



Hatékony-e a kutatásalapú kémiaoktatás? Egy longitudinális vizsgálat eddigi tapasztalatai

Tóth Zoltán¹, Szalay Luca² és Kiss Edina²

MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport

¹Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

²ELTE, Kémiai Intézet

„Megvalósítható kutatásalapú kémiatanítás” projekt

<http://ttomc.elte.hu/kiadvany/az-mta-elte-kutatasalapu-kemiatanitas-kutato csoport-publikacioi>

Kutatásalapú természettudomány-tanítás

- Legalább egy részét a diákok saját maguk tervezik meg, értékelik, megvitatják azok eredményét
- Előnyei
 - Aktív tanulás
 - Elősegíti a fogalmi megértést
 - Fejleszti a magasabb rendű kognitív képességeket
 - Növeli a motivációt
- Mellékhatásai
 - Rendezetlen tudást alakíthat ki
 - Túlzott kognitív terhelést okozhat
- Nehézségei
 - Időigényes
 - Kevésbé tervezhető
 - A tanárok egy része ódzkodik alkalmazásától
- *Sikeres megvalósítása csak lépésről lépésre haladva lehetséges*

MTA Szakmódszertani pályázat 2016: Megvalósítható kutatásalapú kémiatanulás

- Kutatási problémák:
 - Milyen hatása lehet **hosszú távon** a kísérlettervezésnek?
 - Hogyan tehetjük **hatékonyabbá**?
 - Hogyan tudnánk **széles körben és rendszeresen alkalmazni**?
- Kutatási kérdések:
 - Nőne-e a különbség a csoportok kísérlettervező képessége között egy hosszabb távú kutatás során?
 - Változtat-e a tanulók attitűdjén és motiváltságán egy ilyen beavatkozás?
 - Számít-e, hogy a tanulók ténylegesen elvégzik a megtervezett kísérleteket, vagy elég az elméletben való kísérlettervezés is?



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: 2016 ősze; 4 utóteszt: minden tanév végén
 - Kísérlettervezés (50%)
 - Ismeret-megértés-alkalmazás (IMA) (50%)
 - Háttérváltozók (nem, jegy, iskola, szülő 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**)
- A nyolcadikos utótesztet már csak 784 tanuló oldotta meg:
 - 1. csoport: 265 fő, 2. csoport: 250 fő, 3. csoport: 269 fő

Az eredmények értékelésének dilemmái

- Először:
kontrollcsoport-illesztés
a nem és az előteszt eredménye alapján
majd ANOVA
- Problémák:
 1. a tesztek nem azonos erősségűek
 viszonyítás a kontrollcsoporthoz: **Cohen d**
 2. több (háttér)változó együttes hatása
 kovariancia-analízis: **ANCOVA**

- Független változó:
a (teszt)eredmények változása (H – E, illetve N – H)
E: előteszt, H: hetedikes teszt, N: nyolcadikos teszt
- Függő változó:
csoport (1.ko; 2.ki; 3.ki)
- Kovariánsok:
az iskola erőssége
az anya legmagasabb iskolai végzettsége
az előző teszt (E, ill. H) eredménye
kémiajegy
attitűd
kísérletek megítélése

- A hatásnagyságot jellemző *Cohen d* számítása a kovarianciaanalízis alapján kapott változás-átlagokból és szórásokból

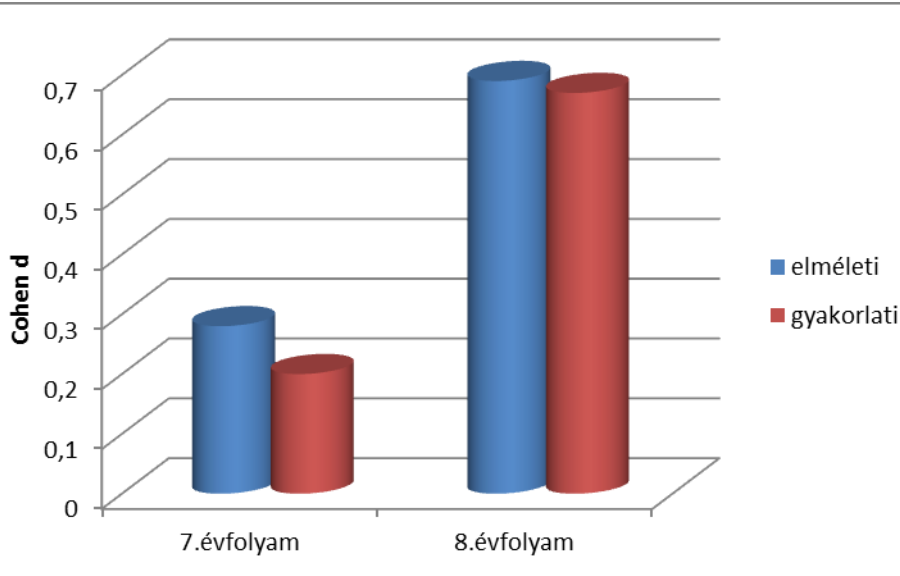
$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{pooled}}$$

