

Kísérlettervezés a kémia tanításában a természettudományos gondolkodás fejlesztéséért

Kiss Edina¹, Szalay Luca¹, Tóth Zoltán²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Kémiai Intézet
drkissed@gmail.com

²Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

XXIV. Kémiatanári Konferencia

Eger

2018. augusztus 21-24.



Az előadás tartalma

1. Bevezetés: kutatási problémák és kutatási kérdések
2. Az első év (2016/2017) kutatási modellje
3. A statisztikai elemzés és a kutatási modell változását előidéző okok
4. A kutatási modell a második évben (2017/2018)
5. Az első két év eredményei
6. Következtetések

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

1.1. Bevezetés: kutatási problémák és kutatási kérdések

➤ **Kutatási problémák:**

➤ Milyen hatása lehet **hosszú távon** a kísérlettervezésnek?

➤ Hogyan tehetnénk **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**?

1.2. Kutatócsoport és kutatási módszer

➤ Kutatócsoport:

- 24 kémia tanár
- 5 egyetemi oktató
- 4 egyetemi hallgató (később csatlakoztak: 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
 - Kísérlettervező képesség, egyéb ismeretek és tudás, attitűd
 - A tesztkérdések a Bloom-taxonómia szerint strukturálva
 - Az adatok statisztikai módszerekkel elemezve

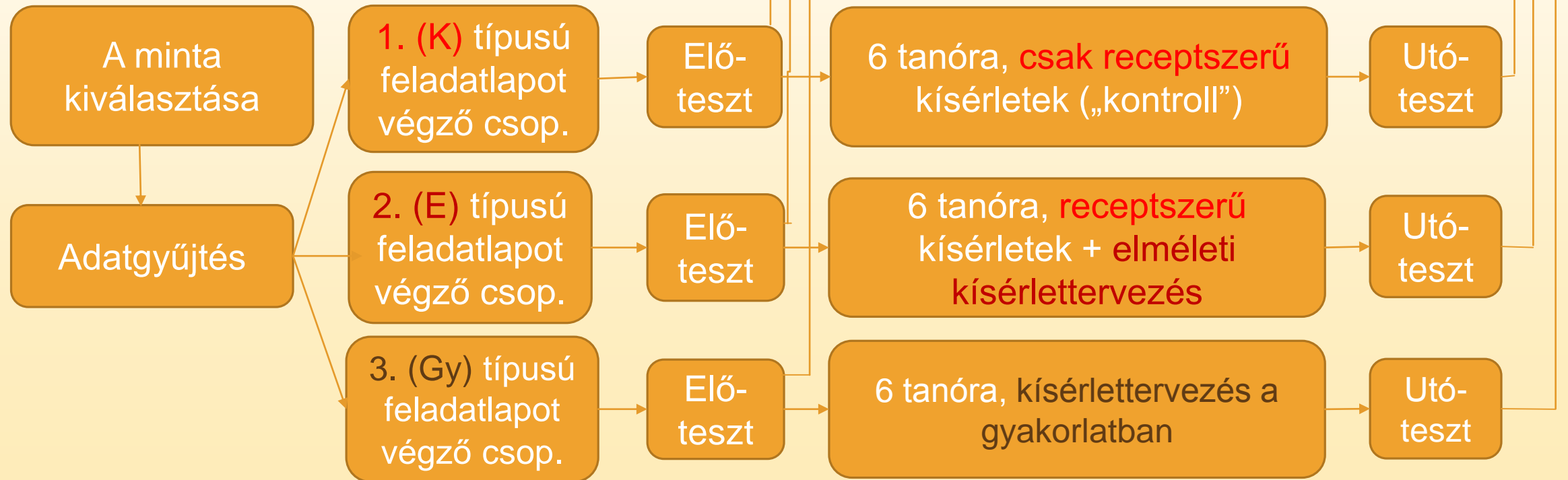
1.3. Minta

- ▶ 18 gimnázium (6 vagy 8 osztályos)
- ▶ 31 osztály/tanulói csoport
- ▶ **883 hetedik osztályos 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**
 - ▶ 3. csoport: **megtervezi és el is végzi** ugyanazokat a kísérleteket
- ▶ Az első **utótesztet 853**, a másodikat **812 tanuló** oldotta meg

