



T-TUDOK

Tudásmenedzsment és Oktatáskutató
Központ Zrt.

A Természettudományos Oktatásért Szabó Szabolcs Emlékére Közhasznú Alapítvány által támogatott tevékenységek hatásának felmérése

Zárójelentés

2024. január

Készült a Természettudományos Oktatásért Szabó Szabolcs
Emlékére Közhasznú Alapítvány megbízásából

Szerkesztette: Lannert Judit

Írták: Kaderják Anita, Lannert Judit, Németh Szilvia, Réti
Mónika

Közreműködött: Szikszai Dóra

A hatásmérés elkészítését a Bau-Haus Kft. támogatta



Tartalom

Összegzés és javaslatok	4
Javaslatok	11
A kutatás célja	14
A kutatás módszertana.....	14
Kitekintés: a természettudományos nevelés nemzetközi trendjei	16
Az értékelésbe bevont intézmények főbb jellemzői	22
Az értékelésbe bevont intézményekben zajló pedagógiai munka, programok	25
Természettudományos oktatás, illetve az Alapítvány munkájának intézményvezetői megítélése ..	27
A tanórai megfigyelések tapasztalatai.....	30
Tanulói eredmények, attitűdök és vélemények	35
A diákok véleménye (iskola szeretete, nyitott kérdés)	35
Attitűdök.....	38
A kémia kompetencia feladatsor eredményeinek kiértékelése	43
Természettudomány az iskolában kérdésblokk vizsgálata.....	45
A természettudományos tananyag relevanciája kérdésblokk vizsgálata	45
Referenciapontok a kreativitásra és a kritikai gondolkodásra	47
Kreativitás.....	48
Kritikai gondolkodás.....	50
Melléklet.....	52
Felhasznált irodalom	56

Összegzés és javaslatok

A Természettudományos Oktatásért Szabó Szabolcs Emlékére Közhasznú Alapítvány (továbbiakban Alapítvány) küldetése, hogy hozzájáruljon ahhoz, hogy a magyarországi természettudományos oktatás hagyományosan magas színvonalát visszanyerje és hogy a természettudományos és a pedagógusi pálya egyaránt megbecsültté és vonzóvá váljon. Tevékenységük bővítése és kiterjesztése érdekében az Alapítvány egy olyan pedagógiai mozzanatok is tartalmazó értékeléssel bízta meg a T-TUDOK Tudásmenedzsment és Oktatókutató Központot, amivel meg tudja alapozni a jövőbeli stratégiáját. A kutatási-értékelési projektnek tehát kettős célja volt, egyrészt

- a hazai természettudományos oktatás és az Alapítvány hatékony kapcsolódási pontjainak feltárása az alapítvány által kiválasztott néhány intézményben, másrészt
- egy későbbi hatásvizsgálat eszköztárának megtervezése és kipróbálása.

Az értékelés egyaránt használt *kvalitatív és kvantitatív módszereket*. Az intézményi kontextus megismerése érdekében mindegyik résztvevő intézmény vezetőjével készült egy strukturált interjú, valamint az iskolák telephelyi jelentései adtak további információkat a tanulói eredményességről, háttérrel és az intézmények infrastrukturális ellátottságáról.

A feltáró kvalitatív vizsgálat keretében történtek óramegfigyelések, ezen felül interjúk készültek a kémia tanárokkal és fókuszcsoportos beszélgetések a vizsgált kémia órák tanulóival.

A tanulók fejlődését egy komplex online háttérkérdőívvel és feladatsorral mértük. A háttérkérdőív tartalmazott egy, a diákok szocio-kulturális hátterét felmérő kérdésblokkot, egy 34 íteimből álló pszichológiai eszközt, egy, a kreativitás és kritikai gondolkodás felmérésére használt ún. referenciapont feladatot, valamint a diákok iskolai megéléseire vonatkozó nyitott kérdéseket. A feladatsor az OECD CERI (Vincent-Lancrin, 2019) által alkalmazott, a diákok kémiai kompetenciáinak felmérésére szolgáló feleletválasztós feladatokat, valamint az iskolai természettudományos tananyag relevanciájára, és a természettudományos órákon tapasztalt pedagógiai módszertanra vonatkozó kérdésblokkokat tartalmazott. A bemeneti mérés 2023. októberében, a kimeneti mérés 2023. decemberében történt, a három intézményben összesen 169 tanuló töltötte ki a bemeneti és kimeneti tesztek és kérdőíveket egyaránt. A kontrollcsoport hiánya és a rövid idő miatt a vizsgálatnak ez a része nem annyira a program értékelésére, mint inkább egy – a jövőben esedékes – programértékelés módszertani kereteinek evidence-based kidolgozását segítheti.

Nemzetközi kitekintés

Az ipari fejlődés és a technikai újítások szükségessé tették, hogy a lakosság tájékozottsága a műszaki-természettudományos területen növekedjen. Ezzel párhuzamosan a társadalom mind nagyobb mértékben tartott igényt arra, hogy a tudományos-technikai újítások bevezetésével, felhasználásával kapcsolatos döntésekben és etikai vitákban részt vegyen: a megalapozott döntésekhez pedig az alapismeretek felidézésén túlmutató természettudományos műveltségre van szükség.

Talán ez is magyarázza, hogy a természettudomány tanításában napjainkban jellemző az egységesedő, *szupra szintű nemzetközi szabályozás igénye* (noha az Európai Unión belül csak ajánlások szintjén) mind a tartalomszervezésben, mind bizonyos módszertani kérdésekben. (Ezeket a kutatási-fejlesztési célokra szánt pénzalapok elosztásánál évtizedek óta erőteljesen érvényesítik is.)

A nemzetközi szakpolitikai ajánlások közül a legfontosabbak:

1. Integrált szemlélet, komplex megközelítés, inter- vagy multidiszciplináris tanulás keresztntantervi kapcsolatok és/vagy integrált természettudomány-tanítás;
2. Kompetenciaalapú tanulás: a természettudományos műveltség megalapozása és a tudomány működésének megismerése;
3. Egyensúlykeresés: az egyéni fejlesztés és tanulási utak biztosítása mellett egyformán fókuszálni a leszakadó, marginalizálódó csoportokra és a tehetségekre is;
4. Egyúttal esélyteremtés minden tanuló számára a természettudományok tanulására úgy is, hogy mind a tananyag, mind a tanulási környezet és keretrendszer inklúziós szemlélettel rendelkezik;aktív tanulás: elsősorban az úgynevezett *inquiry* tanulás módszereinek és keretrendszerének az alkalmazása;
5. A tudomány társadalmasításával kapcsolatos törekvések, amelyek szorosan összefonódnak egy nem deficit-alapú tudománykommunikációval és részvételi programok koordinálásával.

Az értékelési projektben három intézmény vett részt, amelyek közt talán több a hasonlóság, mint a különbség. Ez utóbbiak leginkább a területi elhelyezkedés, típus és fenntartó dimenziókban mutatkoznak meg. Az egyik intézmény egy nyugat-magyarországi gyakorlóiskola, aminek egyaránt van általános iskolai és gimnáziumi tagozata. A másik iskola egy megyeszékhely legelibb környékén található tankerületi fenntartású általános iskola. A harmadik általános iskola az evangélikus egyház fenntartásában működik és egyetlen iskola a településen, egy kelet-magyarországi városban. Mindhárom intézmény eredményei a kompetenciaméréseken az országos átlag felett alakulnak, jellemzően nem hátrányos helyzetű tanulókat tanítanak és az intézmények vezetői már hosszabb ideje vannak a posztjukon, így jellemző a stratégiai és holisztikus gondolkodás rájuk. Érdekes módon ketten is matematika és készségi tárgyak szakosok (testnevelés, illetve ének-zene), ami magyarázhatja az intézményükben fellelhető holisztikus megközelítést (transzverzális programok). Mindegyik intézményre jellemző a színes programválaszték és a fejlesztésekben, innovációkban való intenzív részvétel, a művészeti képzés és sport jelenléte. **A Szabó Szabolcs Alapítvány munkáját az intézményvezetők kedvezően ítélik meg, de érzékelhetően keveset tudnak róla.** Habár mindegyik intézményre a rendezett és világos terek, jó munkahelyi klíma jellemző, a pedagógusok előregedése és a fiatalítás mindenütt probléma, és a kompetenciamérések közelebbi elemzése azt mutatja, hogy bizonyos hanyatlás vagy stagnálás jellemző az intézményekre a legutóbbi években. Sajnálatos, hogy a tankerületi fenntartású iskolának mennyivel szűkebb a mozgástere, a fenntartó támogatása híján többnyire önkormányzati, vállalati, szülői vagy egyéb alapítványi támogatásra szorul, ha innovációt szeretne.

1. táblázat: A kutatásban résztvevő intézmények főbb jellemzői

	Városi iskola	Megyeszékhelyi iskola	Gyakorló intézmény
Típus	általános iskola egyházi fenntartás (evangélikus)	általános iskola tankerületi fenntartásban	általános iskola és gimnázium (gyakorló) ELTE fenntartásban
Környezet	egyedüli iskola a településen jó állapotú épületek, országos átlag feletti felszereltség	megyeszékhely legjobb környékén lévő iskola, jó állapotú épület, országos átlag feletti felszereltség	megyeszékhelyen lévő egyedüli vidéki gyakorlóiskola közepes állapotú épület, országos átlag feletti felszereltség
Tanulói összetétel	5-600 fő, nem hátrányos helyzetű	5-600 fő, nem hátrányos helyzetű	1000 fő, nem hátrányos helyzetű
Eredményesség	kompetenciamérés eredmények országos átlag felett versenyeredmények vannak hozzáadott érték van fegyelem, motiváció országos átlag körül	kompetenciamérés eredmények országos átlag felett versenyeredmények vannak hozzáadott érték nem látszik, romlás az utóbbi időben fegyelem, motiváció országos átlag felett, de szintén csökkenő	kompetenciamérés eredmények országos átlag felett versenyeredmények vannak, magas egészségügyi irányú továbbtanulás hozzáadott érték nem látszik, stagnálás az utóbbi időben fegyelem, motiváció országos átlag felett, részben javuló
Vezetői stílus	innovatív, konszenzusra törő, korábbi hagyományokra megújítva építő pedagógusértékelési terv van, de nincs alkalmazva	innovatív, konszenzusra törő, korábbi hagyományokra megújítva építő pedagógusértékelési terv van, és alkalmazzák	innovatív, konszenzusra törő, korábbi hagyományokra megújítva építő pedagógusértékelési terv nincs

Természettudományos tanár/ok	Don Quijote	Don Quijote	túlterhelt de van felkészült kollektíva
Igazgató neme	férfi	nő	férfi

A nem természettudományos továbbtanulás fókuszú általános iskolák számára a Szabó Szabolcs Alapítvány által behozott mobil labor és kísérletezési kultúra támogatott irány, de a továbblépést a még rugalmasabb és gyerekközpontú (nem feltétlenül továbbtanulási és tehetséggondozói irányultságú) módszertani fejlesztésben és a gyerekeket aktivizáló kísérletezésben látják. A tehetséggondozói és továbbtanulási fókuszú gyakorlóiskola számára viszont a mobil laborok akkor motiválóak, ha a tanulói toborzásban segítenek. Ugyanakkor az extra versenyeztetésben kevésbé érdekeltek, mint ahogy a tanárok minőségét is megfelelőnek látják. Ezekben az iskolákban nem a tanárok módszertani fejlesztése, hanem a minőségi tanárok megtartása a cél, amihez viszont elsősorban a pedagógusi ösztöndíjakat látják alkalmasnak.