where

$$s_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

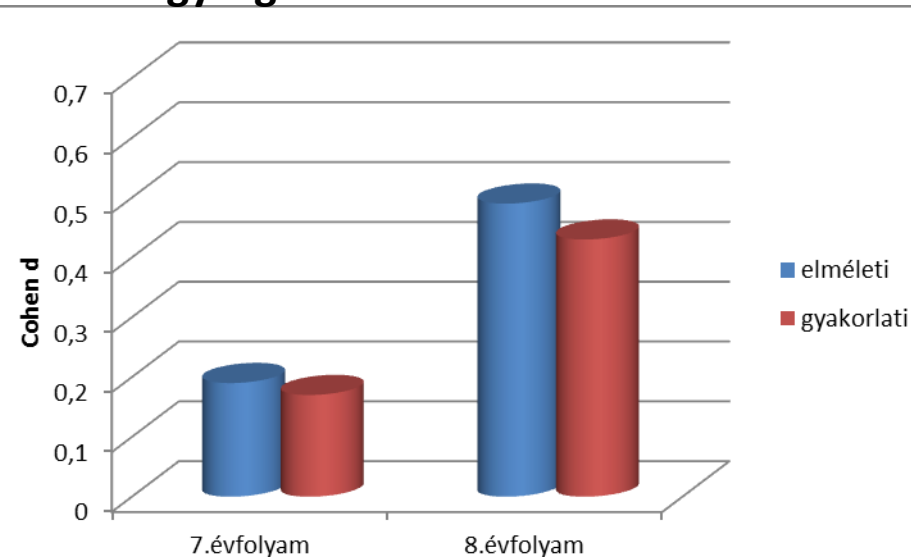
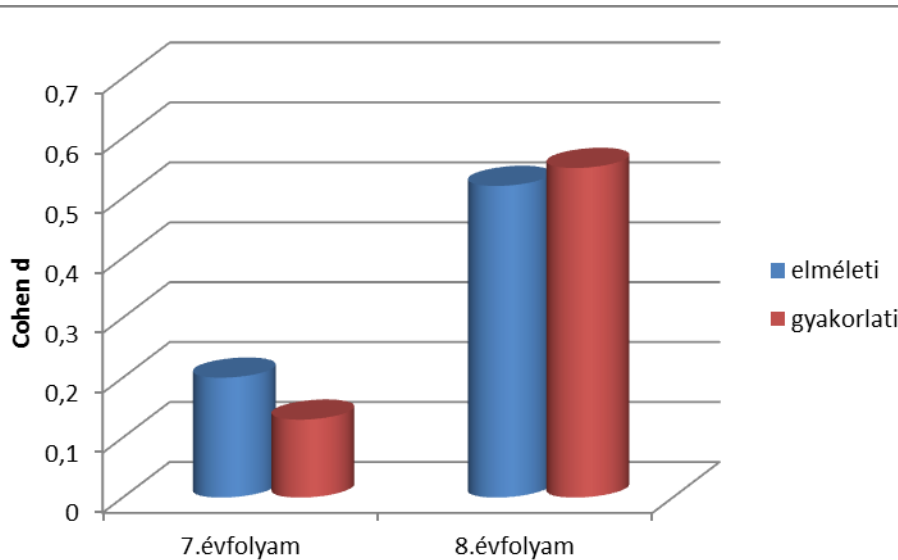
A csoportok összehasonlítása

A teljes teszten elért hatásnagyság



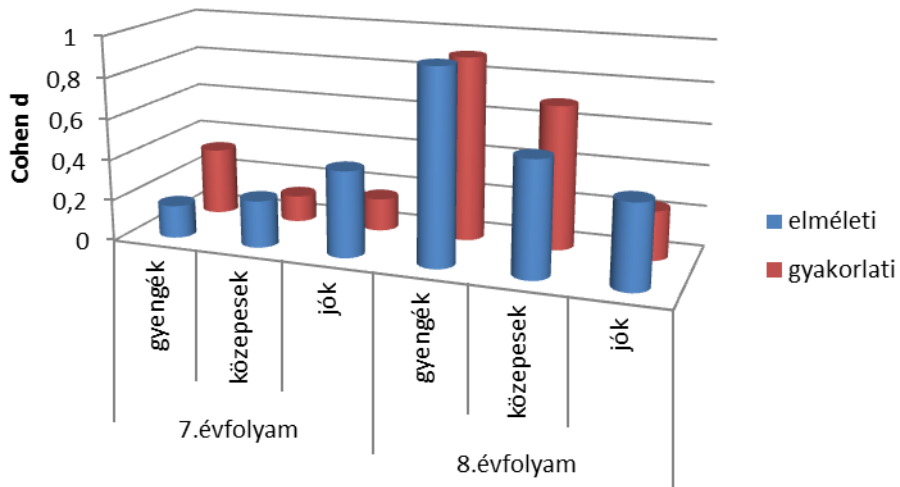
A kísérlettervezés részteszten elért hatásnagyság