2. Kutatási modell a **2016/2017.** tanévben

6 db, tanuló kísérleteket tartalmazó feladatlap elkészítése (6 tanóra),
3 változatban:

1. típus: **csak receptszerű** kísérletek
2. típus: receptszerű kísérletek + **elméleti kísérlettervezés**
3. típus: kísérlettervezés a gyakorlatban



3.1. A statisztikai elemzés folyamata

- ▶ **Statisztikai számításhoz minta válogatása kontrollcsoport-illesztéssel („*matched pairs design*”)**
 - ▶ azonos átlagteljesítményű csoportok (3 x 196 fő)
 - ▶ azon belül az **előteszt eredménye** alapján: tercilisek
 - ▶ gyengén (66 fő), közepesen (51 fő) és jól teljesítők (59 fő)
 - ▶ és a **tanuló neme** alapján (93 fiú, 103 lány)
- ▶ **Első évben:** átlag, szórás, **relatív változás, g-faktor**, korrelációs együttható, varianciaanalízis (ANOVA) kétmintás t-próba (F-próba)
 - ▶ Probléma: az előteszt és az utóteszt eredményei közvetlenül nem vethetők össze
- ▶ **Második évben:** átlag, szórás, **átlagteljesítmények közötti különbség** (adott mérési időpontban), **Cohen d** (két mérési időpont között), korrelációs együttható
 - ▶ Terv: kovarianciaanalízis (ANCOVA)

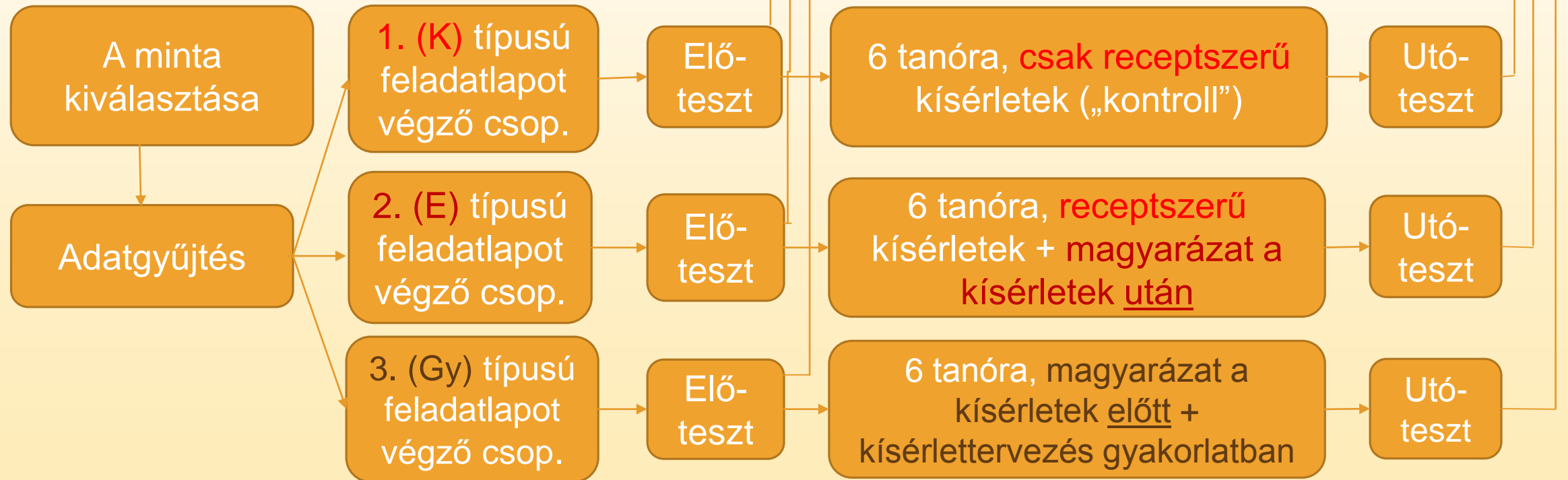
3.2. A kutatási modell változását előidéző eredmények

