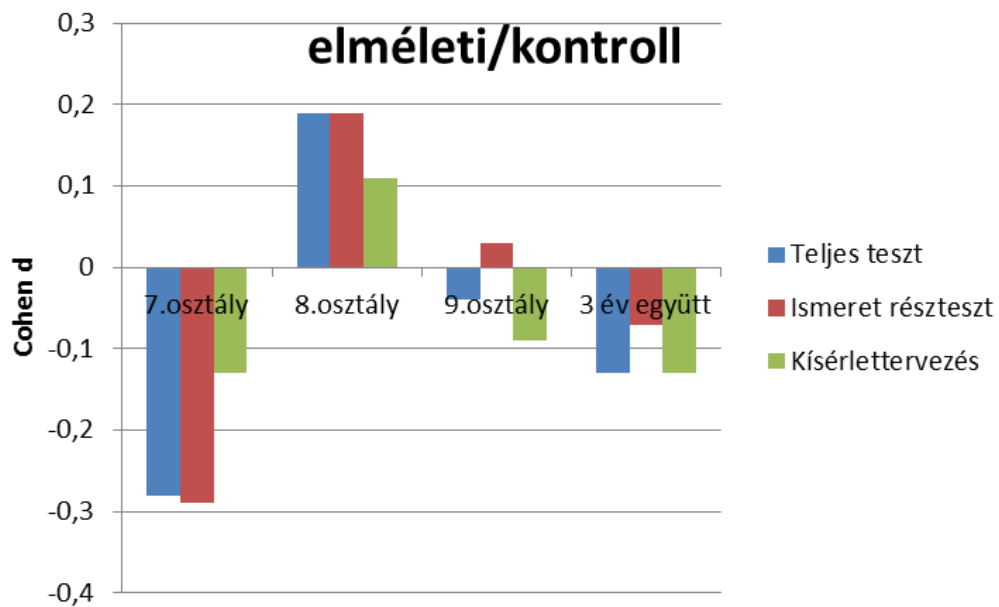
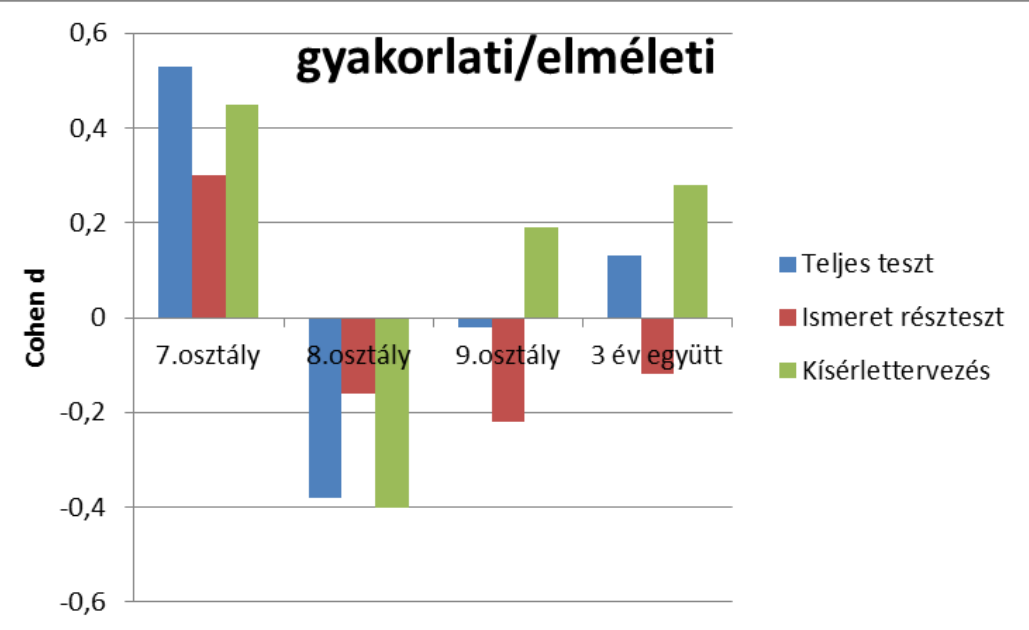