Az IMA részteszten elért hatásnagyság



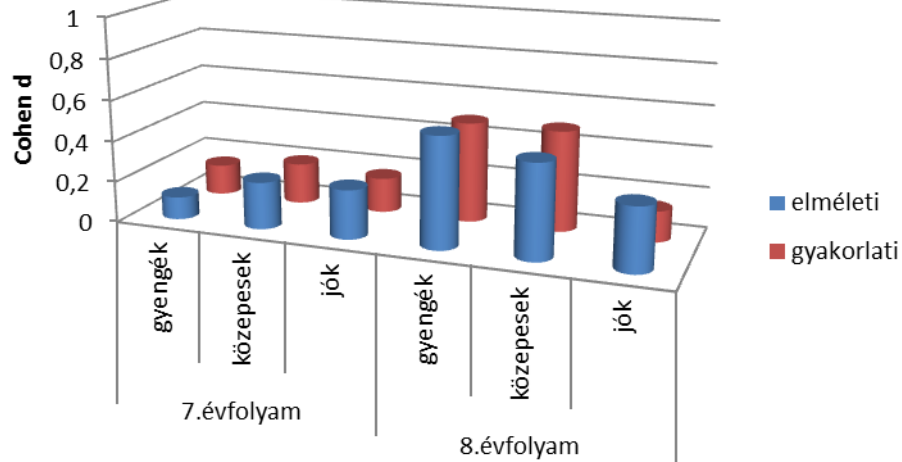
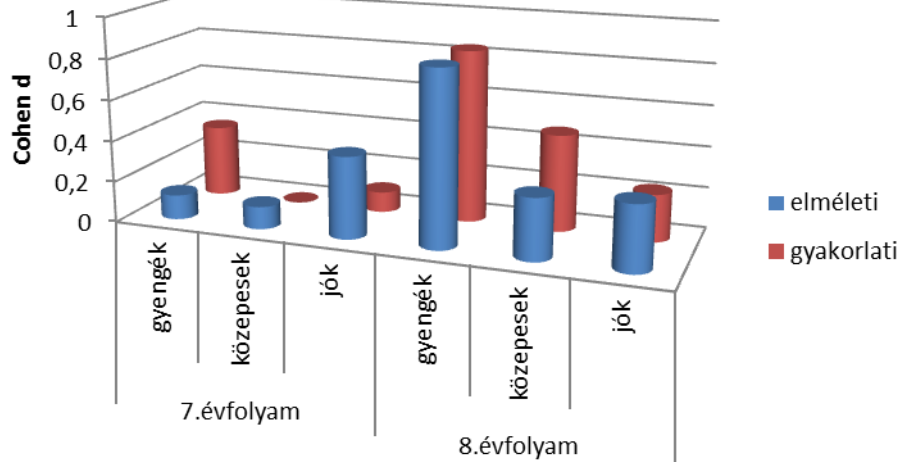
Az alcsoportok összehasonlítása