- ▶ Az első évben **nem sikerült egyértelmű pozitív hatást elérni a kísérlettervező képesség fejlődése tekintetében**
 - ▶ a 12-13 éves korosztály esetén (↔ TÁMOP-os kutatás: 14-15 évesek)
 - ▶ 1 tanéven át tartó beavatkozás során (↔ TÁMOP-os kutatás: 3 tanóra)
- ▶ **A kísérlettervezést tanítani kell!**
 - ▶ „egyszerre csak egy paramétert változtatunk” elv
 - ▶ a mennyiségi analízis alapjai
 - ▶ a modellkísérlet lényege
 - ▶ a kémiában alkalmazott próbák és eredményeinek jelentése
 - ▶ E. csoport esetén a **receptszerű kísérlet UTÁN**
 - ▶ Gy. csoport esetén a **kísérlettervezés ELŐTT**

4. Kutatási modell a 2017/2018. tanévben

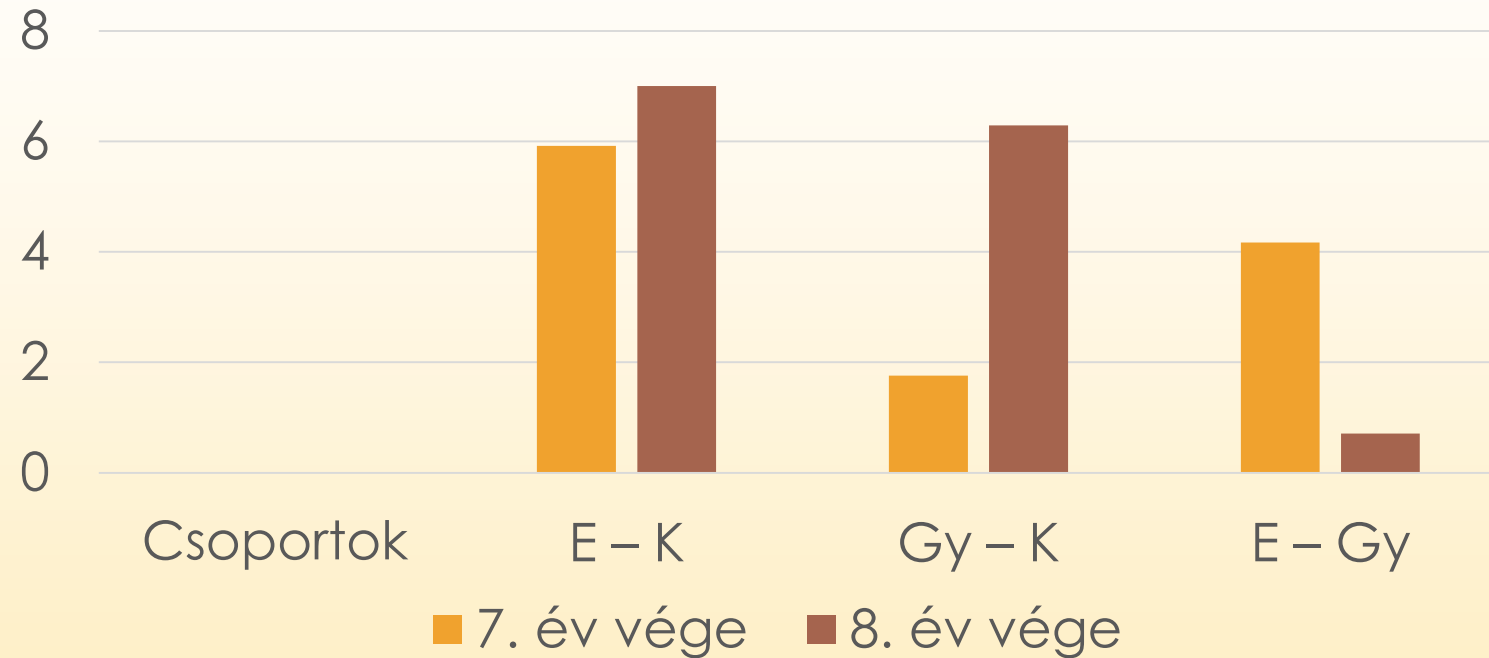
6 db, tanuló kísérleteket tartalmazó feladatlap elkészítése (6 tanóra), 3 változatban:

1. típus: **csak receptszerű** kísérletek
2. típus: **receptszerű** kísérletek + **magyarázat a kísérletek után**
3. típus: magyarázat a kísérletek **előtt** + kísérlettervezés gyakorlatban