# A minta

- 22 (25) gimnázium (6 vagy 8 osztályos)
- 603 (931) tanuló (kezdetben 7., jelenleg 9. évfolyamosok)
- 298 fiú (49,4%) és 305 lány (50,6%).
- A tanulók véletlenszerűen szétválogatva 3 csoportra:
  - 1. csop.: recept alapján végez kísérleteket (**kontroll**)
  - 2. csop.: recept alapján végez kísérleteket, majd megbeszéli a kísérlettervezést, (**elméleti-kísérleti**)
  - 3. csop.: megbeszéli a kísérlettervezést, majd megtervezi a kísérletet és elvégzi azt (**gyakorlati-kísérleti**)
- 1. csoport: 163 tanuló; 2. csoport: 224 tanuló; 3. csoport: 216 tanuló
  - Szignifikáns különbség van az iskola erősségében
  - Nincs szign. különbség a nemben és az anya iskolai végzettségében
  - Nincs szign. különbség az előteszt (T0) eredményében



# A Cohen $d$ hatástényező változása tanévenként és a 3 éves időszakra



# Az eredményességet befolyásoló tényezők

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

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

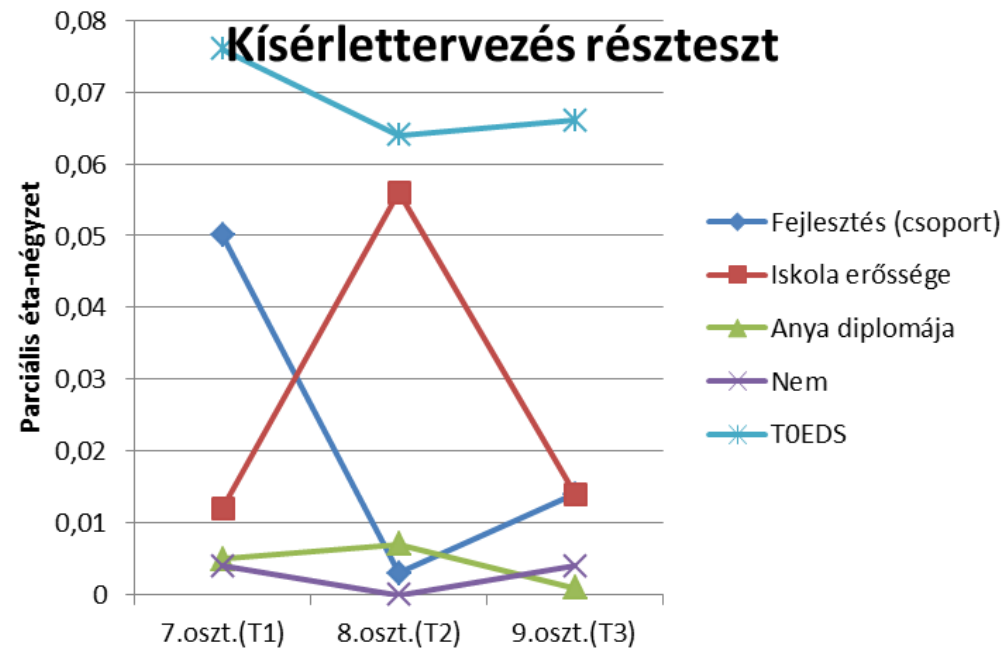
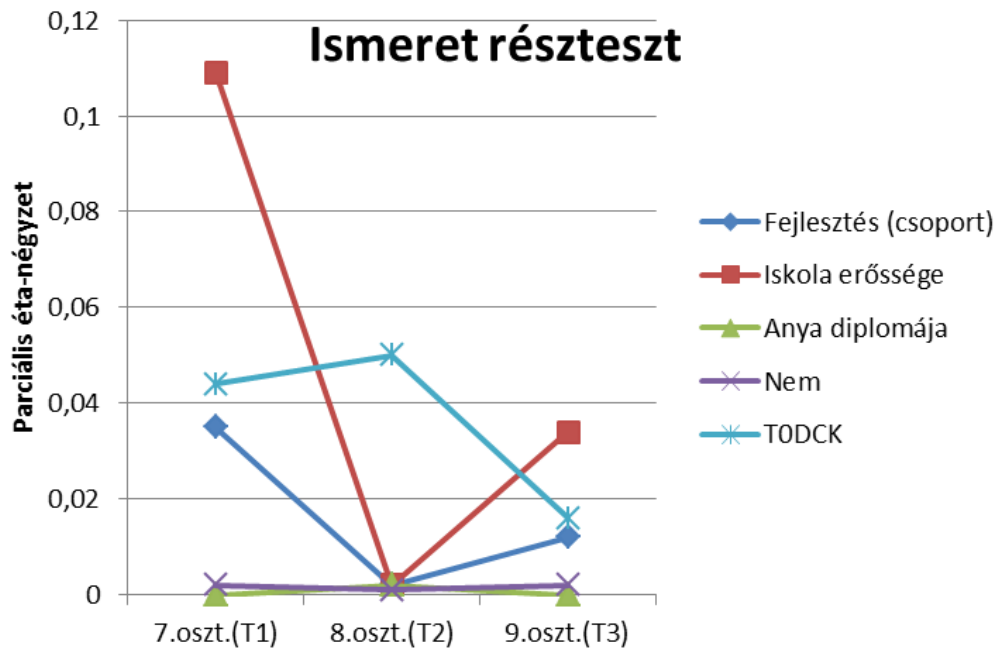
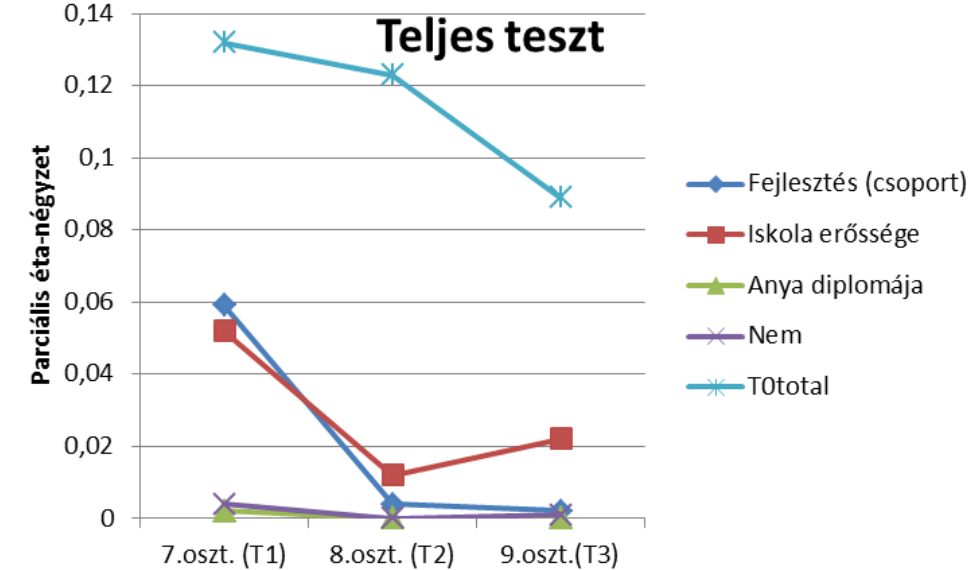