A pedagógusokkal folytatott informális beszélgetések, az óralátogatások utáni (félig strukturált interjúk formájában lezajlott) foglalkozásmegbeszélések és a pedagógusokkal felvett fókuszcsoporthoz tartozó interjúk során **a pedagógusok az alapítvány küldetését az alábbiakban fogalmazták meg:**

- a kémia tanításának segítése;
- kísérletek eljuttatása olyan iskolákba, ahol a tanulók nem látnak kísérleteket (szaktanár hiánya, vélt vagy valós infrastrukturális akadályok, tanári motivátlanság miatt vagy egyéb okokból);
- a kísérleteket megfigyelő tanulók érdeklődésének a felkeltése;
- a programban résztvevő kémiatanárok motiválása;
- a programban résztvevő kémiatanárok szakmai tanulmányainak segítése;
- tehetséggondozás megalapozása a kémia területén.

Ezek közül a célok közül a tanítási órák megfigyelése nyomán elsősorban a kémiatanárok helyzetbe hozása volt az, amely a legerősebben megmutatkozott. **A fókuszcsoporthoz tartozó interjúk során egyértelművé vált, hogy a támogató társ-közösség (a peer learning), a kölcsönös tapasztalatcsere, a megerősítések elősegítik a programban résztvevő tanárok motivációjának megőrzését és fenntartását. A kémiatanárok szakmai felhatalmazása (professional empowerment) és megfelelő (infrastrukturális és módszertani) eszközökkel való ellátása a kémia tanításának jelenlegi (magyarországi) helyzetében hiánypótló és megkerülhetetlen cselekvés.** Mindez teljes összhangban van mind a szakirodalom megállapításaival, mind pedig a nemzetközi oktatáspolitikai ajánlásokkal.

A tanárok beszámoltak a tanulói motiváció növekedéséről is – noha erre egyelőre csak anekdotikus bizonyítékokkal szolgálhattak (a tanulói mérések ezt nem támasztották alá). A szakirodalom ugyanakkor megállapítja, hogy az egyszeri rácsodálkozás és az új módszerekkel (például kísérlet megfigyelésével) való találkozás motiváló ereje egyrészt ritkán tartós (amennyiben nem kerül sor az élmény ismétlésére), másrészt az ismétléssel (amennyiben más motiváló tényezőkkel nem társul) a motiváló ereje csökken (Velázquez-Gras, 2011; Milanovic és mtsai, 2023). Ebből a szempontból érdemes végiggondolni, hogyan tudná a program az

érdeklődés (ha mégoly erős, de mégis jellemzően egyszeri) felkeltésén túl segíteni a tanulók tanulását és a rejtett tehetségek kibontakoztatását.

Az öt megfigyelt kémia tanóra a magyarországi iskolákban elvárt és hagyományos tanítási óráknak felelt meg. A tanári rutin minden esetben érzékelhető volt, ahogyan az is, hogy a megfigyelt tanárok tanítványaikkal egészséges, megfelelő, elfogadó kapcsolatot ápolnak. A tanárok viselkedése következetes, önazonos és kiszámítható volt. Alkalmazták a formatív értékelés elemeit, a tanulók számára folyamatos visszajelzéseket adtak. A kísérletek szerepe érzékelhető volt. Egyetlen órán nem került elő az alapítvány által készített kísérleti doboz, ott azonban a korábban bemutatott kísérletek nyomán töltöttek ki feladatlapokat a tanulók.

Az szembeötlő volt, hogy a tanulók érdeklődésének a felkeltése, az elköteleződésük megteremtése (amely lépések a szakirodalom nyomán az *inquiry* tanulás első szakaszai) nem minden esetben voltak magától értetődők, és a problémák felvetése, az iskola-valóság és az élet-valóság összekapcsolása sem volt nyilvánvaló és elengedhetetlen szempont az órát tervező pedagógus számára. Két óra kivételével domináltak a frontális tevékenységek. A tankönyv-tábla-füzet használata – ahogyan az a magyarországi tanítási gyakorlatban hagyományos és gyakran elvárt – minden órán elsőbbséget élvezett. A tanulók által használatba vehető eszközök (a legtöbb tevékenységelemben) jellemzően ezekre korlátozódtak, így a tanulókísérletek üdítő kivételt és változatosságot jelentettek. A tanulók viselkedéséből egyértelmű volt, hogy a frontális módszerek monokulturájához szocializálódtak, így minden ettől eltérő tevékenységelem örömforrásként szolgált számukra.

Pozitívum, hogy a kísérletezés mindenhol hangsúlyos volt. A kísérleti doboz felhatalmazza a tanárokat, eszközöket ad a kezükbe, egyúttal a szakmai tapasztalatcsere egyik alapja és előmozdítója. Ugyanakkor a problémaalapú tanulás, az inquiry megközelítés, az élet-valóság és az iskola-valóság összekapcsolása még nagyobb hangsúlyt kellene kapjon: ezzel a természettudományos műveltség fejlesztése és a nemzetközi trendekkel összhangban lévő kémiatanítás valósulhat meg.

2. táblázat: A megfigyelt kémia tanórák felépítése és módszertana

A tanórák felépítése és módszertana					
szempont	tanítási óra jelölése				
	A	B	C	D	E
volt-e tanulói érdeklődés felkeltésére irányuló tevékenység vagy kérdésfelvetés	✓	✓		✓	
volt-e téma/problémafelvetés	✓	✓			
volt-e problémaalapú tanulás	✓	✓			
volt-e önálló feladatmegoldás	✓	✓		✓	✓
volt-e demonstrációs kísérlet	✓	✓	✓	✓	*
volt-e tanulókísérlet	✓	✓			
használták-e a „dobozt”	✓	✓	✓	✓	(✓)*
használták-e IKT eszközöket	✓	✓	✓	(✓)*	✓
dolgoztak-e tanulók IKT alkalmazással					✓
leggyakoribb tevékenységek: frontális tanári magyarázat	✓	✓	✓	✓	✓

A tanórák felépítése és módszertana					
szempont	tanítási óra jelölése				
	A	B	C	D	E
leggyakoribb tevékenységek: kérdve kifejtés	✓		✓	✓	
leggyakoribb tevékenységek: frontális összegzés	✓	✓	✓	✓	
leggyakoribb tevékenységek: füzetbe diktálás /másolás	✓	✓	✓	✓	✓
leggyakoribb tevékenységek: tanulói csoportmunka	✓	✓			
leggyakoribb tevékenységek: egyéni munka	✓	✓			✓
jellemző interakciók: tanárközpontú			✓	✓	✓
jellemző interakciók: tanulóközpontú	✓	✓			
volt-e <i>inquiry</i>	✓	✓			
<i>inquiry</i> Herron-skála értéke	2	1			
volt-e adaptált tartalom	✓	✓			
volt-e innovatív ötlet	✓	✓			
megfelelő volt-e az infrastruktúra	✓	✓	✓	✓	✓
megfelelő volt-e a tanulási környezet	✓	✓	✓	✓	✓
megfelelő volt-e a tanórai légkör	✓	✓	✓	✓	✓
együttműködők voltak-e a tanulók	✓	✓	✓	✓	✓

Az *intézménylátogatások* örömteli tapasztalata volt, hogy a Szabó Szabolcs Alapítvány kísérleti eszközeit a tanárok a tanórán is alkalmazzák. Ezek közül néhány eredeti megoldással, olcsó és ötletes újításokkal teszi lehetővé a tananyagban előírt folyamatok és anyagok vizsgálatát. A kísérletek kipróbálása a tanárok számára jó alap a kölcsönös tapasztalatcserére, egyúttal megerősíti, eszközzel szereli fel a tanárokat.

Ugyanakkor a készlet a fókuszot az eszközzel való munkára helyezi, és az instrumentalizált megközelítés révén kevésbé bátorítja a problémaalapú tanítást. Emellett a doboz készlet jellege, továbbá az, hogy elismert pedagógus alapos munkája, jól kimunkált és indokolt tartalommal, (valószínűleg szándékolatlanul, sőt a fejlesztői szándék ellenében) nem segíti elő a tanárok részéről a kísérletek továbbgondolását, a saját fejlesztést, az aktív adaptációt és az innovációt: mivel a készlet adott („ott van”), kevésbé érezhető a szükség az Öveges-féle egyszerű kísérleti összeállításokkal való próbálkozásra. (Egyúttal jó kifogást kínál mindenki számára, ahol éppen „nincs ott”). Elgondolkodtató, hogyan lehetne ezt a hatást kiküszöbölni. Talán a módszertani platformon meginduló közös tapasztalatcsere vagy direkt pályázatok segíthetnék a saját ötletekből való gazdagabb és bátrabb merítkezést. Hozzá kell fűzni, hogy a tanári tudásmegosztás kultúrája Magyarországon kialakulatlan, ezért ennek előmozdítása minden esetben sok erőfeszítést igényel.