A teljes teszten elért hatásnagyság

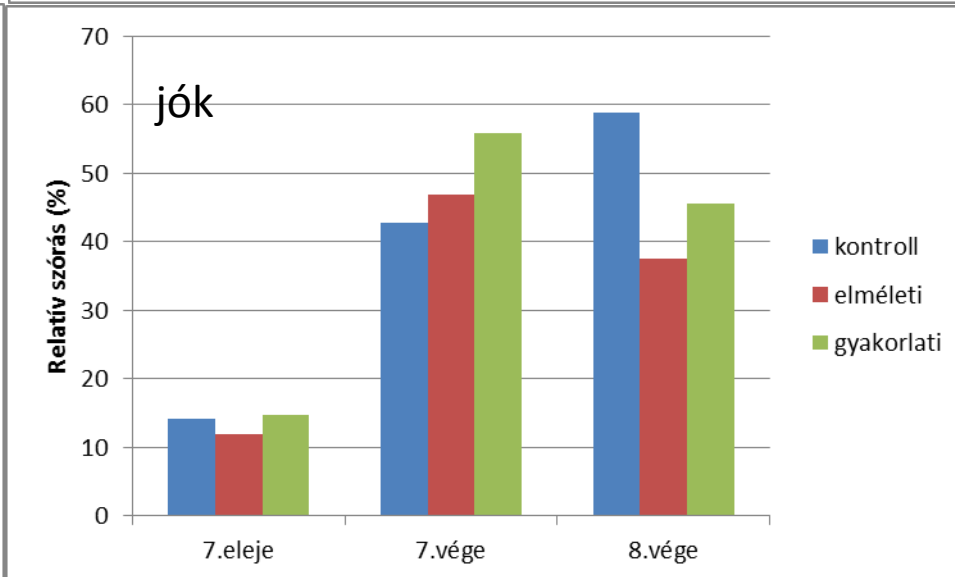
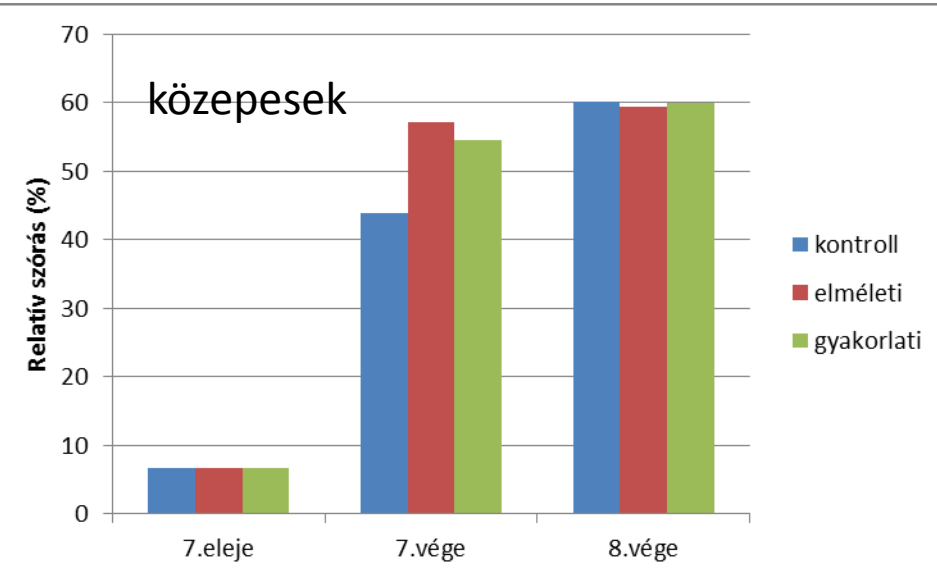
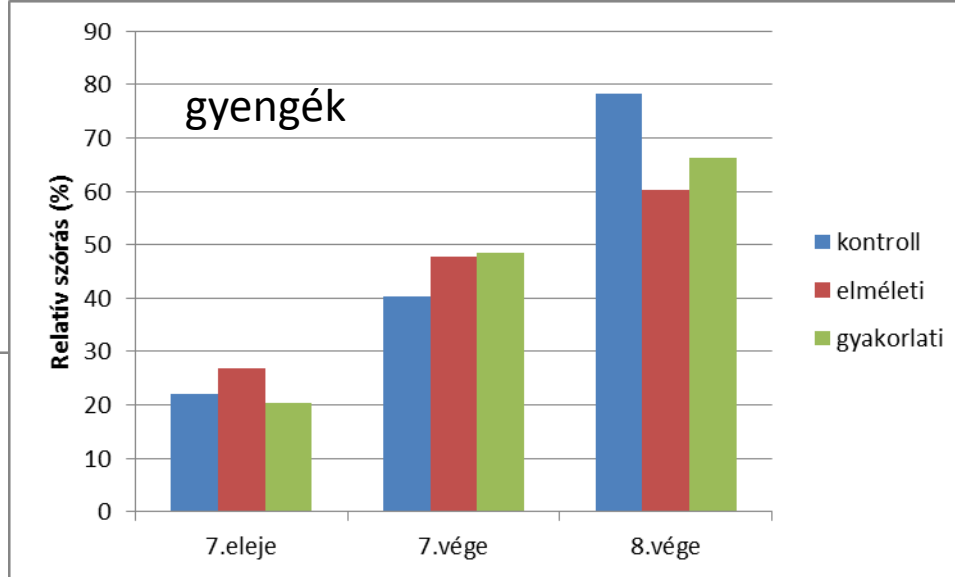
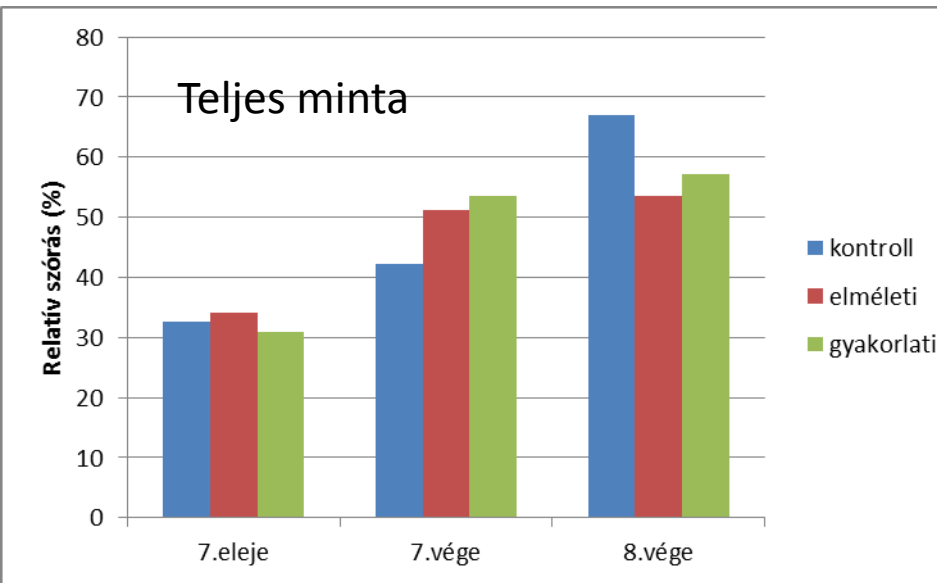