5.1. Legújabb eredmények – összes feladat

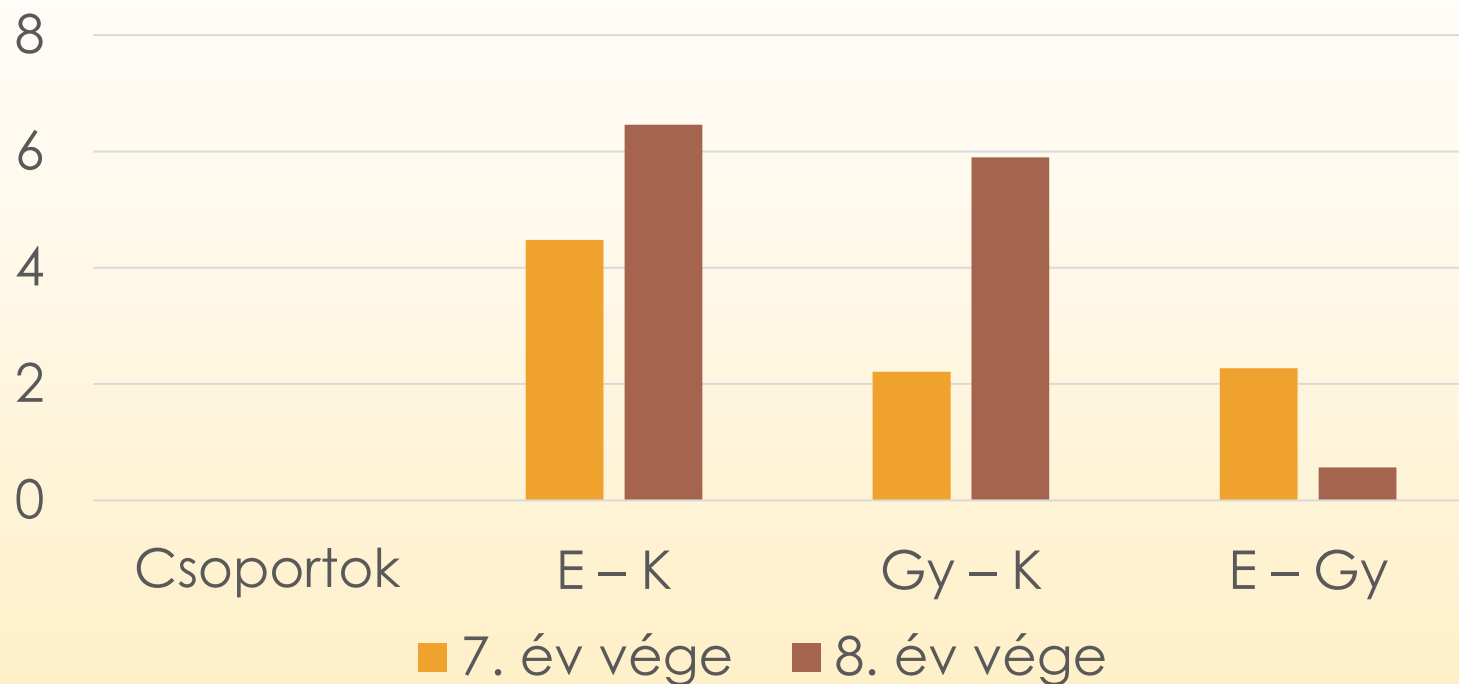
A csoportok átlagteljesítménye közötti különbségek (százalékpontban)



	7. eleje és 7. vége között	7.-8. év vége között	7. eleje és 8. vége között
Csoportok	Cohen d		
E csoport	0,28	0,04	0,33
Gy csoport	0,08	0,16	0,28