A tanári fókuszcsoporthoz interjú alapján egyértelművé vált, hogy a programban kísérleteket tartó tanárok között megindult a tanári hálózatosodás, támogató közösség jött létre, amely nemcsak szakmai, hanem mentálhigiénés segítséget is nyújt, különösen az

elszigetelten dolgozó tanárok esetén (akik nemcsak iskolájuk, hanem esetleg egyész körzetük egyetlen szakos tanárai).

A *tanulói kérdőív*ből az derült ki, hogy a gyerekek több mint fele (53%) nem szeret igazán iskolába járni. Három százaléka a gyerekeknek válaszolta csak, hogy nagyon szeret iskolába járni, viszont 11% egyáltalán nem. Az iskolával kapcsolatos nyitott kérdésekre adott válaszok is azt mutatják, hogy az iskolát leginkább a barátok és a közösség miatt szeretik. A hosszú unalmas tanórák, a szabadidő hiánya, a leterheltség és a meglehetősen kiszámíthatatlan számonkérés (dolgozatok, röpdolgozatok) azok, amik miatt kevésbé szeretik az iskolát. Leginkább a tanítás idő és tartalmi keretein változtatnának a diákok, ha tehetnék, pl. későbbre tennék az iskolakezdést. **Figyelemreméltó, hogy nyitott kérdésre is jöttek a kémia tanításra vonatkozóan pozitív jelzések, volt, aki számára a kémiaórák és kísérletek jelentették a pozitív iskolai élményt, és voltak, akik többet is kísérleteznének, ha lehetne.**

Az *attitűd kérdések* során is érzékelhető volt, hogy a félév során meglehetősen kifáradtak a tanulók, egyértelműen csökkent a tanulási motiváció, ami egyébként várható is volt, a szakirodalom alapján is. A lányok jóval empatikusabbak, mint a fiúk, ugyanakkor az énhatékonyság terén elmaradnak, és érdekes módon a szociális képességek terén is bátortalanabbak. A lányok elbizonytalanodása figyelmeztető jel lehet minden oktatási beavatkozás számára, ezzel mindenképpen számolni kell bármilyen fejlesztés esetén, ha eredményes szeretne lenni.

A *kreativitás és kritikai gondolkodás tesztek* jól működtek, a válaszok alapján a bemenethez képest a diákok a kimeneti méréskor pontosabban tudták azonosítani, hogy melyik diák gondolkodásmódja valóban kreatív. A tanulónak átlagosan pozitív képük van a saját kreativitásukról, de itt is a lányok esetén tapasztalhattunk elbizonytalanodást. A lányok értékelése saját kreativitásukról szignifikánsan csökkent a bemenet és a kimeneti mérés között, míg a fiúk önértékelése enyhén pozitívabbá vált.

A *kémia tesztek* viszont nem váltak be, a kimeneti teszt túlságosan nehézre sikeredett, így nem szórt eléggé. Ezért itt mindenképpen új mérőeszközre lesz szükség a jövőben. A kémiaórák gyakorlatára rákérdező itemeknél ugyanakkor érzékelhető volt pozitív elmozdulás. A „Gyakorlati kísérletet végzünk, hogy megértsünk egy természettudományi problémát, jelenséget.” állítás esetén **a kimeneti mérés időpontjára a diákok érzékelése közelebb mozdult a felé az órai gyakorlatot felé, hogy a kísérletezés a legtöbb órán megjelenik, és távolabb attól, hogy csak egy-egy órán van jelen kísérletezés.** Egy másik állítás esetén „Különbéle kísérleteket kell tervezzünk ugyanarra a problémára, témára” a diákok átlagos érzékelése nőtt. Ez azt jelenti, hogy **a bemeneti méréshez képest a kimenetkor inkább érezték azt, hogy a kísérletek tervezése egy-egy órán jelen van, mint hogy soha nincsen jelen.** Az Alapítvány tevékenysége szempontjából érdekes eredmény, hogy azokban is viszonylag nagy nyitottság van a tudományos kísérletezés szabályainak megismerésére, akik saját bevallásuk szerint egyáltalán nem szeretnek iskolába járni.

A *tanulói fókuszcsoporthoz beszélgetések* során feltűnő volt, hogy a természettudományos tárgyak között nagyon nagy a különbség a gyerekek motivációja és a tanórák jellege terén. Mindegyik iskolában a fizikaórák elrettentő példaként merültek fel, ezek jellemző módon nagyon hagyományos frontális módon sok diktálással zajlanak. Ez utóbbi szükségességét a pedagógus azzal magyarázza, hogy a tanulónak gyenge a szövegértése. Az sem segít, hogy a

fizika tananyag jóval zsúfoltabb a kémia tananyaghoz képest, kísérletek így szinte nem is zajlanak ezeken az órákon.

A meseíró pályázat ismert és kedvelt a gyerekek körében. A legnagyobb izgalmat számukra az jelenti, hogy a legjobb mesék könyvben is megjelennek. Ugyanakkor a pályázatban megjelölt mentor általában zavart kelt, olyan kötelező elem ez, amit nehezen tudnak beazonosítani. **A gyerekek szívesen kísérleteznének többet, akár otthon is, de ehhez szükséges lenne valamilyen konyhai kísérleti anyagismeret és néhány ötlet.** A Vándorkupán sikerrel résztvevő két lány szülői segítséggel gyakorlati jellegű projektet mutattak be, de ebben nagy segítséget jelentett, hogy a szülők is vegyészek voltak.

Javaslatok

1. Az intézményvezetők keveset tudnak a programról, azt elsősorban a természettudományos tanárok egyéni projektjének tartják. Érdemes lenne az intézményvezetőket is bevonni a programba, informálni őket, involválni és esetleg intézményi motivációkat is beépíteni. Az intézmény bevonása azért is hasznos, mert az iskolai szabályok merevsége hathat a tanórák jellegére is, így az intézményi keretek „fellazítása” is segítheti a kreatívabb tanórák megjelenését.
2. Érdemes lenne a színvonalas, de elsősorban tanári aktivitásra építő kísérleteket továbbfejleszteni olyan irányba, ahol jobban bevonhatók a tanulók. Egyszerűbb, kevésbé anyagigényes vagy drága szerek, eszközök és tanulói tevékenykedtetésre építő design és pedagógusi módszertan.
3. A mobil laborok a gimnáziumok számára jó eszköz lehet a tanulói toborzásra is, amivel motiválhatók a középiskolák. (lásd: Öveges-program)
4. Érdemes lehet a szülőket és nem természettudományos pedagógusokat is bevonni, így láthatóvá és fenntarthatóbbá tenni a programot az intézményben. Erre lehetne iskolai nyílt napot szervezni.
5. Az aktív tanulás előtérbe helyezése: akár a bemutató foglalkozások esetében, akár pedig a kísérleti eszközök és leírások tanórai alkalmazása esetén inquiry forgatókönyvek készítése és megosztása. Egyúttal érdekes lehet végiggondolni, hogy a demonstrációs kísérletek helyett vagy mellett hogyan alkalmazhatók inquiry tevékenységek a kémia iránti figyelemfelkeltésre és az egyszeri alkalom továbbviteléhez.
6. A mobillaborot érdemes a fizika tanításra is kiterjeszteni, ezek az órák nagyon szárazak és kísérletnélküliek, gyakran – túl a zsúfolt tananyag és időkeret szorításán, - a pedagógusok is tanácstalanok a kísérletek terén. A tanulói aktivitást fokozó fizikai kísérletek ötlettára minden bizonnyal kedvező fogadtatásra számíthat a gyerekek körében.
7. A tanulói kreativitás és tanulóközpontú munka támogatása: a kísérletekhez tanulói egyéni és csoportos munkára építő feladatok, tevékenységötletek és értékelési módok társítása. Ezekből azok a pedagógusok is építkezhetnének, akik jelenleg csak fogadják a mobil laborral kísérleteket bemutató kollégáikat.

8. A tanári kreativitás segítése, hogy a kísérletezés ne csak egyszeri és passzív megfigyelőként átélt élmény legyen a tanulók számára: otthoni eszközökkel és anyagokkal biztonságosan végezhető kísérletletlek társítása a módszertani csomaghoz.
9. A tehetséggondozásban a versenyek mellett tudomány társadalmasításán alapuló, részvételi programok beemelése: például citizen / public science projektekbe való bekapcsolódás, ezek promotálása vagy hasonló program indítása.
10. Több figyelmet érdemes fordítani az inklúzióra, a rejtett, atipikus tehetségek felkutatására: a *felzárkóztatást*, a tágabb értelemben vett tehetséggondozást és a *tanulók bevonását célzó foglalkozások* hiánypótló szerepet töltenének be.
11. A meseíró pályázat legmotiválóbb része, hogy a legjobb 100 mese megjelenik könyvben. Ez is mutatja, hogy a gyerekeket nem feltétlen a versenygyőzelem érdekli. Ugyanakkor a pályázatkírásban zavaró a kötelező mentor. Nem tudják, hogy ez ki lehet, általában a szülők szoktak segíteni, de érdemes kihagyni ezt a részt a kiírásból.
12. A tanulók szívesen kísérleteznének otthon egyszerű anyagokkal, ehhez az Alapítvány többféleképpen is hozzájárulhat. Egyrészt adhat a honlapján tippet konyhai anyagokra, tanulói garázkísérletekre. A Vándorkupa portfólióját kiegészítheti tanulói kísérletek bemutatásával (seregszemle), ahol a tanulók videófelvételen vagy akár fizikailag bemutatják az otthon saját maguk által kipróbált saját kísérleteiket, bemutatva az egyszerű anyagokat és a kísérleti saját fejlesztési tapasztalataikat, átadva saját élményüket. Fontos, hogy a honlapon csak egyszerű iránymutatás legyen, ne legyenek leíró jellegű tanulói kísérletek, a felfedezés örömét hagyjuk meg nekik.
13. Korszerű tudománykommunikáció (és pályaaorientáció) a kémia órákon – a kémia szerepének bemutatása a tanulók számára is vonzó és perspektívát jelentő aspektusokból. Ez esetleg megvalósulhat együttműködésben más szervezetekkel vagy programokkal is – így összességében a kísérleti bemutatók alkalmával egyúttal ablakot nyitva a további távlati lehetőségekre az érdeklődő tanulók számára.
14. Támogatandó, hogy az alapítvány nyit a legfiatalabbak felé: a szakpolitikai ajánlások és a szakirodalom egyik leglényegesebb felismerése az, hogy a természettudományos nevelést szinte nem lehet eléggé korán kezdeni. Már az óvodai nevelési programokba is beépíthetők vizsgálódások, megfigyelések. Fontos a tapasztalás tanulása, a tapasztalatszerzés megragadása és a tapasztalatok, benyomások átadása, kifejezése is, minél változatosabb formában. A kisgyermekkorai természettudományos nevelés külön feladata, hogy a természetes érdeklődést megőrizze (vagy újraélessze) és módokat mutasson arra, ahogy ez a tudás- illetve megismerés-szomj kiszolgálható: például vizsgálódásokon keresztül. Az alsó tagozatban ezekre az alapokra építve kezdhető meg a módszeresebb megfigyelés. Érdekes lehet megvizsgálni, milyen kísérletek és hogyan juttathatók el a legfiatalabbakhoz.
15. A tanulói kérdőívek és tesztek esetén a kémia tantárgy esetén új és kipróbált mérőeszközre lenne szükség egy hatásvizsgálathoz a területen.