A kísérlettervezés részteszten elért hatásnagyság

Az IMA részteszten elért hatásnagyság



A teljes teszt relatív szórásának változása

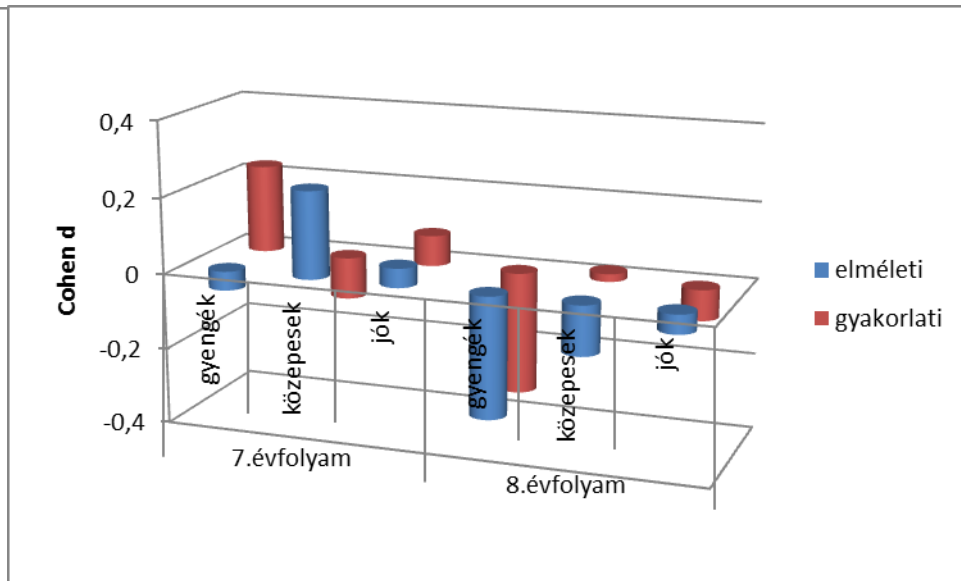
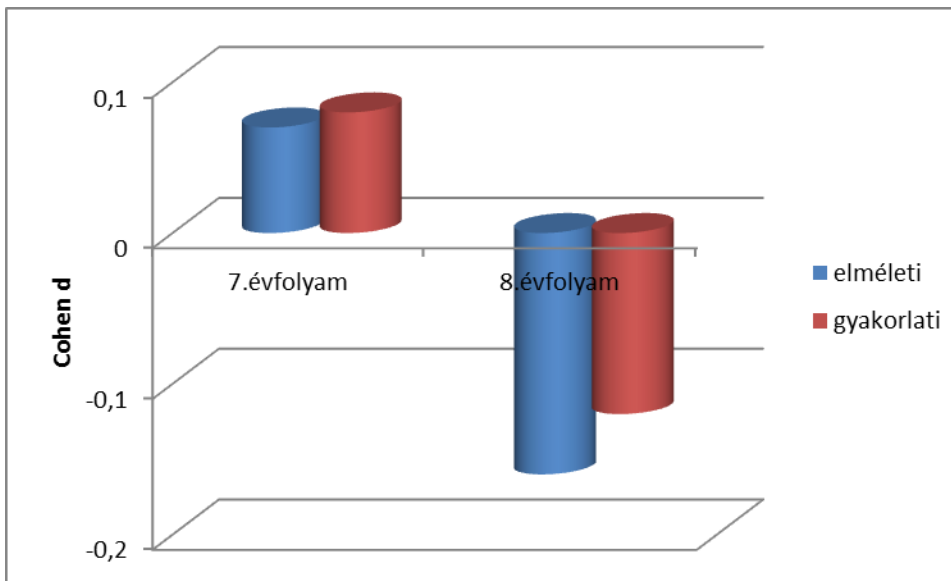
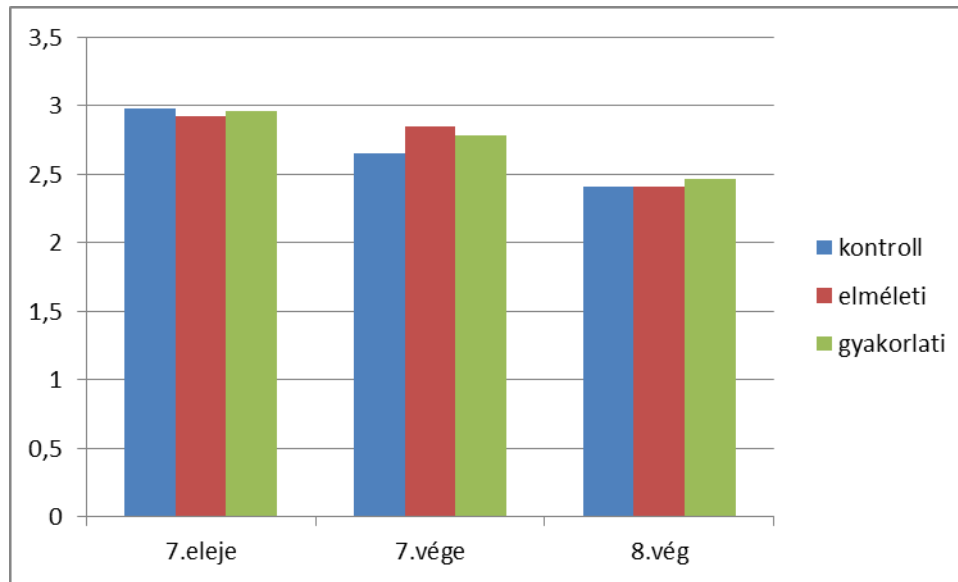


Összefoglalás, 1.