5.2. Legújabb eredmények – kísérlettervező feladatok

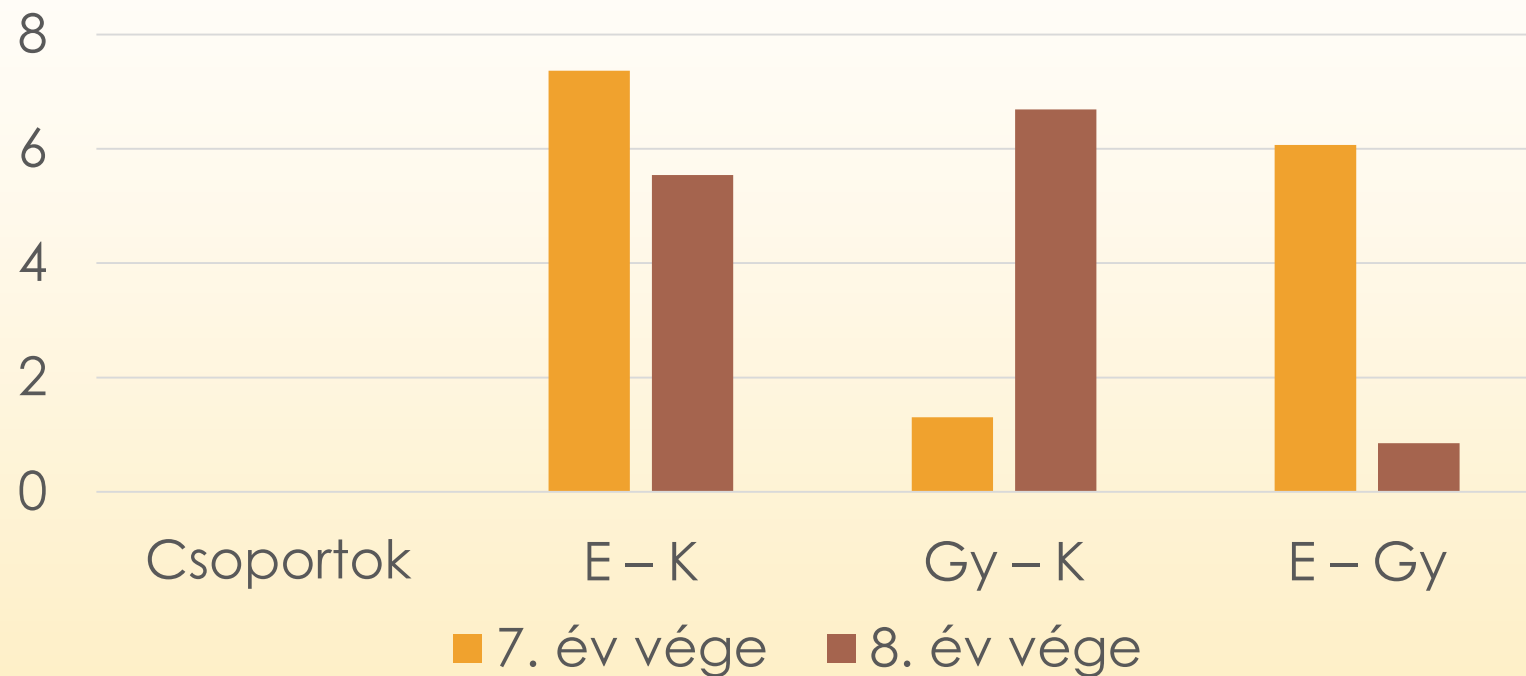
A csoportok átlagteljesítménye közötti különbségek (százalékpontban)



	7. eleje és 7. vége között	7.-8. év vége között	7. eleje és 8. vége között
Csoportok	Cohen d		
E csoport	0,14	0,06	0,22
Gy csoport	0,05	0,10	0,11