16. A tanulói háttérkérdőív, kreativitás és kritikai gondolkodás teszt, valamint az attitűdök 34 itemje jól funkcionált, ezeket lehet a jövőben is használni.
17. Érdemes a tanulói kérdőívet a kémiaórákra vonatkozóan több olyan kérdéssel kiegészíteni, ami a kísérletek során a tanulói aktivitásra kérdez rá.
18. A tesztek és attitűdök terén meglehetősen nagy különbségeket találni a nemek között. A lányok– bár tanulni szeretnek és jók a jegyeik -, az attitűdök, énhatékonyság terén jóval bizonytalanabbak. Ezt a szempontot a mobillabor továbbfejlesztésénél is érdemes figyelembe venni.
19. Összességében érdemes tanulóközpontú, az intézmények kontextusát is figyelembe vevő fejlesztési irányba elindulni, ezzel kissé enyhítve a pedagógusközpontúságot. (A versenyeztetés például jóval inkább motiválja a pedagógust, mint a gyerekeket, őket a kreatív, élményszerű aktivitás dobja fel.)

A kutatás célja

A Természettudományos Oktatásért Szabó Szabolcs Emlékére Közhasznú Alapítványt Szabó Szabolcs a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium fiatalon elhunyt kémia-matematika-fizika szakos tanára emlékére alapították volt évfolyamtársai, osztálytársai 2018-ban. Az alapítvány küldetése, hogy tevékenységével hozzájáruljon ahhoz, hogy a magyarországi természettudományos oktatás hagyományosan magas színvonalát visszanyerje és hogy a természettudományos és a pedagógusi pálya egyaránt megbecsültté és vonzóvá váljon. Ennek érdekében több kezdeményezést is elindítottak. Az Alapítvány mobillabort, digitális mobillabort működtet, a mobillaborral több mint 280 iskolában több mint 10000 tanulót értek el, a digitális mobillabor egyelőre kísérleti fázisban van. Ezenfelül létezik 2019-től a Vándorkupa, ami elsősorban hetedikes-nyolcadikos tanulók számára jelent országos komplex természettudományos csapatversenyt. A munkában résztvevő természettudományos tanárok száma növekszik, az ő és az érdeklődő pedagógusok munkáját segíti a tanszeged.hu oldal szakmai tartalommal. A Richter Gedeon Nyrt. által életre hívott TETT: Te és a természettudományok – mesés történetek pályázat – rövidebb nevén Richter TETT-mesepályázat – 2021. óta kerül megrendezésre az Alapítvány szakmai együttműködésével, valamint Döbrentey Ildikó és Levente Péter fővédnökségével.

Az Alapítvány szeretne minél több iskolát bevonni és akár már fiatalabb életkorban is elérni a gyerekeket. Az Alapítvány tevékenységének bővítése és kiterjesztése érdekében az Alapítvány egy olyan pedagógiai mozzanatok is tartalmazó értékeléssel bízta meg a T-TUDOK Tudásmenedzsment és Oktatáskutató Központot, amivel meg tudja alapozni a jövőbeli stratégiáját. Különösen érdekes volt számára az a néhány már régóta együttműködő intézmény, amelyek egyfajta zászlóshajónak tekinthetők, az ott résztvevő természettudományos tanárok munkája és véleménye fontos visszacsatolást jelent. Ezenfelül az értékelés során cél volt egy olyan értékelési design kipróbálása, tesztelése, ami hosszabb távon megbízhatóan és fenntarthatóan tudja nyomon követni az alapítvány által finanszírozott tevékenységek hatását, elsősorban a tanulói teljesítmények tekintetében.

A kutatási-értékelési projektnek tehát kettős célja volt, egyrészt

- a hazai természettudományos oktatás és az Alapítvány hatékony kapcsolódási pontjainak feltárása az alapítvány által kiválasztott néhány intézményben, másrészt
- egy későbbi hatásvizsgálat eszköztárának megtervezése és kipróbálása.

A vizsgálati időtartam rövidege, és a kontrollcsoport hiánya nem teszi lehetővé, hogy a mérőeszközökkel mélységében értékeljük a Szabó Szabolcs Alapítvány munkája hatását a diákok fejlődésére, arra azonban alkalmas, hogy vizsgáljuk az kutatási eszközök relevanciáját egy esetleges későbbi, az alapítvány munkájára vonatkozó, nagyobb volumenű kutatás esetén.

A kutatás módszertana

Az értékelés egyaránt használt kvalitatív és kvantitatív módszereket. Az intézményi kontextus megismerése érdekében mindegyik résztvevő intézmény vezetőjével készült egy strukturált interjú, valamint az iskolák telephelyi jelentései adtak további információkat a tanulói eredményességről, háttérrel és az intézmények infrastrukturális ellátottságáról.

A feltáró kvalitatív vizsgálat keretében történtek óramegfigyelések, ezen felül interjúk készültek a kémia tanárokkal és fókuszcsoportos beszélgetések a vizsgált kémia órák tanulóival.

A 2023. őszén zajló intézménylátogatások során összesen öt, 7. évfolyamos tanulóknak tartott, órarendi tanítási órát figyeltünk meg, négy pedagógus közreműködésével. Két férfi és két női pedagógus munkájába nyertünk így bepillantást. Ezek a tanárok az alapítvány munkájában aktívan részt vesznek iskolai kísérletek (rendhagyó órák) tartásával, visszajelzések nyújtásával, valamint az alapítvány által szervezett rendezvényeket is rendszeresen látogatják. A kísérleti doboz tartalmát, eszközeit, a doboz kínálta lehetőségeket jól ismerik és biztonsággal, megfelelő rutinnal alkalmazzák. Mindannyian szakképzett kémia tanárok, megfelelő tanítási gyakorlattal. Az érintett osztályokban ők a kémia tantárgyat tanító tanárok.

A tanórai megfigyeléshez strukturált megfigyelési napló adta a vezérfonalat, amely az alábbi elemekre fókuszált:

- a tanítási órán megfigyelhető interakciók (tanár-tanuló, tanuló-tanár, tanuló-tanuló);
- a tanítási óra, mint tanulási környezet elemei;
- a pedagógus tanítási stílusának elemei;
- a természettudományos műveltség elemeinek megjelenése az egyes tanórai tevékenységekben;
- a természettudományos nevelés sikerkritériumainak megjelenése;
- az aktív tanulás (inquiry-based learning) megjelenése.

A természettudományos nevelés sikerkritériumainak megfigyeléséhez az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézetben kidolgozott és magyarországi általános iskolákban 2013–2015 között tesztelt megfigyelési keretrendszert alkalmaztuk (Majner, 2013, Varga A, 2015). Az aktív tanulás elemeinek megfigyeléséhez a Herron-skála (Herron, 1971) továbbfejlesztett változata (Banchi és Bell, 2008) adott alapot. A skála a tanulást az inquiry folyamata alapján értékeli: annál nagyobb az inquiry értéke, minél inkább nyitott a folyamat.

2023 novemberében az értékelési projektbe bevont három oktatási intézmény gyerekcsoportjaival is zajlott fókuszcsoporthoz tartozó adatfelvétel¹. Mindegyik iskolában két osztály tanulóival történt beszélgetés egy előre meghatározott és felépített forgatókönyv mentén. A forgatókönyv blokkjai minden esetben azonosak voltak: először a tanulók ismertették azokat az okokat, amelyek miatt szüleik, velük együtt, az adott iskolát választották, kiegészítve azzal az információval, hogy ez az első vagy többedik iskola tanulási pályájukon. Ezt a blokkot követően a tanulók az iskolával kapcsolatos általános élményeikről számoltak be, különös tekintettel azokra a fő tényezőkre, amelyek miatt szívesen vagy kevésbé szívesen járnak ebbe az iskolába, illetve módjuk volt kifejezni azt is, hogy mik azok az esetleges iskolai dolgok, melyeken, ha rajtuk múlna, változtatni szeretnének. A fókuszcsoporthoz tartozó beszélgetések harmadik elemeként a tanulók elmondták, hogy milyen tapasztalataik vannak a természettudományos tárgyak tanításával kapcsolatosan, különös tekintettel a kémia, a biológia, a fizika és a földrajz tantárgyakra, de többen kitértek az alsó tagozatos környezetismeret, majd a későbbi természetismeret tárggyal kapcsolatos tapasztalataikra is. Mindegyik esetben a beszélgetések a

¹ A fókuszcsoporthoz tartozó beszélgetések mindegyike anonim módon került felvételre, a beszélgetést irányító kutatók csak a tanulók keresztnevét kérdezték meg, a beszélgetés hanganyagából készült, az elemzést segítő átiratokban is csak ezek a nevek szerepelnek, a kutatók semmilyen egyéb módon nem azonosították be a tanulókat, a beazonosítást lehetővé tevő személyes adatokat a beszélgetésrésztvevő tanulókról nem gyűjtöttek, és nem őriznek. A beszélgetések hanganyaga az elemzés után fél évvel megsemmisítésre kerül.

tanulók pályaválasztási terveik, valamint az eddigi versenyeken való részvételeik taglalásával értek véget.