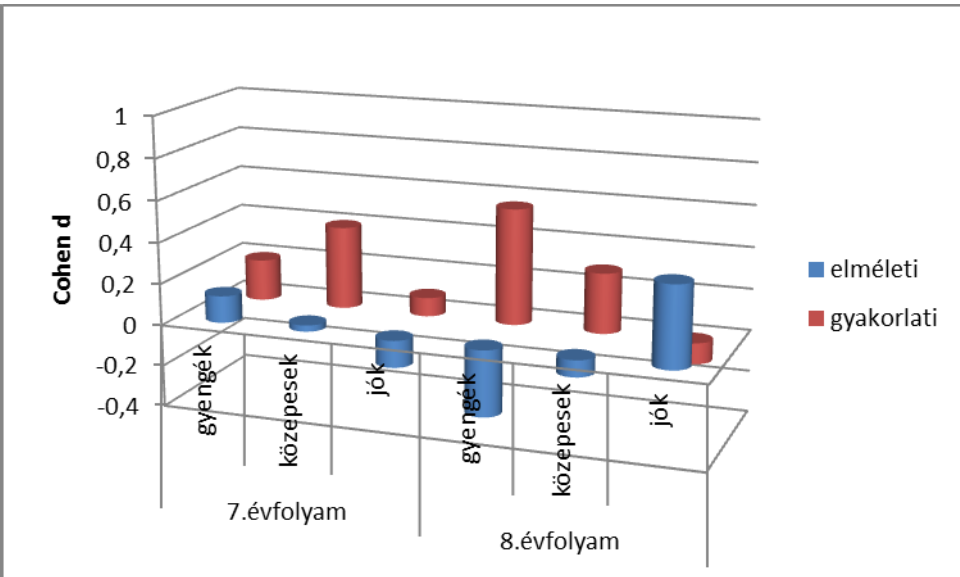
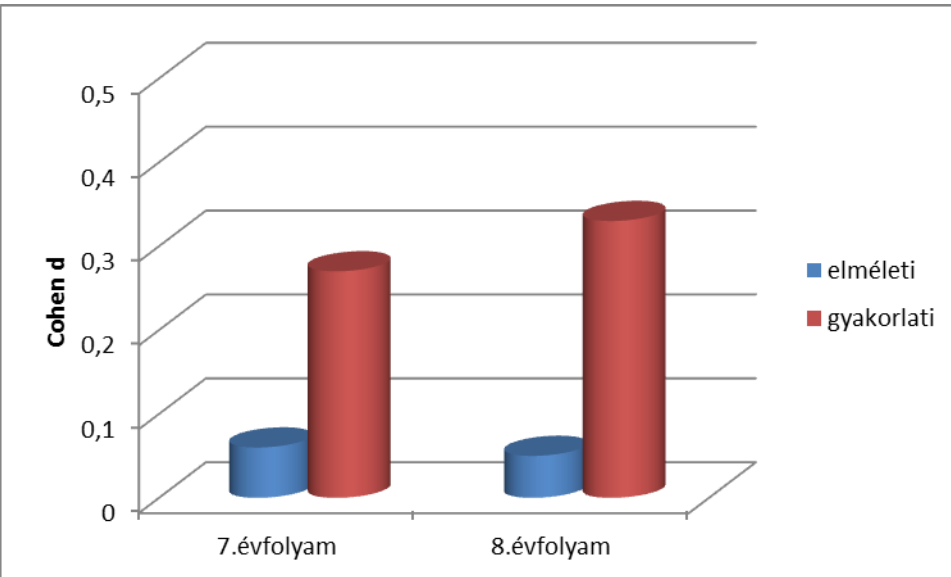
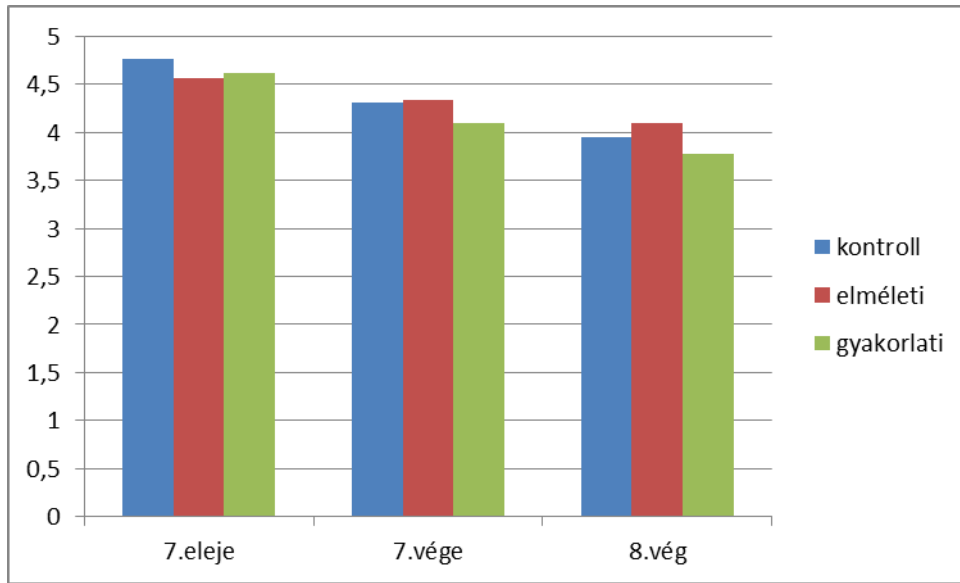
7. évfolyam : gyenge/közepes fejlesztő hatás,
a gyakorlat inkább a gyengéket,
az elmélet inkább a jókat segítette
(a tanulók közötti differenciálódást fokozta)

8. évfolyam: erős fejlesztő hatás
legjobban a gyengéket fejlesztette,
legkevésbé a jókat fejlesztette
(a tanulók közötti differenciálódást
mérsékelte, a jók esetében csökkentette)

