

Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Program 2021,
MTA-ELTE Kutatásalapú Kémia tanítás Kutatócsoport
„Kutatásalapú kémia tanítás és rendszerszemléletű gondolkodás” projekt
Félidej beszámoló (2021. szeptember 1. – 2023. augusztus 31.)

Ez a longitudinális kutatási projekt a kémia kísérlettervezési képességek fejlesztésének hatékonyságát vizsgálja egy olyan séma segítségével, amely a változók kontrolljára, az anyagok és eszközök kiválasztására, valamint a kísérlet lépéseinek sorrendjére vonatkozó kérdésekből áll. A kutatásba 2021 szeptemberében 25 magyarországi iskola 931 főnyi 7. osztályos tanulója került be. A kutatócsoport tagjai és a projektben részt vevő iskolák listája [a kutatócsoport honlapjáról](#) letölthető. A tanulók négyéves kötelező kémiaoktatását minden tanévben hat tanulói feladatlappal befolyásoljuk, amelyeket a kutatócsoport biztosít. Ezek kontextus alapú és rendszerszemléletű gondolkodási feladatokat is tartalmaznak, a tanulók érdeklődésének fenntartása érdekében.

A beavatkozás hatását a kísérlettervezési képesség (*experimental design skills*, EDS) és a tantárgyi tartalmi ismeretek (*disciplinary content knowledge*, DCK) tekintetében a projekt elején ("T0") és az egyes tanévek végén ("T1" - "T4") strukturált tesztekkel mérjük. A háttéradatokat és az attitűdkérdésekre adott válaszokat is gyűjtjük. Minden adatot statisztikailag elemezzük az SPSS Statistics szoftver segítségével (ANOVA és ANCOVA), hogy kiszámíthatjuk a Cohen *d* és a *Partial Eta Squared* (PES) hatásméret értékeit.

A mintát a T0 teszt eredményeinek elemzése után három csoportra osztottuk úgy, hogy azok sem a T0 teszt EDS és DCK feladataiban elért átlagos teljesítményük, sem a gyűjtött háttéradatokat tekintetében nem különböztek szignifikánsan. (Ezt khi-négyzet próbával ellenőriztük.) Az 1. csoport (kontrollcsoport) a tanuló kísérletek során lépésről lépésre leírt receptek utasításait követi. A 2. csoport ugyanazon, receptszerűen leírt utasításokat követi, mint az 1. csoport, de a kísérlet után ők kitöltik a kísérlet tervezésével kapcsolatos sémát is a feladatlapon. A 3. csoportnak pedig a séma alapján kell megterveznie a kísérleteket.

Az első tanévben készített 1-6. számú tanulói feladatlappal, valamint a második tanév 7-12. tanulói feladatlappal és a tanároknak szóló változataikat a mintában részt vevő tanulókkal a kutatócsoport tagjaiként szereplő kémia tanáraik próbálták ki. A T0 tesztet a projekt elején 931 diákkal töltötték ki a tanáraik. A T1 tesztet 890 diák oldotta meg az első tanév végén. A T2 tesztet 809 diák a második tanév végén töltötte ki. (Sajnos két osztály, amely az első évben részt vett, nem tudott részt venni a második évben, mert tanáraik abbahagyták a tanítást, és az új tanáruk nem jelentkezett önként a projektben való részvételre).

Az adatokat összegyűjtöttük és statisztikailag elemeztük. A tesztek alapján az első két év során a beavatkozás közepes hatásméretű pozitív változást eredményezett a 3. csoport diákjainak kísérlettervező képességében a kontrollcsoportéhoz (1. csoport) képest (Cohen *d*: 0,26). Az első évben a 3. csoport tanulói teljesítményének változása az EDS feladatokban jobb volt, mint a 2. csoportos tanulóké (Cohen *d* értéke: 0,43). Ez a tendencia azonban a második évben megfordult, a 2. csoport jobban fejlődött, mint a 3. csoport (Cohen *d*: -0,26). Az első két évet figyelembe véve a két kísérleti csoport között az EDS-feladatokon nyújtott teljesítmény változásában bekövetkezett különbség csekélynek bizonyult (Cohen *d*: 0,14). A projekt második évének végére a tantárgyi tartalmi tudás változásában csak kis különbség mutatkozott a kísérleti csoportok és a kontrollcsoport között (Cohen *d* értéke a 2. csoport esetében: 0,10 és a 3. csoport esetében: 0,11).