# A parciális éta-négyzet hatástényező változása tanévenként

~0,01: gyenge hatás

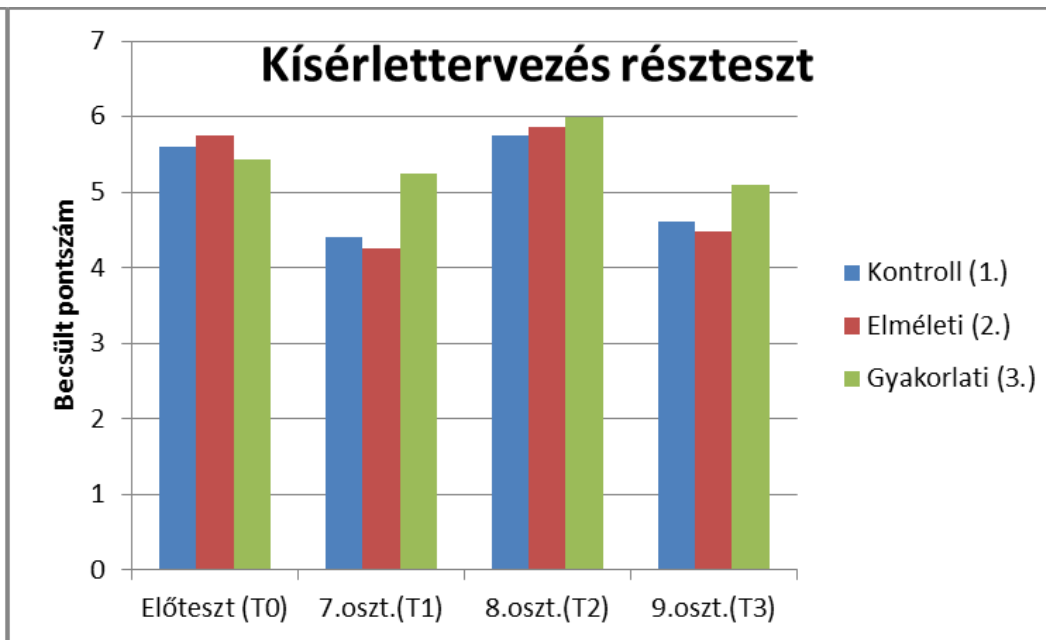