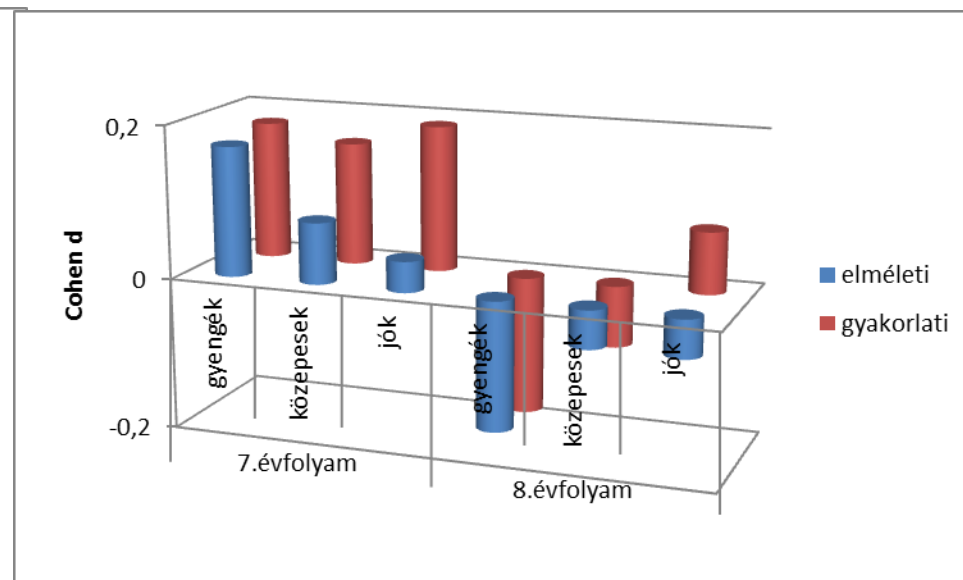
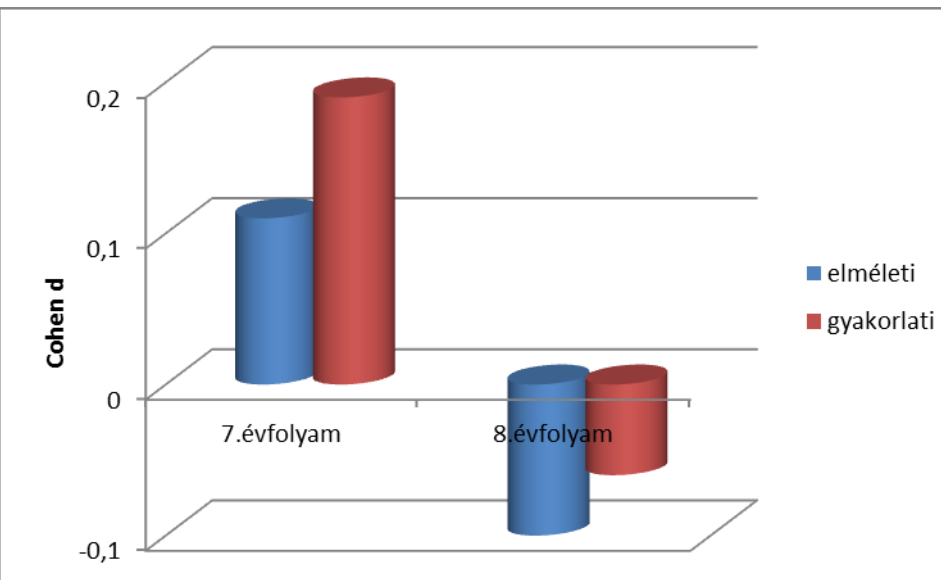
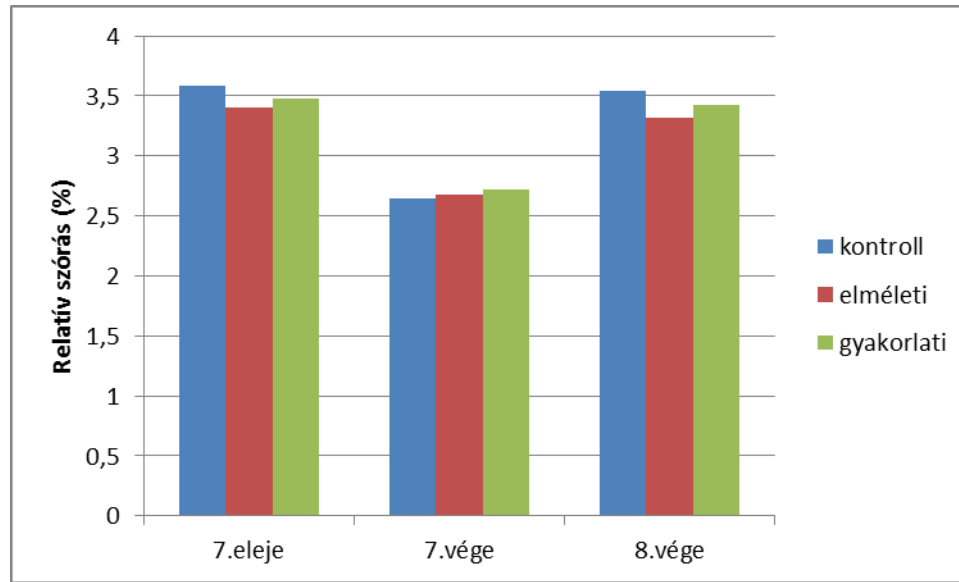
„Mennyire kedveled a kémiát?”