Egy számukra két külön változatban készített kérdőívet töltött ki 32 gyakorló kémia tanár és 36 kémia szakos tanárjelölt az első évfolyamos feladatlappokról alkotott véleményükről. Míg a gyakorló kémia tanárok a 3. csoport számára készült feladatlappokat részesítették előnyben, addig a tanárjelöltek többsége azt írta, hogy ők inkább a 2. csoport számára készült feladatlappokat használnák.

A projekttervet és az előzetes eredményeket két nemzetközi konferencián mutattuk be. [Szalay Luca ECRICE 2022 konferencián tartott előadásának diái](#) letölthetők a projekt weboldaláról. A [Szalay Luca 10. EUROVARIETY konferencián tartott előadásának diái](#) szintén megtalálhatók a kutatócsoport honlapján. A magyarországi disszemináció részben két workshopon tartott előadások formájában történt: a Magyar Tudományos Akadémián (diáit lásd: [Szalay Luca előadásának diasora az Academia Europea workshop-ján, 2021. 10. 21.](#)), valamint egy másik, a Richter Gedeon Nyrt. által a díjazott kémia tanárok számára szervezett rendezvényen (lásd annak diáit: [Szalay Luca előadásának diasora a Richter-díjas kémia tanárok találkozásán, 2022. 09. 02.](#)). Tartottunk előadást az első év eredményeiről a [XXII. Országos Neveléstudományi Konferencián](#) is (2022. 11. 17.) is. Bemutattuk a projektet és az első eredményeket a [Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Tudományos Bizottsága Didaktikai Albizottsága](#) előtt (2022. 10. 28.). Minden feladatlapot alkalmazunk az Eötvös Loránd Tudományegyetemen a kémia tanár szakos hallgatók képzésében. A kémia tanár-jelöltek mentorai és vezető tanárai is tájékoztatást kaptak a 2023. szeptember 26-án tartott online (Teams) megbeszélésen, amelyről felvétel is készült azok számára, akik nem tudtak részt venni rajta. Több száz gyakorló kémia tanár kapott e-mailben összefoglalót a projekt első eredményeiről és a feladatlapok elérhetőségéről az Eötvös Loránd Tudományegyetem Kémiai Intézete és a Magyar Kémikusok Egyesülete által a kémia tanárok számára fenntartott levelezőlistákon keresztül. A [kutatócsoport honlapján](#) a kutatással kapcsolatos legfontosabb információk elérhetők. Létrehoztunk erre a célra egy külön [angol nyelvű oldalt](#) is. A kísérletet végző diákokról készített fényképek a [galériákban](#) tekinthetők meg (a feladatlapok száma szerint sorszámozott oldalakon).

A projekt elméleti megalapozását jelentő [tanulmányt](#) a Q1 minősítésű "[Chemistry Education Research and Practice](#)" című folyóiratban közzeltük. A projekt első évi eredményeiről is ugyanebben a folyóiratban jelent meg egy [tanulmány](#). A második év eredményeit leíró [kéziratot](#) a Q2 [Journal of Turkish Science Education](#) című folyóiratba adtuk be 2023. augusztus 16-án, de erről még nem kaptunk bírálatot. Egy magyar nyelvű [tanulmány](#) a [Magyar Tudomány](#) és egy másik magyar nyelvű [cikk](#) az [Új Pedagógiai Szemle](#) című folyóiratokban jelent meg.

Budapest, 2023. 09. 27.