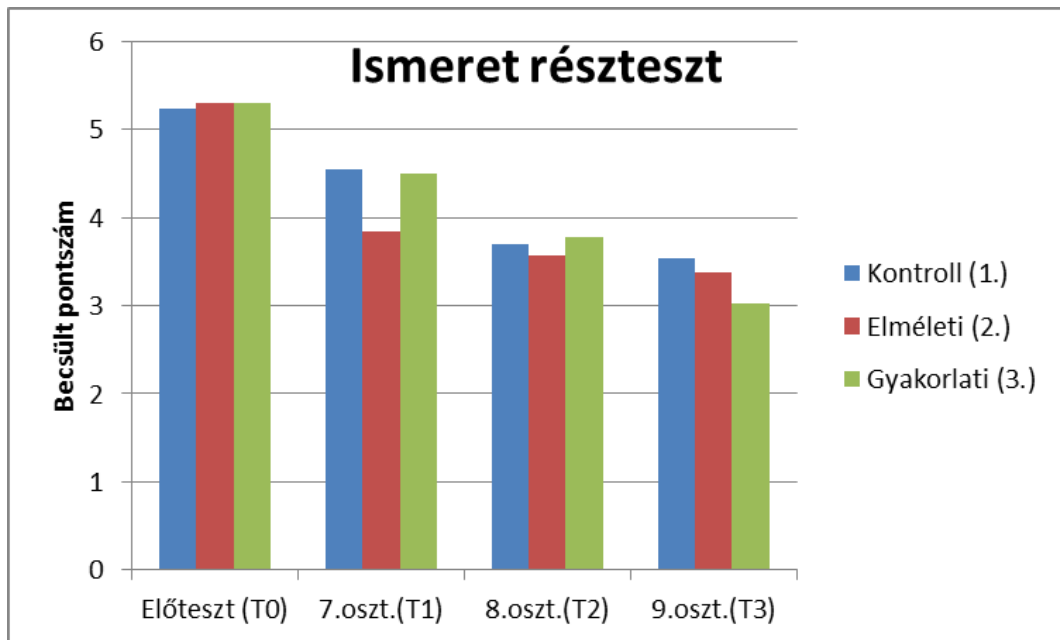
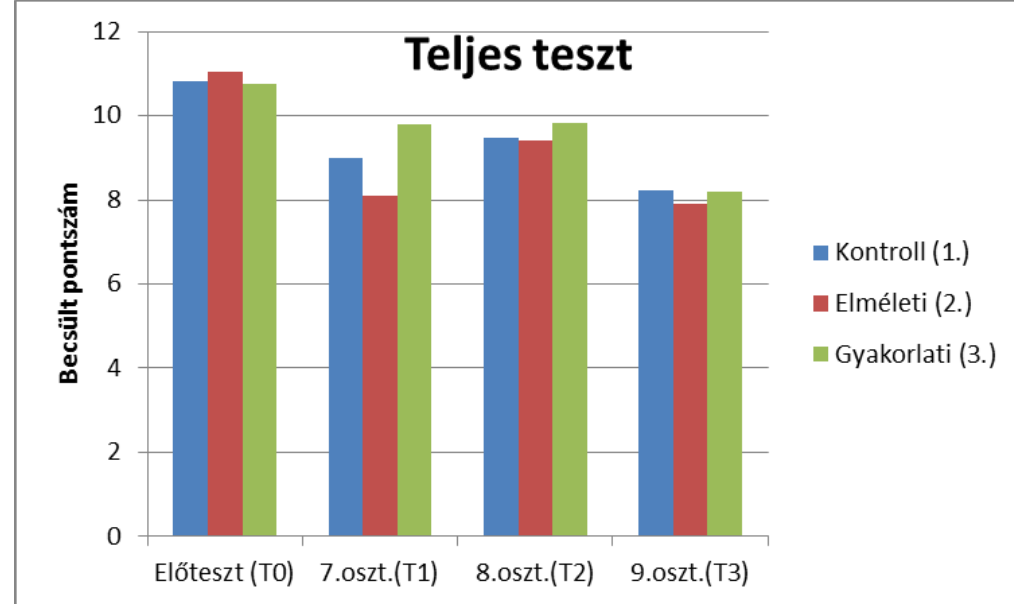
~0,06: közepesen erős hatás