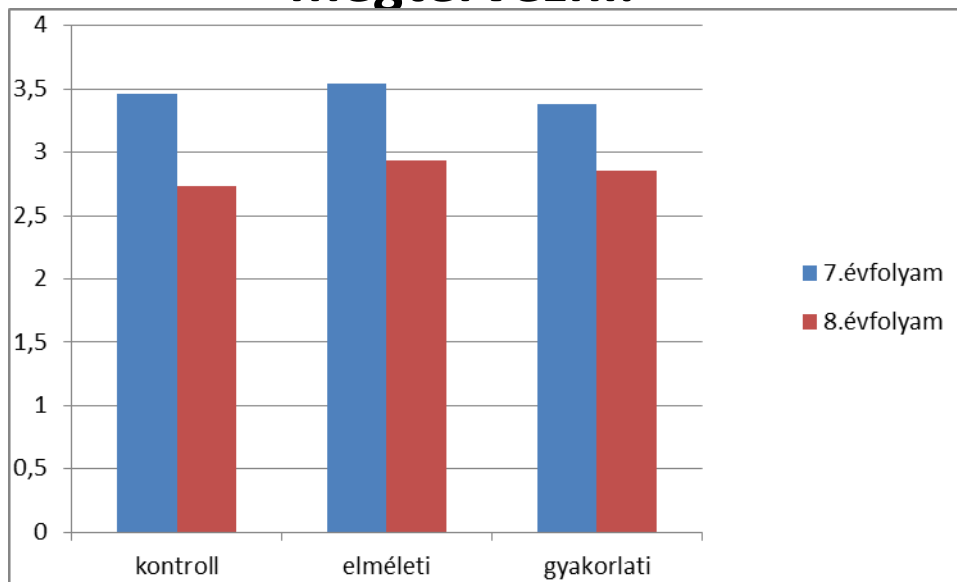
A kémia érdemjegy változása



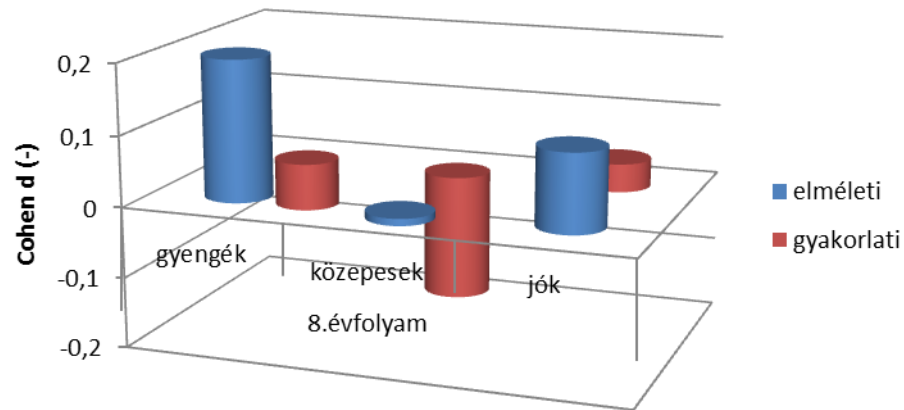
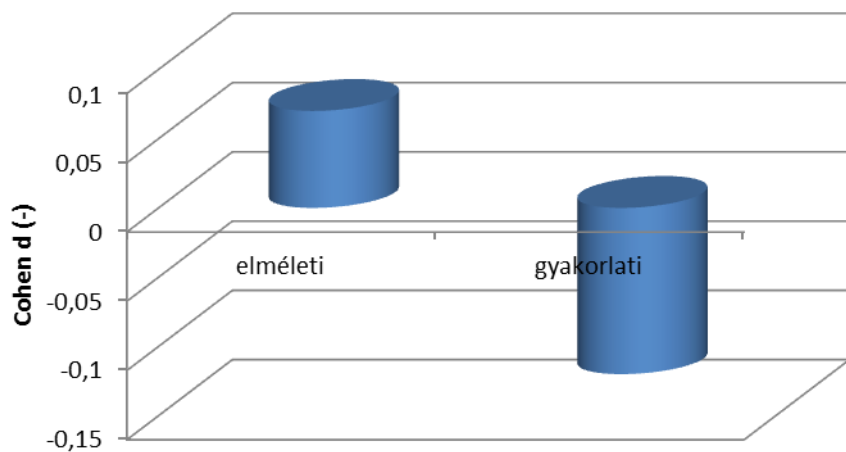
„Mennyire tartod fontosnak, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk?”



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



8.évfolyam



Összefoglalás, 2.

- A kémia kedveltsége egyre csökkent, és ezt a fejlesztés csak 7.-ben tudta némileg kompenzálni, 8.-ban inkább erősítette (különösen a gyengék alcs.-ban)
- Az érdemjegyek egyre csökkentek, de a fejlesztés hatására a gyakorlati csoportban kevésbé, különösen a gyengék és a közepesek alcsoportjában
- A kísérletek megítélése 7. évfolyamon negatív, 8. évfolyamon pozitív változást mutat, de a fejlesztésnek 7.-ben gyenge pozitív (gyakorlati csop.), 8.-ban gyenge negatív (elméleti csop.) hatása volt
- A kísérlettervezés megítélése mindhárom csoportban pozitív irányban változott, de a fejlesztésnek gyenge negatív (gyakorlati csop.), és gyenge pozitív (elméleti csop.) hatása is megfigyelhető.

Köszönöm a figyelmet!