

II. A Program honlapján a csoport oldalára kerülő összefoglalás a pályázati időszak legfontosabb eredményeiről

MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport

Kutatásunk a természettudományos gondolkodás fejlesztését elősegítő, a tananyag feldolgozásába építhető, illetve a tanórán kívüli természettudományos foglalkozásokon alkalmazható feladatok, foglalkozástervek kidolgozására és módszertani segédanyagok készítésére irányult, átfogva az általános és a középiskolai tanulmányok időszakát.

Az elméleti előkészítés során áttekintettük a természettudományos nevelés és a képességfejlesztés szakirodalmát, majd munkacsoportonként további kutatási előzményeket gyűjtöttünk az adott korosztályra, illetve tantárgyi/tartalmi területre vonatkozóan. Az eredményeket a tantárgyi tartalomba ágyazott gondolkodásfejlesztés koncepciójának alkalmazásában, a pedagógiai kísérletek kidolgozásában hasznosítottuk, és az elméleti jellegű publikációinkban tettük közzé. Elemeztük a nemzetközi felmérések koncepcióit, a természettudományos tanterveket, standardokat és tankönyveket, hogy meghatározzuk, melyek azok a gondolkodási területek, amelyekre célszerű nagyobb hangsúlyt fektetni a tanítás során. Mindezek alapján kiemelt figyelmet fordítottunk az analógiás, a kombinatív, a kritikai, a valószínűségi és a rendszerszintű komplex gondolkodás, valamint a kutatási készségek fejlesztésére. Áttekintettük a gondolkodásfejlesztésben hatékony oktatási módszerekkel kapcsolatos nemzetközi és hazai kutatási eredményeket. Kiemelten foglalkoztunk a kutatás- és problémaalapú tanulással, a projektmódszerrel, a játékkal, a vitával, illetve az iskolán kívüli színtereken megvalósuló tanulással.

Mérőeszközöket fejlesztettünk, illetve adaptáltunk a természettudományos gondolkodás összetevőinek kutatásához. Online tesztet dolgoztunk ki a kutatási készségek vizsgálatára, amelyet általános és középiskolások, valamint tanár szakos hallgatók körében is használtunk. Elkészítettük a nemzetközi szakirodalomból ismert Lawson-féle Scientific Reasoning és a Wenning-féle Nature of Science Literacy Test (NOSLiT) online verzióját, és kérdőívet adaptáltunk az episztemológiai meggyőződés feltárásához. Mérőeszközt fejlesztettünk a kombinatív gondolkodás fejlődésének vizsgálatára, valamint adatelemzési módszereket a felsoroló kombinatív feladatok megoldási stratégiáinak feltárására. Teszteket (fizika tantárgyi, biológia tantárgyi, kémia tantárgyi, analógiás gondolkodás, változók azonosítása és kontrollja), valamint tanári és tanulói kérdőíveket fejlesztettünk a pedagógiai kísérletek elő- és utóméréseihez. Vizsgálatainkban az adatfelvételek nagy része online történt az eDia-rendszeren keresztül, az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoporttal együttműködve.

A gondolkodásfejlesztésre kidolgozott feladataink, foglalkozásterveink jelentős részét tantermi környezetben is kipróbáltuk, tapasztalatainkat esettanulmányokban foglaltuk össze. Három tantárgyhoz kötődve elő-utómérés, kísérleti-kontroll típusú pedagógiai kísérlet is végeztünk, hogy megvizsgáljuk programjaink hatását. A fizika tanítása során a kutatási készségeket fejlesztettük 7. évfolyamon a *Hőtan* témakörben. Természetismeret tantárgyban az analógiás gondolkodás fejlesztésére került sor 6. évfolyamon, az *Ember szervezete és egészsége* témakörben. A kémia tantárgyban 10. évfolyamon szintén a kutatási készségekre fókuszáltunk, kiemelve a változók azonosítása és kontrollja készséget a *Karbonsavak és észterek* témakörben. Az eredmények azt mutatták, hogy programjaink alkalmasak a tanulók gondolkodásának fejlesztésére, és a tananyag elsajátítását is könnyebbé teszik.