A tanulók fejlődését egy komplex online háttérkérdőívvel és feladatsorral mértük. A háttérkérdőív tartalmazott egy, a diákok szocio-kulturális hátterét felmérő kérdésblokkot, egy 34 itemből álló pszichológiai eszközt, egy, a kreativitás és kritikai gondolkodás felmérésére használt ún. vignetta feladatot, valamint a diákok iskolai megélésére vonatkozó nyitott kérdéseket. A nyitott kérdésekre adott válaszok alapján egy kisebb mintán kialakítottunk egy már kvantifikálhatóan is elemezhető kódstruktúrát. A feladatsor az OECD CERI (Vincent-Lancrin, 2019) által alkalmazott, a diákok kémiai kompetenciáinak felmérésére szolgáló feleletválasztós feladatokat, valamint az iskolai természettudományos tananyag relevanciájára, és a természettudományos órákon tapasztalt pedagógiai módszertanra vonatkozó kérdésblokkokat tartalmazott.

Kitekintés: a természettudományos nevelés nemzetközi trendjei

Az ipari fejlődés és a technikai újítások szükségessé tették, hogy a lakosság tájékozottsága a műszaki-természettudományos területen növekedjen. Ezzel párhuzamosan a társadalom mind nagyobb mértékben tartott igényt arra, hogy a tudományos-technikai újítások bevezetésével, felhasználásával kapcsolatos döntésekben és etikai vitákban részt vegyen: a megalapozott döntésekhez pedig az alapismeretek felidézésén túlmutató természettudományos műveltségre van szükség.

Mindezek folyamánként – a szakirodalomra építve – tágabb nemzetközi és európai szinteken is ajánlások fogalmazódtak meg a természettudományok tanításával kapcsolatban. Ezek jellemzően a megértésre és az ismeretek kontextualizálására, továbbá a közvetlen tapasztalásra, valamint a személyes és közösségi döntések megalapozására helyezik a hangsúlyt. Közös pontjuk, hogy tanulóközpontú tevékenységeket támogatnak, és a részvételi szemléletet erősítik, továbbá egyre fiatalabb korosztályokban tartják fontosnak az életpálya-tervezéssel is egybekötött műszaki-természettudományos oktatást. A Rocard-jelentés (Rocard és mtsai, 2007, Szilágyi, 2007) legfontosabb ajánlásai között szerepeltek:

- a kisgyermekkorai természettudományos nevelés megalapozása
- a kísérleteken, saját tapasztalatokon és vizsgálatokon alapuló tanítás
- a korszerű jelenségeket magyarázó egyszerű kísérletek és vizsgálatok széleskörű iskolai gyakorlatba ültetése
- kollaboratív, tanulóközpontú, a magolás helyett a megértést előtérbe helyező tanulási formák alkalmazása a frontális módszerek helyett
- a pedagógusok megfelelő képzése, továbbképzése és (például szakmai hálózatokon keresztüli) helyzetbe hozása)
- a helyi együttműködések kihasználása a természettudományok tanításában
- a megfelelő, inkluzív pályaaorientáció összekapcsolása a természettudományok tanításával
- a nők (és más marginális csoportok) bevonása
- nemzetközi tudásmegosztás.

Az oktatásirányítás szintjén – noha heves vitáktól kísérve – Magyarország is érvényesítette alapvető oktatáspolitikai dokumentumaiban a nemzetközileg is elfogadott trendeket, irányvonalakat. A természettudomány tanításában ugyanis jellemző az egységesedő, *szupra szintű nemzetközi szabályozás igénye* (noha az Európai Unión belül csak ajánlások szintjén) mind a tartalomszervezésben, mind bizonyos módszertani kérdésekben. (Ezeket a kutatási-fejlesztési célokra szánt pénzalapok elosztásánál évtizedek óta erőteljesen érvényesítik is.)

A nemzetközi szakpolitikai ajánlások közül a legfontosabbak:

- Integrált szemlélet, komplex megközelítés, inter- vagy multidiszciplináris tanulás keresztntantervi kapcsolatok és/vagy integrált természettudomány-tanítás;
- kompetenciaalapú tanulás: a természettudományos műveltség megalapozása és a tudomány működésének megismerése;
- egyensúlykeresés: az egyéni fejlesztés és tanulási utak biztosítása mellett egyformán fókuszálni a leszakadó, marginalizálódó csoportokra és a tehetségekre is; egyúttal esélyteremtés minden tanuló számára a természettudományok tanulására úgy is, hogy mind a tananyag, mind a tanulási környezet és keretrendszer inklúziós szemlélettel rendelkezik;
- aktív tanulás: elsősorban az úgynevezett *inquiry* tanulás módszereinek és keretrendszerének az alkalmazása;
- a tudomány társadalmisításával kapcsolatos törekvések, amelyek szorosan összefonódnak egy nem deficit-alapú tudománykommunikációval és részvételi programok koordinálásával.

Integrált szemlélet, komplex problémák feldolgozása

A természettudományok tanításával kapcsolatos egyik legfontosabb célkitűzés a tantárgyi elszigetelődés helyett a (transz-, multi-, illetve interdiszciplináris) *kapcsolatok keresése*: így a fokozottabban megjelenő keresztntantervi feladatok, az átfogó pedagógiai célok (például a fenntarthatóságra nevelés) támogatása és a tantárgyközi tanulási ciklusok szervezése is prioritást élvez. Mindez elősegíti azt, hogy az iskolai természettudomány tanulás erőteljesebben kapcsolódjon a valós természettudományos jelenségekhez, problémákhoz és kutatásokhoz – vagy ahogyan a szakirodalom fogalmaz: az iskola- és az élet-valóságot képes legyen összekapcsolni (ami a természettudományokkal kapcsolatos pozitív tanulói attitűdök megalapozásának egyik kulskérdése) (Schreiner, Sjöberg, 2007). Utóbbi nemcsak a tanulók motiválásának, hanem a mélyebb megértésnek és az alkalmazásnak is az egyik kulcsa, ezért – egyebek mellett – az ipar részéről is egyre hangsúlyosabb követelményként fogalmazódik meg a természettudományos tantárgyak tanításával szemben.

Kompetenciaalapú tanulás – természettudományos műveltség és a természettudomány működésének megismerése

A fentiekhez szorosan kapcsolódik a kompetenciaalapú tanulás kérdése is, amelyet a gyakorlatban a természettudományos műveltség megalapozása jelent. A természettudományos műveltség (*scientific literacy*) a szakirodalomban nem egységes fogalom és az egyes európai országok oktatáspolitikai dokumentumaiban is más-más hangsúllyal jelenik meg. Az egyik

leggyakrabban idézett és az oktatáspolitikai dokumentumokban is általában alapul vett meghatározás az OECD PISA 2006-os definíciója. Ennek értelmében a természettudományos műveltség:

- a természettudományos ismeretek alkalmazása kérdések azonosítására, új tudás megszerzésére, a természettudományos jelenségek magyarázatára és a bizonyítékokra alapozott következtetések megfogalmazására,
- a természettudomány jellemző sajátságainak, mint az emberi tudás és kutatás egy formájának megértése,
- annak ismerete, hogyan alakítja a természettudomány és a technika az anyagi, szellemi és kulturális környezetet,
- hajlandóság a természettudományokhoz kapcsolódó kérdésekkel, természettudományos elméletekkel való foglalkozásra. (OECD, 2006a)

Ez a definíció erősen alkalmazás-központú, egy komplex tudományképet erősít és a konstruktivista pedagógiai elemek hangsúlyozottan jelennek meg benne. Ebben a kontextusban a tanulói vizsgálatok elsődleges szerepe a természettudományos megfigyelés- és gondolkodásmód mélyebb megértése. A definíció a tanulóközpontú módszerek alkalmazását egyértelműen támogatja – összhangban számos oktatáspolitikai ajánlással (Rocard és mtsai, 2007).

Egyensúlykeresés, esélykiegyenlítés és inklúziós törekvések

A hazai oktatáspolitikai dokumentumok egységesen hangsúlyozzák az *egyensúlykeresés* kérdését is. Vagyis azt, hogy úgy kell a nem természettudományi pályára készülő többség tanítását megszervezni, hogy a jelenleg a leszakadók népes csoportjába tartozó tanulók érdeklődése megmaradjon a természeti jelenségekkel, a műszaki-természettudományos ismeretek mindennapi alkalmazásával kapcsolatban; emellett azonban lehetőséget kell biztosítani az érdeklődő, tehetséges tanulók fejlődésére is. Mindeközben az alapos ismeretekre is szert tevő potenciális továbbtanulók esetén is kiemelt szerepet kap a motiváció és az attitűdformálás (hogy ugyanis az elmélyült tudásszerzés mellett – meglátva az ilyen pályák perspektíváit, az ismeretek hasznosságát és a műszaki-természettudományos munka intellektuális és gyakorlati lehetőségeit, érdekességét – a későbbiekben ténylegesen természettudományos pályát válasszanak). Ehhez a tehetséggondozás vagy felzárkóztatás illetve a műszaki-természettudományos pályára készítés vagy az alpműveltség megalapozásának kettős célrendszere helyett egy másfajta paradigmában érdemes gondolkodni. *Ha azt a kettős célrendszert vázoljuk, mely szerint (1) meg kell értetni a természettudományos megismerésmód és ismeretek hasznosságát és emellett (2) meg kell alapozni a természettudományos műveltséget (scientific literacy) és gondolkodásmódot, az előző kettős célrendszer mindkét végpontján alkalmazható rendszert kapunk.*

Aktív tanulás és inquiry

A természettudományos neveléssel kapcsolatos célok és módszerek tehát a nemzetközi szakirodalomban már több, mint száz éve (Dewey, 1910) olyan természettudomány tanítást vázolnak, amely az aktív tanulás módszereivel, problémaközpontú megközelítéssel, a tanulók

mindennapi életét érintő jelenségek tanulmányozásával, vizsgálatok, kísérletek, tapasztalatszerzés és tevékenykedtetés révén mutatja meg egyfelől a természettudományos megismerésmód hasznát és jelentőségét, és vezet be másfelől a természettudományos gondolkodás világába, megteremtve mindezekkel a természettudományos műveltség alapjait.