5.3. Legújabb eredmények – egyéb feladatok

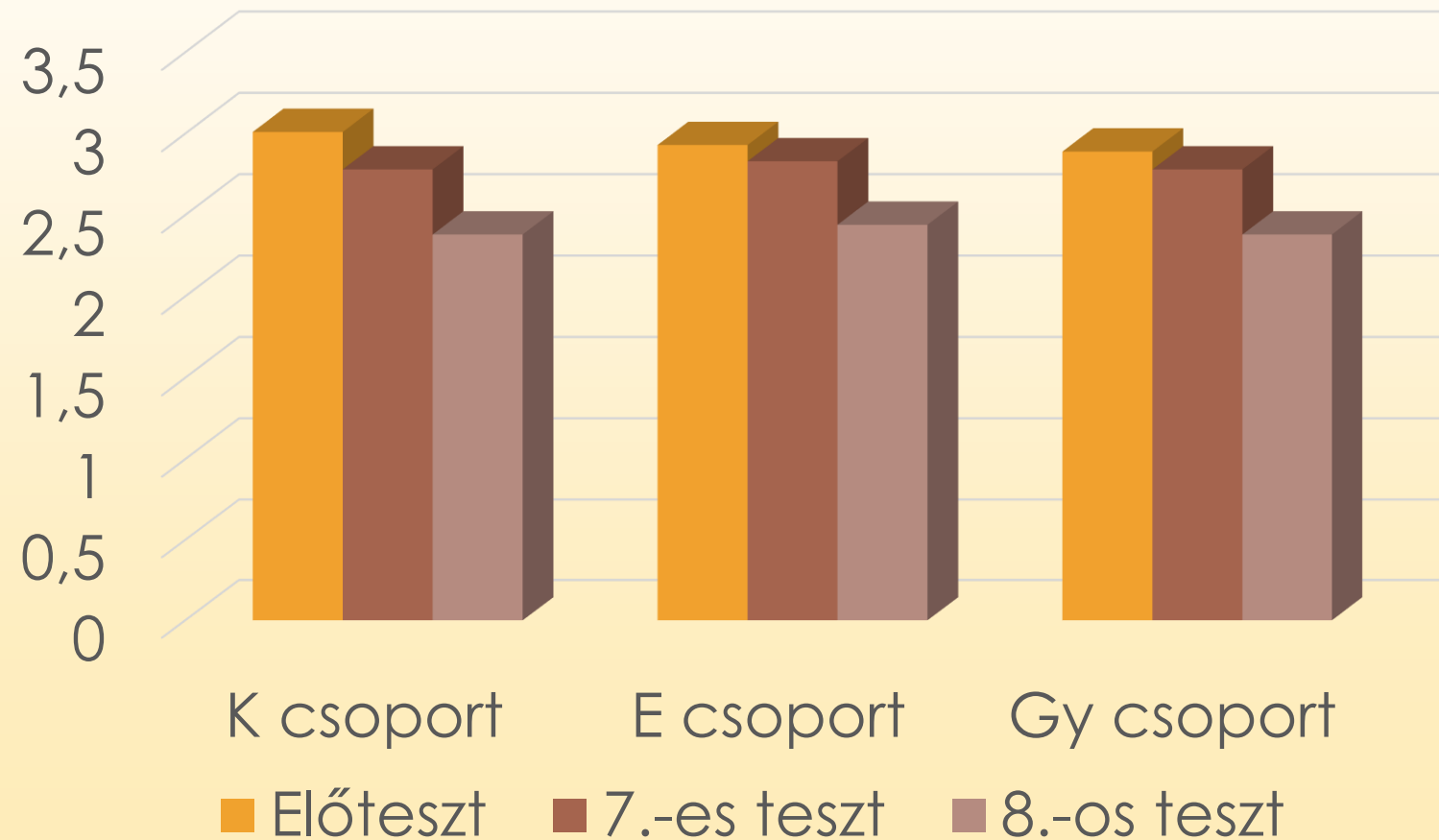
A csoportok átlagteljesítménye közötti különbségek (százalékpontban)



	7. eleje és 7. vége között	7.-8. év vége között	7. eleje és 8. vége között
Csoportok	Cohen d		
E csoport	0,33	0,01	0,31
Gy csoport	0,14	0,19	0,34