>0,14: erős hatás



# A fejlesztés hatása

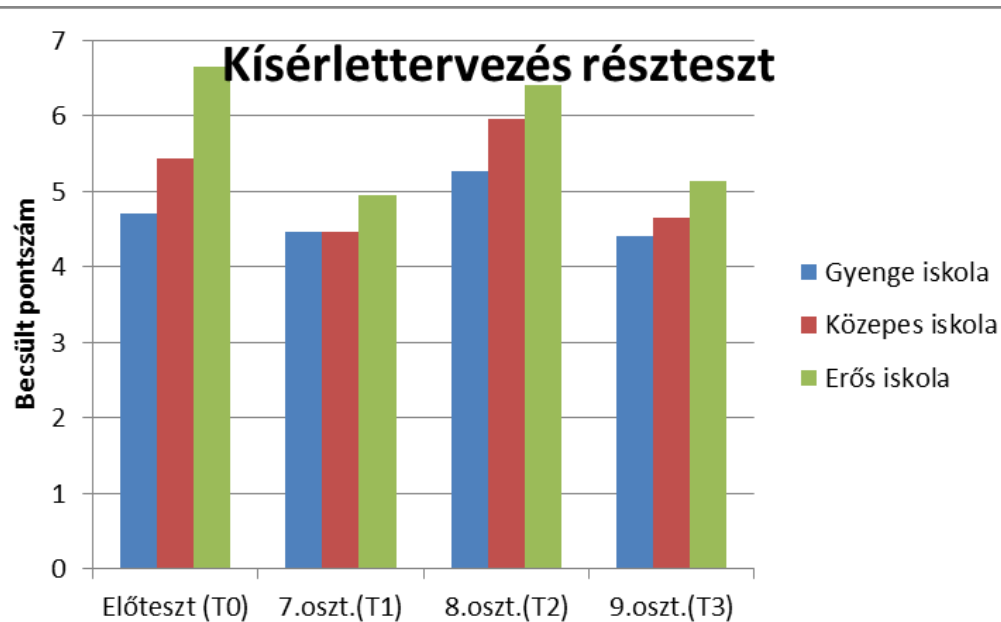
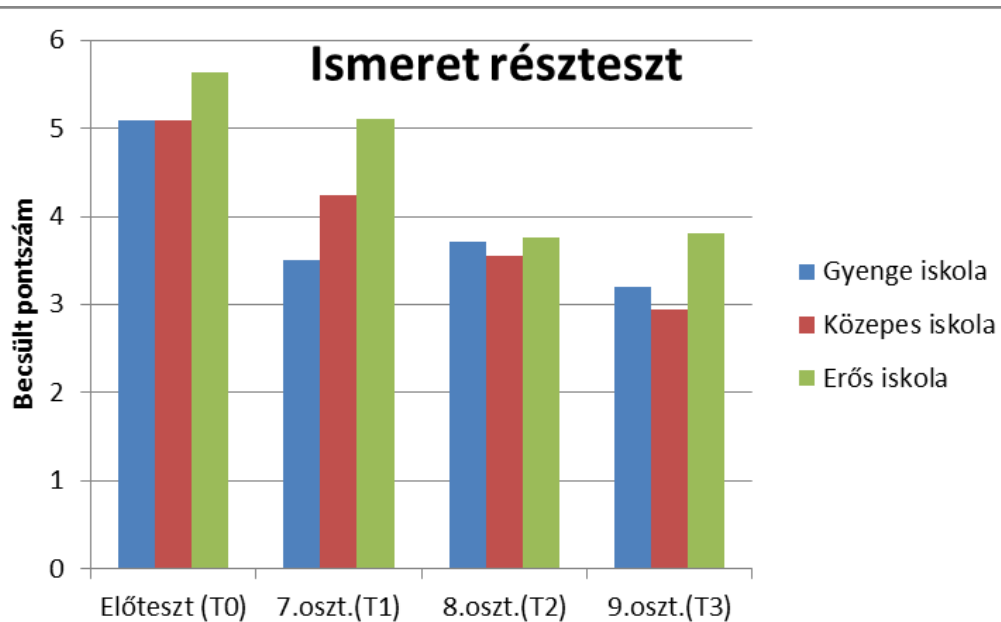
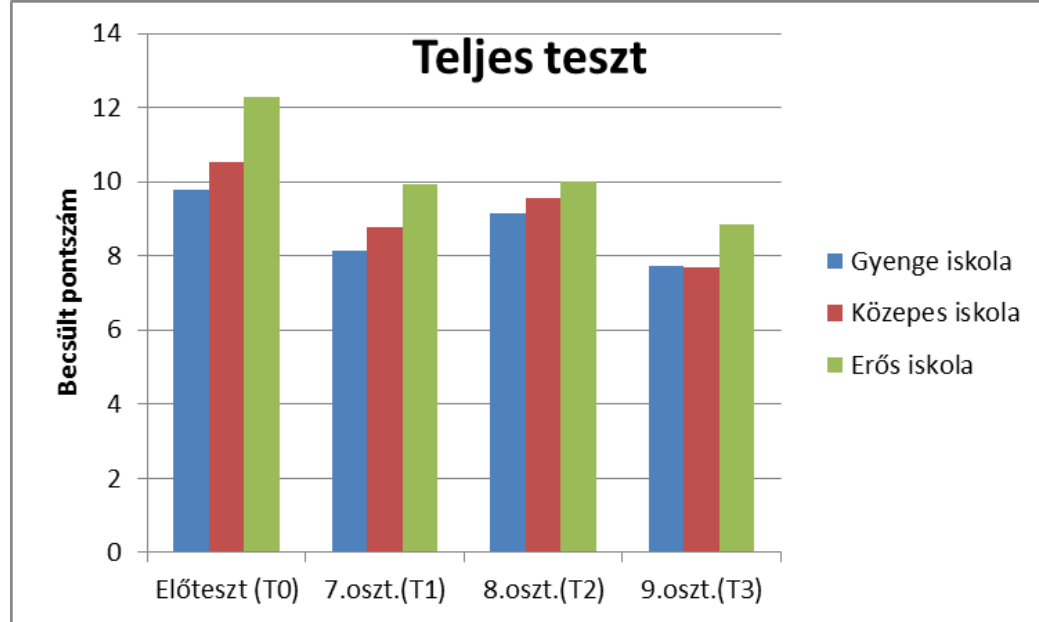
Az ANCOVA-elemzés alapján becsült átlagos pontszámok