Az aktív tanulást, annak is a természettudományok tanításában leginkább eredményesnek tartott formáját az angol nyelvű szakirodalom *inquiry based learning* (egyesekek, különösen a brit szakpolitika – megtartva Joseph Schwab eredeti fogalomhasználatát – *enquiry based learning*) összefoglaló néven jelöli (használgják még az IBSL, inquiry-based science learning, továbbá az IL, inquiry learning kifejezéseket is). Ez a tanulási modell és keretrendszer a konstruktivista tanulásméletre épül (Schwab, 1958, 1960), és a kreatív feladatmegoldásra, a probléma újraértelmezésére, (és különösen továbbfejlesztett, modern formáiban) egyfajta reflektív gyakorlatra helyezi a hangsúlyt. Olyan tanulóközpontú tevékenységrendszert épít, amelyben a problémák felvetése, a vizsgálódás, az önálló feladatmegoldás és az eredmények értelmezése, az érvelés, a kommunikáció révén a visszajelzések gyűjtése és értékelése áll a középpontban. Jelen esettanulmányban az *inquiry* kifejezést használjuk, azért, mert a magyarországi szakirodalom és szakpolitikai dokumentumok számos szinonim kifejezéssel utalnak a fogalomra. Az *inquiry* elnevezés értelmezésének kérdésköre azonban nemcsak hazánkban, de még angol nyelvterületen is jelentkezik. Stephanie Harvey és Harvey Daniels így közelítik meg a kérdést könyvük 4. fejezetében (Harvey, Daniels, 2009, 55-57. o., a szerzők kiemelései):

Az *inquiry* folyamat lényege, hogy a tanuló a tanulás során kérdéseket vet fel. Ezekre a kérdésekre azonban nem a tanár válaszol közvetve: ehelyett a pedagógus szerepe főként abban áll, hogy segíti, vezeti a megismerés, a válaszkeresés folyamatában a tanulót. Vagyis a tanuló a felfedezettő tanulás folyamatában alapvetően nem a tanárától kérdez, hanem olyan kérdéseket fogalmaz meg, amelyekre a tanulási folyamat révén maga szeretne választ kapni, amelyek személyes tapasztalatait, előzetes tudása, élményei alapján számára fontosak.

Az *inquiry* tanulás keretrendszere alapvetően négy terület köré épül. (Ismételten hangsúlyozzuk, hogy ez semmiképpen sem jelent egyetlen módszert vagy eljárást, hanem inkább tanulási-tanítási modellt, illetve egy erre épülő keretrendszert.) Az *inquiry* tanulás négy legfontosabb eleme, amely akár egyetlen tanulási ciklusban, akár egy-egy tevékenységsorban is megjelenhet:

- (1) problémaközpontú tevékenységek –gyakran nem az egyetlen helyes válasz megtalálása, hanem a kérdéskör vagy jelenség komplex rendszerének feltárása a cél;
- (2) vizsgálódások, kísérletek, információ gyűjtését szolgáló tevékenységek – ezek esetenként egy-egy tanári demonstráció értelmezését is jelenthetik, de inkább tanulói munkára utalnak;
- (3) önszabályozó tanulási ciklusok, a tanulói autonómia támogatása;
- (4) érvelés, vita, tudományos (jellegű) kommunikáció („*talking science*”), illetve az eredmények bemutatása, kommunikációja.

Az *inquiry* tanulás gyakorlatával kapcsolatban visszatérő kérdés, mennyire szükséges, lehetséges vagy célszerű a tudományos megismerésmód gyakoroltatása. Hol az a szint, ahol

egy-egy tanulócsoporthal meghúzzuk a határt? Nyilvánvaló, hogy a különböző tanulócsoporthal igényei, lehetőségei és a tantervi követelmények is erősen eltérőek lehetnek. Természetesen kitűzhető célként, hogy a természettudományos megismerésmód gyakorlásához minél közelebb juttassuk a tanulókat, azonban a szakirodalom is egyetért abban, hogy ez egy lépcsőzetes folyamat, amelynek több állomása is jelenthet „végállomást” a tanulók képességeinek, igényeinek, érdeklődésének és céljainak megfelelően.

Számos különféle kutatás mutatta be az *inquiry* tanulás előnyeit (Anderson 2002), melyek között a természettudományokkal kapcsolatos pozitív attitűdök kialakulása, a kritikai gondolkodás, a rendszerszemlélet, illetve a folyamatok értelmezése és az énhatékonyság növekedése a leggyakoribb közös eredmények. De a szakirodalomban a vizsgált feladattípusoktól függően a szókincs fejlődése, vagy különböző kognitív eredmények is gyakran szerepelnek. Kiemelkedő eredményeket értek el a tanulói motiváció növekedésében, amelyeket számos, Magyarországon is kipróbált eszközzel mérhetővé tesznek (Varga, 2015).

Az *inquiry* tanulóval kapcsolatos számos kutatási eredmény mellett még mindig erős kritikák is megfogalmazódnak. Amint azonban arra többen rámutatnak (Darling-Hammond és mtsai, 2008, illetve Anderson, 2002), ezek általában olyan tanulási környezetekben elvégzett méréseken alapulnak, ahol a felfedezett tanulás megfelelő implementációja (például az erős rejtett tanterv, a rövid idő vagy más tényezők miatt) nem valósult meg, és így a tanulói eredményesség mérések vagy más skálák is a módszer kudarcát mutatták. Ez azonban az implementáció kudarcát vagy a megfelelő támogatás hiányát, és nem a felfedezett tanulás keretrendszerének gyengeségét jelzi. Arra viszont felhívják ezek a kutatások a figyelmet, hogy a felfedezett tanulás implementációja a szakértői támogatás, a szakmai segítség nélkül aligha várható el.

A tudomány társadalmosítása

A modern tudomány komoly problémája, hogy – elsősorban a pozitivisták tudománykép kommunikációjának és felelőtlen, fogyasztóvédelmet nélkülöző felhasználási stratégiáknak, valamint átpolitizált döntéseknek a következtében – a társadalom bizalmát veszítette a tudománnyal és művelőivel szemben. Ezzel a tudomány éppen egyik célját (tudniillik az emberiség életminőségének javítása érdekében folytatott kutató-fejlesztő tevékenységeit) ássa alá, hiszen a bizalomhiány egyúttal a (mindenféle, így gazdasági, pénzügyi) támogatás hiányának fenyegetését is elővetíti. Nem véletlen, hogy az utóbbi évtizedben a brit tudományos akadémia tagjai (ahogy az Egyesült Államok tudománypolitikai döntéshozói is) egyértelműen a tudomány társadalmosítását célzó kezdeményezések mellé álltak. Ezzel belátták a deficit-modell (a tudományos ismeretterjesztés mint megoldás) tarthatatlanságát: nem arra van szükség, hogy a nem-tudós fejekben a szükséges információhiányt (így vagy úgy) a tudósok (különböző közvetítők segítségével) kipótolják, hanem arra, hogy a tudomány munkájába a nem-tudósok is bevonódjanak, legalább a tájékozottság szintjén. (Valójában azonban gyakran többlépcsős modellben gondolkodnak, ahol az alapvető tájékozottságtól az amatőr részvételig számos szintet bejárhatnak a nem-tudósok).

Az új tudománykommunikációs megközelítések közös pontja, hogy a laikus, illetve az amatőr tudományművelők nem lesajnált dilettánsok. Helyette olyan potenciális szövetségesek, akiknek a munkájára tudományos eredményeket is építhetnek. Olyan mozgalmak születtek, amelyek a

tudomány bizonyos szintű gyakorlását (például egy- egy szűkebb területhez kapcsolódó, körülírt módszerrel történő adatgyűjtést) mintegy „kiszervezik” az amatőr tudományművelőknek és a tudósok az adatok segítségével levont következtetéseket megosztják partnereikkel. Az úgynevezett *public science* művelői voltaképpen kapacitásuk, elkötelezettségük függvényében gyakorolják a tudományos műveleteket.

Az értékelésbe bevont intézmények főbb jellemzői

A városi evangélikus iskola a város egyetlen általános iskolájaként működik. 1959 előtt még több épületrészben zajlott a tanítás. 1959-ben kezdődött el ennek a központosítása, akkor épült meg a központi épület. A '70-es évek elején épült egy kollégiumi rész, majd '82-ben épült meg az új iskolarésznek nevezett épületrész, akkor koncentrálták ide az alsótagozatos tanulókat. Közben épült még a '80-as évek közepén egy ún. dombiskola, ahova az elsősök kerültek, ezzel az összes tanuló egy telephelyre került. A gyereklétszám csökkenésével bizonyos épületekre, mint például a kollégiumra, már nem volt szükség. Az 1993-tól indult alapfokú művészetoktatás számára így átalakították a kollégiumi szobákat foglalkoztató termékké, és ott zajlik a művészetoktatás, többek közt a zenei tanszak órái. Az iskola rendelkezik még egy nagy sportpályával, iskolakerttel és játszótérrel. A terek rendezettek és világosak. Egy komplex zenei program révén pedig (Katona Klári féle kísérleti projekt, már lezárt) rengeteg hangszer található az iskolában, minden folyosón van egy zongora, amit használni is lehet. A falakon egy neves helyi fotóművész természetfotói. Vannak jól felszerelt szaktantermek, egy kísérletezésre alkalmas kémia terem és egy magas színvonalon digitalizált tanterem is. A pedagógusok számára több helyen is található olyan helyiség, ahol kávézhatnak, beszélgethetnek.

A megyeszékhelyi tankerületi iskola 2022-ben ünnepelte fennállásának hetvenedik évfordulóját. 1952-ben épült, és '91-ben épült hozzá az új rész. Jelenleg egy gyönyörűen felújított és két tornacsarnokkal rendelkező szaktantermes épületben tanulhatnak a gyerekek, de jellemző, hogy itt is vannak a szaktantermek és a tanári szoba mellett kis hatfős tanári szobák. A pedagógusok így tudnak elmélyülten készülni az órákra is, mert mindenkinek megvan saját kis területe. A szaktantermek mellett fizika és kémia előadó is van, valamint ének-zene terem.

Az ELTE fenntartásában működő gyakorló intézményben az általános iskola mellett négy és nyolcévfolyamos gimnázium is működik. Gyakorlóiskola korábban is létezett több helyszínen is, de a jelenlegi épületben 1974 óta működik. Korábban lakótelepi gyakorló általános iskolaként működött. 1992-től működik nyolcosztályos gimnáziumként, ami az akkor igazgató célkitűzése volt. Ez együtt járt az épületnek a fejlesztésével is, akkor kapott egy tetőtéri beépítést, később egy új tornatermet, iskolaudvarfejlesztést.