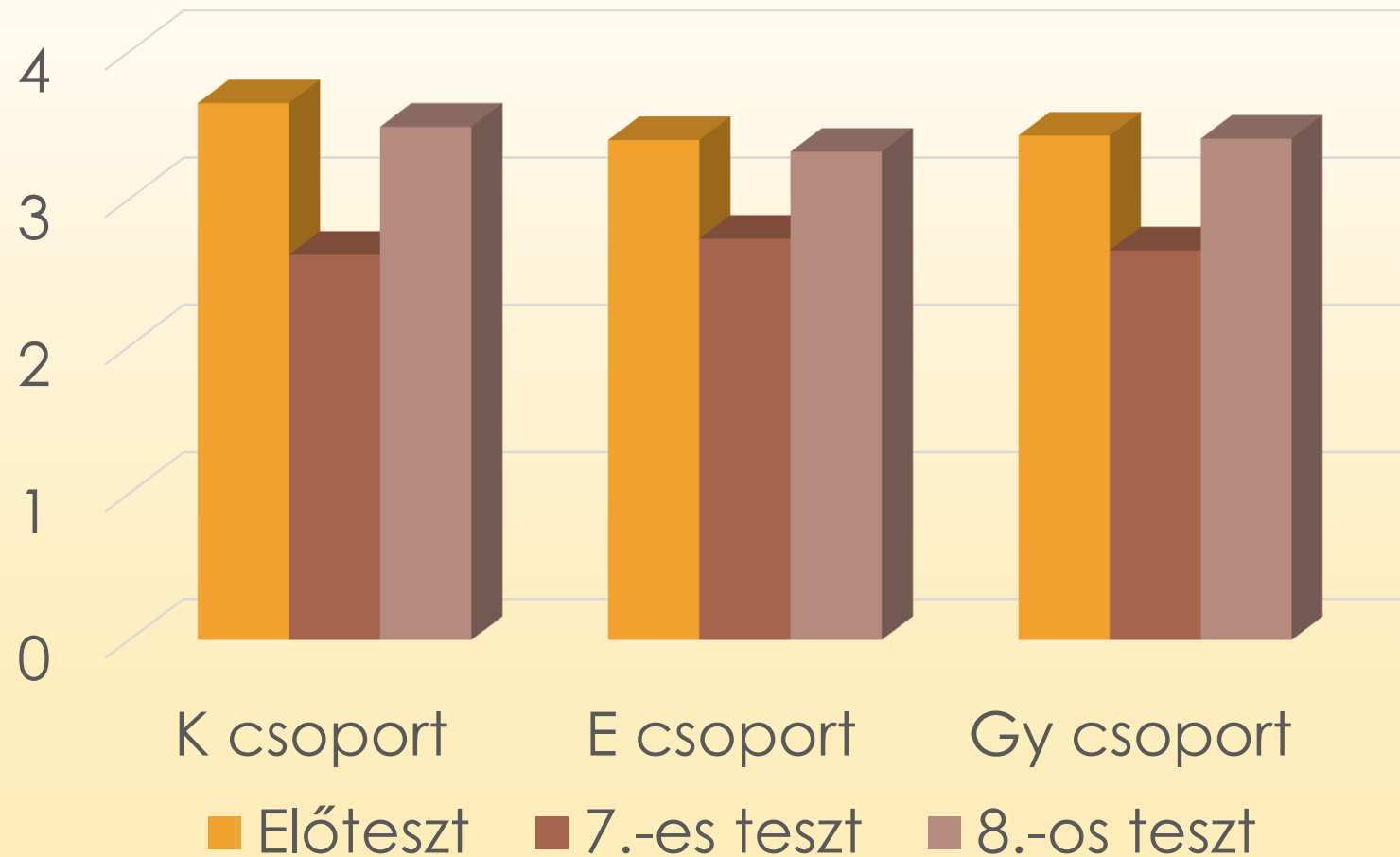
5.4. Legújabb eredmények – a tantárgy iránti attitűd