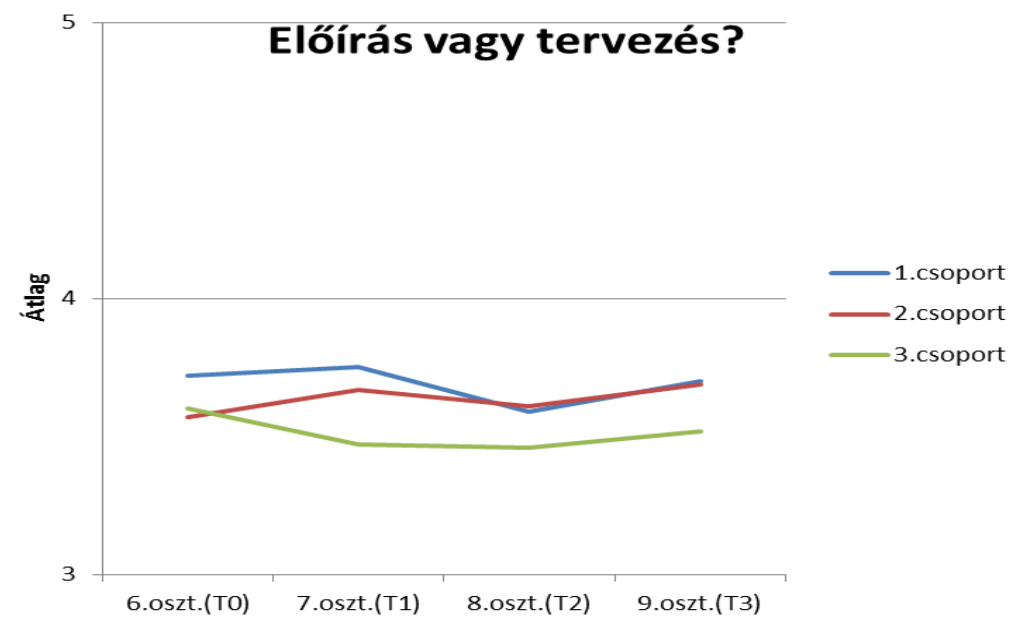
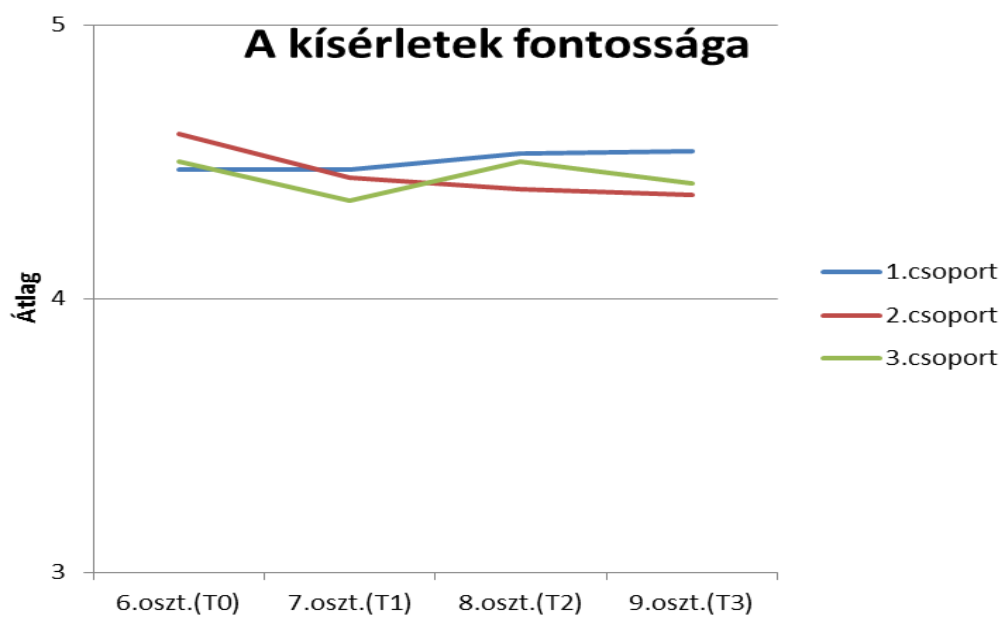
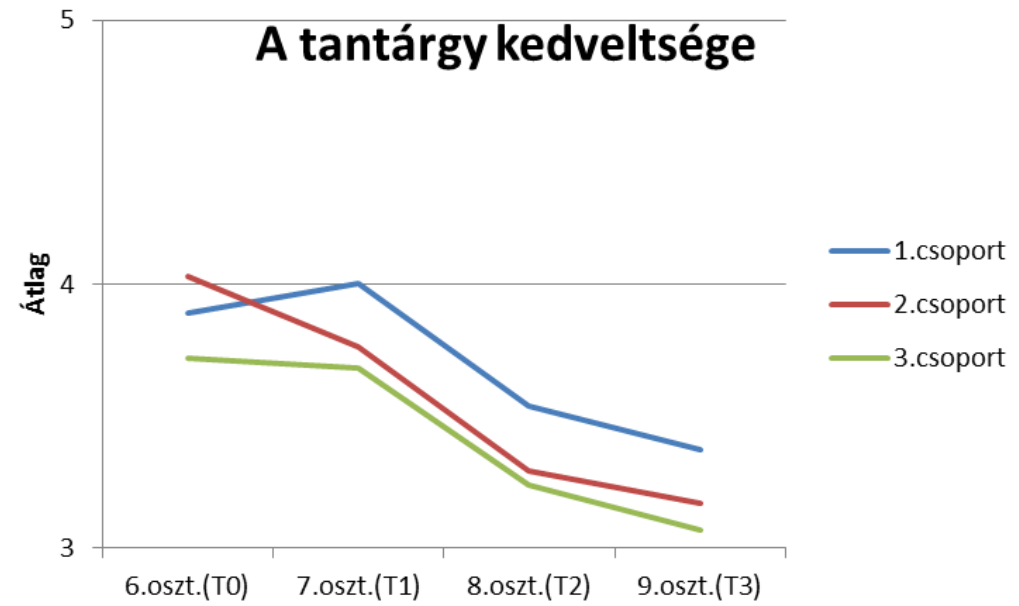
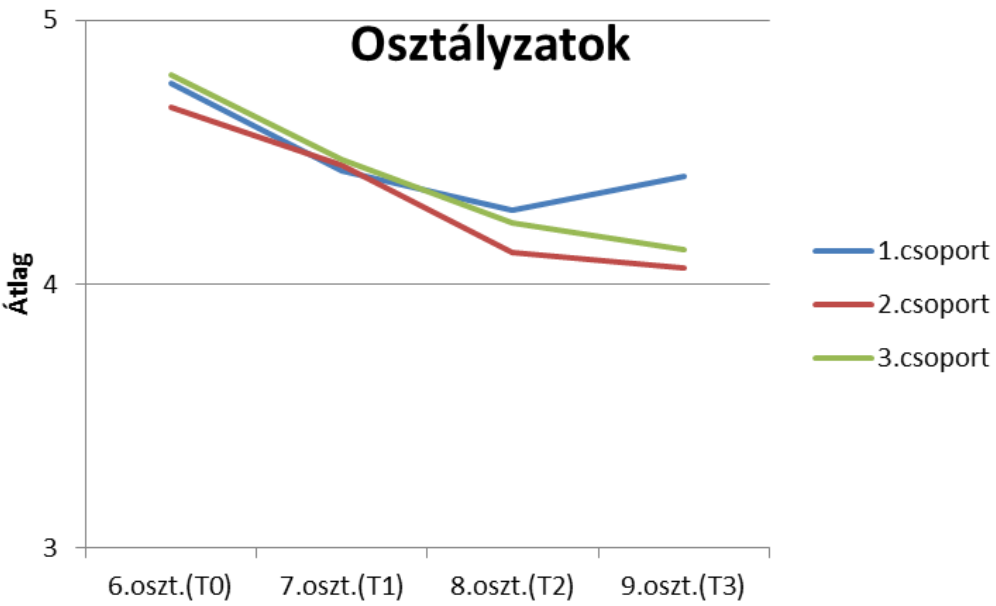




# Az iskola hatása

Az ANCOVA-elemzés alapján becsült átlagos pontszámok





# Összefoglalás

## A fejlesztésnek

- kismértékű pozitív hatása volt a gyakorlati-kísérleti (3.) csoportra, különösen 7. osztályban;
- pozitívabb hatása volt a gyakorlati-kísérleti (3.) csoportra, mint az elméleti-kísérleti (2.) csoportra;
- nem volt számottevő hatása az osztályzatokra, azok egyre csökkentek;
- nem volt számottevő hatása a tantárgy szeretetére, az is egyre csökkent;
- nem volt számottevő hatása a kísérletek fontosságára;
- kismértékű pozitív hatása volt a gyakorlati-kísérleti (3.) csoportnak a kísérlettervezés elfogadásával kapcsolatos attitűdjére.

## Az iskolának

- jelentős, de egyre csökkenő mértékű hatása volt a tanulók eredményességére.





EÖTVÖS LORÁND  
UNIVERSITY | BUDAPEST

# Köszönöm a figyelmet!

Az előadás elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programja támogatta.

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