A kompetenciamérések telephelyi jelentéseiben az épületek minőségére és a felszereltségre is rákérdeznek. Ez alapján mindhárom iskola felszereltsége az országos átlag felett van, a két általános iskola jó állagúnak mondható, viszont a gyakorlóiskolában az utóbbi években elmaradtak a felújítások, ezért az épületek állaga már a közepes kategóriában található.

A tanulói létszám csökkenése a két általános iskolában már egy ideje tapasztalható jelenség. A városi iskolának jelenleg 538 tanulója van, de ahogy az igazgató elbeszéléséből kiderül, 2004-ben még 733 tanuló volt, sőt a nyolcvanas években a 900-at is meghaladta a létszám. Jelenleg évente 60 gyerek születik a településen, ebből tudnak kiindulni, miután nem szeretnének más településekről elvonzani tanulókat. A BTM-es tanulók száma 20-30 körüli, a roma tanulók aránya nem haladja meg a 10 százalékot. A megyeszékhelyi intézmény mérete hasonló, jelenleg 509 tanulójuk van, ebből 60 a különleges bánásmódot igénylő gyerek, belőlük 24 az SNI tanuló, autista is van köztük. Ugyanakkor hátrányos helyzetű tanuló (HH vagy HHH) nincs. A gyakorló

intézménynek stabilabb a tanulólétszáma, összetételét tekintve szintén nincs hátrányos helyzetű tanuló.

A városi iskola 2012 óta egyházi iskola, a fenntartó a Magyarországi Evangélikus Egyház. 2007-ben vált le az önkormányzattól az iskola, az akkori fenntartói intézményrendszeri változások miatt. Az intézményvezető véleménye szerint az iskola az egyházi fenntartással jól járt, mert így önálló jogi személy maradhatott saját önálló gazdálkodással. Van bizonyos mozgástér a személyi bérek és dologi kiadások közötti átcsoportosításokkal, több lehetőség van – amennyiben ezt az összeget kispórolják – a kollegák jutalmazására, vagy valamilyen saját ötlet megvalósítására, mint egy tankerületi iskola esetében.

A megyeszékhelyi intézmény tankerületi fenntartásban van, ennek megfelelően jóval szűkebb a mozgástere, mint a másik két intézményé. Az intézményt az önkormányzat támogatja, jellemző módon a *Megyeszékhely Fejlődéséért Alapítvány* kezdeményezésére az önkormányzat felszerelt egy digitális tantermet. Az átadásra – bár meghívták –, a fenntartó tankerület képviselőjében nem jelent meg senki. A tankerülete válasza az ilyen kezdeményezésekre az, hogy sok az adminisztrációjuk, ezért nem tudnak ilyen eseményekre időt szakítani, másrészt nem szeretnék kivételt tenni az intézményeik között. Ezzel szemben az önkormányzat részéről rendszeresen részt vesznek átadásokon, ünnepségeken, vagyis ez a kapcsolat élő, ellentétben a fenntartóval való kapcsolattal.

A gyakorló intézmény mindig is egyetemi fenntartásban volt. A jelenlegi kancelláriával jó és korrekt a kapcsolatuk.

Mindhárom intézményben kifeszített a pedagógus időgazdálkodás, előregedett a testület, nem jönnek fiatalok. Ugyanakkor a jó munkahelyi klímának is betudható, hogy egy intézményben sem álltak fel a státusztörvény bevezetése miatt (miközben lehet tudni, hogy a tankerületekben más iskolákban két-három fő távozott). A városi iskola vezetője elmondása szerint náluk jelenleg nincs szakos tanár hiány, de a testület előregedett, a meghirdetett álláshelyekre nem jelentkeznek fiatalok, így négy-öt évig látják maximum biztosítottnak a pedagógusellátást. A megyeszékhelyi iskola is el tudja látni a szakos oktatást, de ehhez óraadókat is fel kell vennie. Ezen felül bizonyos „trükkökre” is szükség van, amik nem mindig hatnak a minőség irányába. Az igazgatók számára nem könnyű feladat ellátni a jelenlegi helyzetben. Többen jelezték, hogy hosszú távon nem lehet kizsigerelni a kollegákat, felelős vezető ezt nem teheti meg.

A munkaerőgazdálkodást tekintve az eddigi 22-26 óra rugalmassága leginkább azt jelentette, hogy meglehetősen nagy egyenlőtlenségek alakultak ki a terhelésben. A jelenlegi egységes 24 óra ilyen tekintetben mankó lehet az intézményvezetőknek (habár rugalmasságot nem ad). A tankerületi iskolák esetében ezért felértékelődhetnek az olyan nem anyagi visszajelzések, mint a szakmai dicséret, vagy a személyes beszámolókra alapozó értékelő visszajelzés. A megyeszékhelyi iskola vezetője az elődjétől megörökölt pedagógusértékelési rendszert hatékonyan tudja alkalmazni, az önértékelésre alapozó személyi beszámolóknak így van tradíciója. Az esszé formájú önértékeléseket személyesen beszéljük meg, ami meglehetősen sok időt és energiát igényel a vezető részéről, elmondása szerint két hetet a nyári szünetéből.

A gyakorló intézményben is van szaktanár minden területre. A gyakorlóiskolában jellegénél fogva magasabb arányú a mesterpedagógusok aránya, viszont ez azt jelenti, hogy ők kevesebbet

tanítanak az intézményben, mert jár egy szakértői nap számukra, amikor szakértői tevékenységet végeznek. Ezért a túlterhelés meglehetősen egyenetlenné vált az intézményben. Ugyanakkor szerencsések abból a szempontból, hogy az egyetemi fenntartó kifizeti ezeket a túlórákat. De még így is van, ami nehézséget okoz, például osztályfőnököt találni ilyen terhelés és alacsony pótlék mellett csak többszöri intenzív személyes meggyőzéssel lehet.

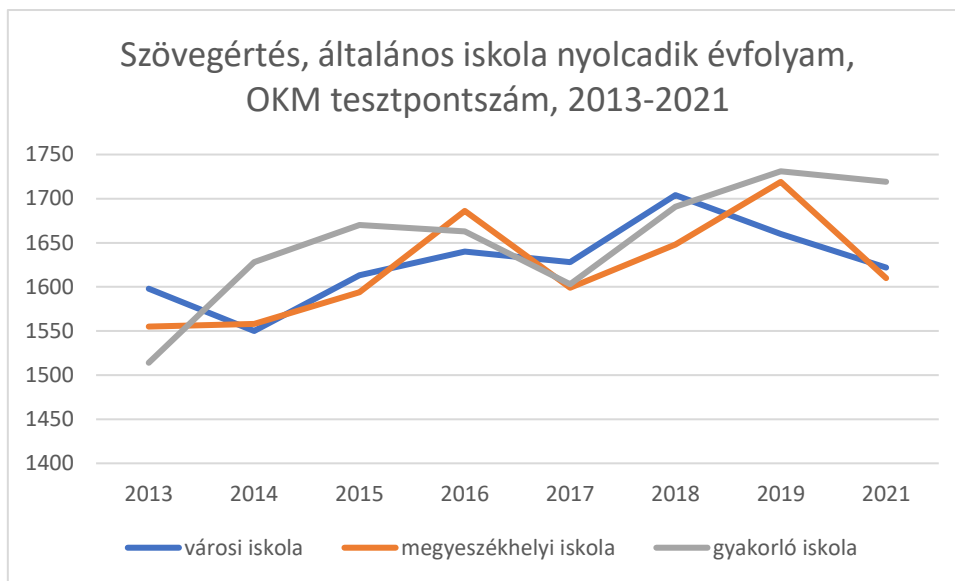
Országosan meglehetősen nagy hiány van tanítóból is, viszont a gyakorlóiskola itt ki tudja használni helyzeti előnyét. A vezető minden év elején megkéri a mentortanárokat, hogy ha látnak tehetséges tanító jelöltet, szólítsák meg. A jelöltekkel az igazgató elbeszél és állást ajánl azoknak, akik megfelelőnek tűnnek. Jelenleg három friss diplomásuk van, akik tanítóként visszakerültek. Ugyanakkor nem pusztán a mennyiségi hiány a nyomasztó, a gyakorló intézmény vezetője elmondása szerint még nagyobb baj, hogy nem találhatnak olyan tanárjelöltet, akit szívesen foglalkoztatnának, mert nincsenek megelégedve a minőségével. A legjobb tartalékot az iskola volt tanulói jelentik, az interjú pillanatában is nyolc olyan pedagógus volt az iskolában, akik ebben a gimnáziumban érettségiztek hajdanán. A vezető próbálja tudatosan fiatalítani a pedagógus gárdát, ezt, talán mert gimnáziumi képzést is folytatnak, nagyobb sikerrel tudja megtenni, mint általános iskolai kollegái. Itt is alkalmaznak óraadókat, de csak keveset, két-három ilyen kollega van. Ezt nem is szeretné bővíteni, mert fontosnak tartja a kollégák intézményhez való kapcsolódását.

Mindhárom intézményben a kompetenciamérések alapján az országos átlag felett teljesítenek a tanulók. A *városi* intézmény az elmúlt öt évben mindig benne volt a legjobban teljesítő iskolák rangsorában. A *megyeszékhelyi* intézmény igazgatója kiemelte, hogy a tanulók rendre leteszik a középfokú nyelvvizsgát, mint ahogy sport eredmények is vannak, az egyik testnevelő tanár atléta és edző is, de mindhárom testnevelő tanár edz is és menedzseli a sportot. A kémia területén is értek el sikereket országos versenyeken. A *gyakorló* intézményből pedig nagyon erős az egészségügyi irányba való felsőfokú továbbtanulás.