A kutatócsoport munkacsoportjaiban kidolgozott és tanórai, illetve tanórán kívüli környezetben kipróbált feladatok, foglalkozástervek a Gondolkodtató természettudomány-

tanítás című, ötrészes módszertani sorozatban jelentek meg a Mozaik Kiadó gondozásában. A tanári kézikönyvek – Kisiskoláskor, Fizika, Kémia, Biológia, Komplex természettudomány – azonos koncepció szerint épülnek fel. A bevezető fejezetek, illetve a fejezetek elején található elméleti háttér a legfrissebb nemzetközi és hazai szakirodalomra alapozva mutatja be a természettudományos gondolkodás rendszerét, fejlődését és fejlesztési lehetőségeit. A feladatok és foglalkozások tükrözik a korszerű természettudományos nevelés szempontjait, nagy hangsúlyt fektetnek a tanulói tevékenységekre és azok tanári támogatására. A kötetekben szereplő feladatok, foglalkozások leírásába és a módszertani javaslatokba beépítettük a kipróbálások és a pedagógiai kísérletek tapasztalatait. A részletes leírások segítik a tanítókat, tanárokat a feladatok kipróbálásában, és egyúttal mintaként is szolgálnak a saját ötletek kidolgozásához, megvalósításához. A kötetek felhasználhatók a tanárképzésben és a tanártovábbképzésben is. A teljes sorozat [letölthető a kutatócsoport honlapjáról](#).

A tanári és a tanulói kísérletek tervezését és megvalósítását is segíti a Kémia munkacsoportban fejlesztett [Vegyszer- és kísérlet-adatbázis](#). A regisztrált felhasználók az adatbázisban különféle szempontok alapján kereshetnek: az *Alapanyagok* modulban a termékek, összetevők, forgalmazók, míg a *Kísérletek* részben a kísérletek, anyagcsoportok, fogalmak, jelenségek, eszközök, alkalmazási szintek és a kísérletek révén fejlesztett gondolkodási képességek szerint. Az itt található rekordokat szűrni is lehet a fogalmak, a jelenségek, illetve a gondolkodási képességek kategóriái alapján. Az adatbázis, ami jelenleg 100 kísérletet, 199 anyagot és 228 összetevőt tartalmaz, olyan szemléletváltásra ösztönöz, amely eddig kevésbé volt jelen a kémiatanításban. Például annak a bemutatására, hogy a mindennapi életben előforduló többkomponensű anyagokkal is szemléltethetünk kémiai fogalmakat, jelenségeket. Alkalmazható a tananyagfeldolgozásban, valamint a kutatás- és problémaalapú tanulásban is.

A Biológia munkacsoportban készült [BioTudós digitális fejlesztőprogram](#) célja a kísérlettervezés, a változók azonosítása és kontrollja, az adatértelmezés és a következtetés kutatási készségek fejlesztése játékos kutatásalapú tanulással biológia tantárgyi tartalommal. A digitális program a játékos kutatásalapú tanulás megközelítést alkalmazza, játékelemekkel és kerettörténettel kiegészítve a fejlesztőfeladatokat. Tartalmát tekintve a 8. évfolyamos biológia-tananyagot követi: a bőr és a mozgásszervrendszer, a szervezet anyagforgalma, az életfolyamatok szabályozása és az érzékelés témaköröket.

A tanulók fejlesztéséhez olyan tanórán kívüli foglalkozásokat is kidolgoztunk, amelyek szorosan kapcsolódnak a mindennapi élethez, és lehetőséget teremtenek a problémamegoldásra, kutatásra. Projektjeinkkel 2017-ben, 2018-ban és 2020-ban is pályáztunk a finn LUMA Centre StarT programjára, ezáltal részesei lettünk egy nemzetközi oktatásmódszertani tudásmegosztásnak. Összesen 10 projektet valósítottunk meg, és 3 tudásvásárt/műhelymunkát szerveztünk. Mindegyikről kisfilm és projektnapló készült magyar és angol nyelven, amelyek megtekinthetők a [kutatócsoport honlapján](#). A StarT-pályázaton 2017-ben a legjobb 10 közé jutott a *Gesztenye matematikája* projektünk, 2018-ban az *Új utakon a természettudományok tanítása* című műhelymunkánk. A jó gyakorlatok kategóriában 2017-ben a *Természettudományos vásár – Projektek nagyító alatt* rendezvényünk elnyerte a Nemzetközi LUMA StarT 2017 Oktatási Díjat.

Eredményeinket nemzetközi (EARLI 2017, 2019; EARLI JURE 2017; ESERA 2017, 2019, LUMAT Symposium 2020) és hazai konferenciákon (ONK 2016–2020, PÉK 2017, 2018), számos nemzetközi és hazai tanulmányban, szakmai rendezvényen, műhelymunkán mutattuk be, és beépítettük a tanárképzés és a doktori képzés anyagába is.



Vegyszer- és kísérlet-adatbázis



Címlap Felhasználói útmutató Útmutató a biztonságos kísérletezéshez