A tantárgy kedveltségének átlaga 0-4 skálán



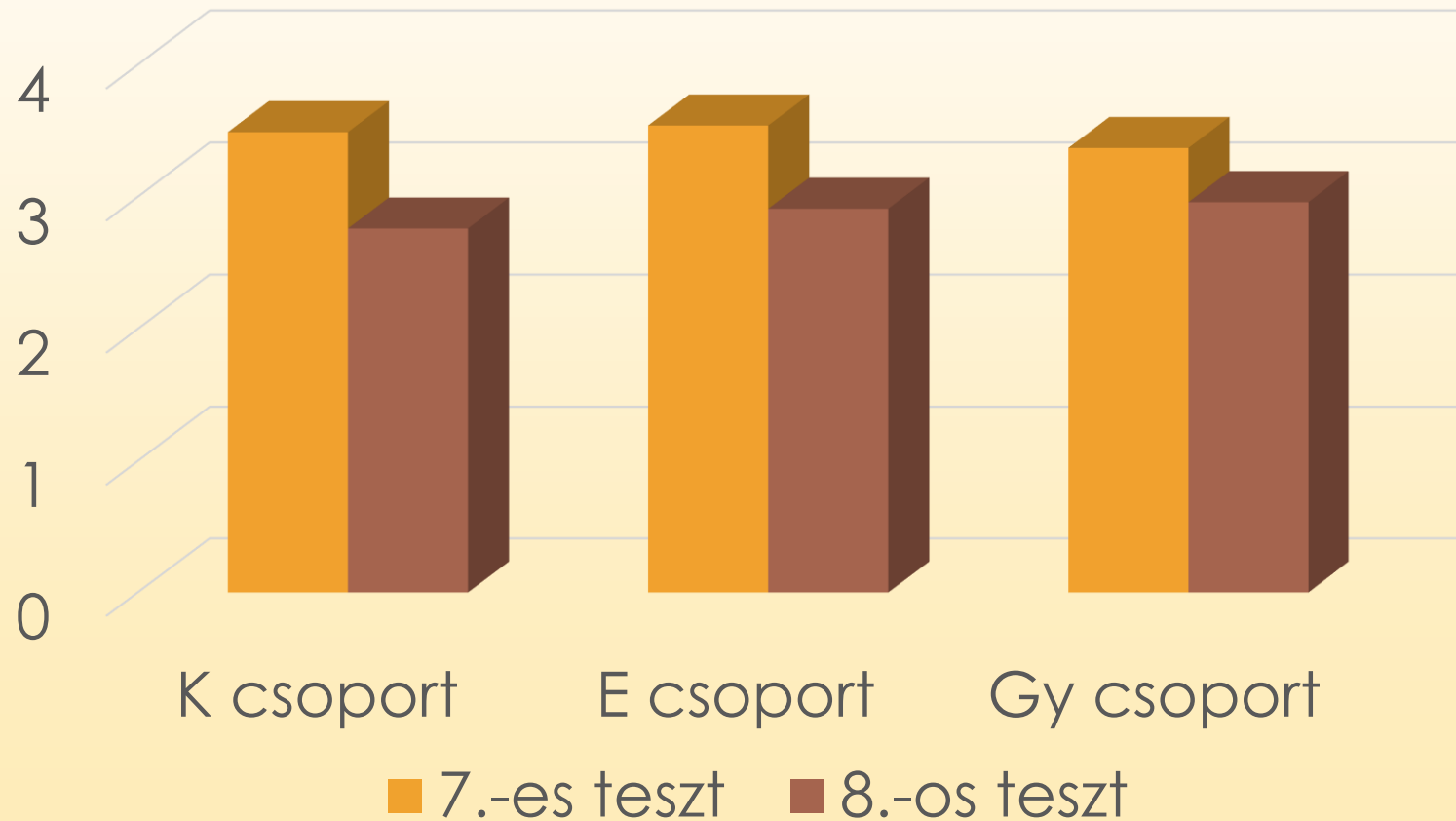
5.5. Legújabb eredmények – a kísérletezés fontosságával kapcsolatos attitűd

A kísérletek fontosságának átlaga 0-4 skálán



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

Receptszerű kísérletek kedveltsége 0-4 skálán



5.7. Legújabb eredmények – nemek és attitűd

- ▶ Az IBL a *fiúkra* elsősorban *7. osztályban* és az *Elméleti csoport* esetén, a *lányokra* elsősorban *8. osztályban* és a *Gyakorlati csoport* esetén volt pozitív hatással.
- ▶ Az *elméleti* kísérlettervezés inkább a *fiúk*, a *gyakorlati* kísérlettervezés inkább a *lányok* attitűdjét, valamint jegyeit változtatta a kontrollhoz képest pozitív irányba.
- ▶ A *Gyakorlati csoportos fiúk* egyértelműen jobban szeretik a *receptszerű kísérletezést*, mint a kísérlettervezést.

6. Következtetések

- Noha mindkét kísérleti csoport esetében kimutatható pozitív változás, ez elsősorban az **alacsonyabb rendű műveletet igénylő feladatok sikeresebb teljesítésének** a következménye, mintsem a kísérlettervező készség fejlődéséé.
- Számos esetben **az elméleti kísérlettervezés hatékonyabbnak** bizonyult, mint a gyakorlati.
- A **gyakorlati kísérlettervezés** inkább a **lányok** esetén hozott pozitív változást.
- Az IBL elsősorban **az előteszten gyengén és jól teljesítő alcsoportok** esetében hozott pozitív változást mind az eredményességben, mind az attitűdökben.

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/kiadvany/az-mta-elte-kutatasalapu-kemiatanitas-kutatocsoport-publikacioi>