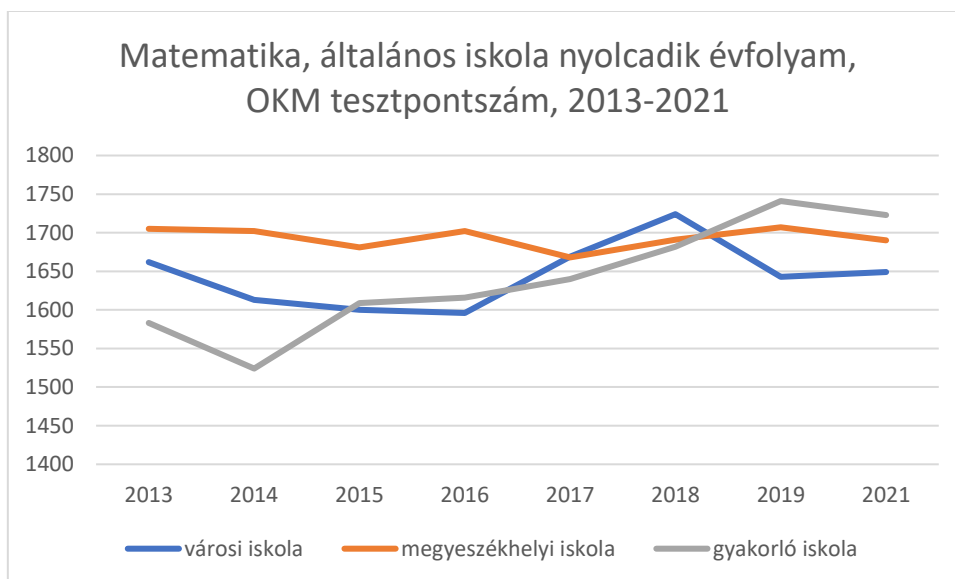
Mindhárom iskolára jellemző, hogy az országos átlagnál (a saját iskolatípusukhoz és településtípusukhoz viszonyítva) magasabbak a kompetenciamérési eredmények. A családi háttérhez viszonyítva már csak a városi iskola tanulói teljesítenek jobban. A diákok saját magukhoz viszonyított fejlődésben² pedig egyik iskolában sem látható szignifikáns eltérés.

A három iskolát összevetve úgy tűnik, hogy 2021-ben mindenütt romlás tapasztalható, ami valószínűleg a COVID alatti digitális üzemmód hatása is, de a városi iskolában már korábban is látszik némi hanyatlás. Ezek alapján elmondható, hogy habár ezek az intézmények jobb állapotban vannak, mint az országos átlag, mind infrastruktúrát, mind a tanulói összetételt és eredményességet illetően, mégis, a legfrissebb fejlemények alapján itt is jól jöhet az Alapítvány által felkínált támogatás.

² Az Országos Kompetenciamérés lehetővé teszi az egyéni tanulói teljesítmények összekapcsolását hatodik, nyolcadik és tizedik évfolyamon.



1. ábra: A szövegértés kompetencia tesztpontszám alakulása az OKM méréseken a vizsgált 3 intézményben



2. ábra: A matematika kompetencia tesztpontszám alakulása az OKM méréseken a vizsgált 3 intézményben

Az értékelésbe bevont intézményekben zajló pedagógiai munka, programok

Mindhárom intézmény vezetője régóta igazgató, jellemzően mindhárom esetben a korábbi igazgatók fontos szerepet játszanak a jelenlegiek életében, gyakran segítséget is adva menedzseri kérdésekben. Az intézmények tehát folyamatosan jól menedzseltek és ez pozitívan hat a munkahelyi klímára is, vannak olyan tradíciók, amikre lehet támaszkodni. Így például az egyik intézményben, ahol már volt korábban önértékelésre épülő pedagógusértékelés, ott ez működött, ahol nem, ott nem lehetett bevezetni. Mindegyik vezető átélt már olyan időszakot, amikor komolyabb menedzsment problémát kellett megoldani (vezető kollega távozása, új innovációk bevezetése, fenntartóval státuszok megfinanszíroztatása, pályázatok írása, stb.).

Jellemzően mindhárom iskolában rengeteg program, fejlesztés, innováció fut, vagy futott. Ez nem független attól, hogy mindhárom intézménynek tapasztalt és agilis vezetője van, akik erősen kötődnek a településhez és az iskolához. Jellemzően nemzetközi kapcsolataik is vannak

az iskoláknak. A pedagógiai programnak pedig fontos része, hogy nívócsoportos formában minél több változatban csoportosítsák a tanulókat, amivel rugalmasabbá tehetik a képzést és a tanulókat is kevésbé erőltetik bele egy skatulyába.

A *városi* intézmény vezetője elmondása alapján az iskolájukkal kapcsolatban az volt a koncepciója, amikor igazgató lett, hogy minél több mindent próbáljanak megadni a gyerekeknek. A Német Nemzetiségi Nyelvoktató Program mellett van emelt szintű angol nyelvoktatás az ötödik évfolyamtól. Matematikából nívócsoportos oktatással dolgoznak hetedik évfolyamtól kezdve, tehát képesség szerint bontják csoportokra a gyerekeket, Az emelt szintű nyelvoktatást is ezzel a csoportbontással tudják sávosan megoldani, mint ahogy a köznevelési típusú sportiskolai programot is. Bevezették az az elsők között 2013-14-ben az első négy évfolyamon a Sakkpalota képességfejlesztő programot. A sport is fontos, van iskolai diáksport egyesület, ami szervesen kapcsolódik az iskola életéhez, foci és kézisuli, ami szintén szorosan kötődik az iskolához. Ezernégyszáz négyzetméteres gyakorló iskolakert is van. A művészeti nevelés a másik fontos dimenzió. Jellemzően a készségtantárgyakat nem osztályozzák, csak szöveges értékelés van. Az egyik komplex programnak köszönhetően, ami a zene újszerű szerepéről szólt a képességfejlesztésben³, rengeteg hangszert sikerült beszerezni. A programnak külön erőssége, ahogy azt az igazgató kiemeli, hogy a zenét komplexen kezeli, a zene megjelent a tanórákon és az iskola életében is, egyfajta komplex megközelítést nyújtva. Az iskola Európa Tehetségpont és ökoiskola is. Erasmus pályázattal pedig a pedagógusok is idegen nyelvi tapasztalatokat tudtak szerezni.

A *megyeszékhelyi* iskolában emelt szintű ének-zene oktatás folyik. Korábban a Kodály módszernek megfelelően heti öt órában volt ének, de a kilencvenes években egy városban csak egy Kodály módszer szerint oktató iskola lehetett, és ezt a szerepet akkor nem ők kapták meg. Ezért behozták az emelt szintű matematika képzést is, de nívócsoportos formában folytatták az emelt szintű ének-zene oktatást is heti négy órában (a normál oktatásban ez heti kettő, illetve hatodikától heti egy).⁴ Korábban két kórus is volt, jelenleg egy van, az alsótagozaton működik a Kicsinyek kórusa. A zene és matematika képzést egyszerre úgy tudják fenntartani, hogy máshogyan súlyoznak, alsó tagozaton van emelt ének, felső tagozaton emelt matematika oktatás. Az iskola bekerült a minősített tehetséggondozó műhelyhálózatba is, ami az igazgató személyes szívügye volt és egyik legnagyobb sikerének könyveli el, mert itt nem alanyi jogon kerültek be az iskolák egy szándéknyilatkozat alapján, mint a tehetségpontnál, hanem itt válogatás volt. Az iskola 2012 óta ökoiskola. Az igazgató a TESCO-hoz beadott pályázatokból fejleszti az iskolakertet, hozott létre magaságásokat. Az iskolai tankert gondozása viszont itt is, mint a városi iskolában, nem problémátlan, erre nehéz biztosítani a szakembert. Jellemző módon technika szakos tanár látja el ezt a feladatot, de gyakran nem áll rendelkezésre ilyen, ekkor egyéb megoldásokhoz kell folyamodni.

A *gyakorló* tizenkét évfolyamos iskolának van közel ezer diákja. Az alsótagozat nagyon keresett, öt-hatszoros a túljelentkezés. Ez fel is adja a leckét az intézménynek, hiszen itt még nem lehet felvételiztetni. Az igazgató szerint az alsó tagozat az egész iskolának az alapja,

³ Katona Klári és a Duna TV közös programja.

⁴ A hangszeres oktatás ugyanakkor nem része az iskolai programnak, ezt az iskolán kívüli zeneiskolákban érhetik el a tanulók.

fundamentuma. Ötödik-nyolcadikban már elindul két osztállyal a nyolc osztályos képzés, és akik oda nem jutnak be, önekik van az 5-8. évfolyamokon általános iskolai képzés egy osztállyal. Oda is lehet kívülről is jelentkezni, de inkább az a gyakorlat, hogy azok, akik nem jutottak be a nyolcosztályos gimnáziumba, ők maradnak. A 9-12. évfolyamon beindul egy C osztály, ez négyosztályos gimnáziumi képzés, három specializációval. Az egyik specializáció humán, itt történelemből van emelt óraszámuk a tanulóknak. A másik specializáció a matematika és a digitális kultúra⁵ és a harmadik specializált terület, ami a legsikeresebb ebben az intézményben, az a természettudományi, a biológia-kémia emelt órással. Ez a három terület az igazgató elmondása alapján nagyjából az előszobája az egyetemi képzésnek. Az a nem titkolt szándék, hogy egyértelműen egyetemre készítsék fel a diákokat.

A tanulók jóllétének biztosítása egyre fontosabb, nem véletlen, hogy az OECD PISA felvételén is egyre több ilyen jellegű kérdést tesznek fel. A jellemzően tehetséggondozásra kihegyezett iskolákban is egyre fontosabb ez a cél. Ahogy a *gyakorló* intézmény vezetője ki is emelte, a COVID okozta elszigeteltség meglátszik a fiatalok mentálhigiénés állapotán, sokkal szorongóbbak. Talán nem véletlen, hogy a *megyeszékhelyi* intézményben tárt karokkal fogadták a boldogságóra programot, amit a tantestületre is kiterjesztettek. Ugyanakkor a mentálhigiénés szakemberek még nem képezik az alapsomag részét a magyar iskolákban.

A városi iskolában három gyógypedagógus is van, mert fontosnak tartják, hogy ne utazó gyógypedagógussal lássák el ezeket a feladatokat. Mozgásban akadályozott és enyhe értelmi fogyatékos tanulókat el tudnak látni, de autistákat nem. Korábban látássérültet is tudtak fogadni, de az ehhez a területhez értő szakember elment, így ezt most nem tudják vállalni. Fontosnak tartja, hogy ezen a területen is történjen fejlesztés az iskolában, ugyanakkor sajnos ezek projektszerűek és gyakran nincs kifutásuk. Korábban létezett az IPR⁶ program a hátrányos helyzetűek integrálására, de ennek a finanszírozása megszűnt, így az ebben a programban résztvevő iskolák próbálják legalább a szellemiségét továbbvinni. Ugyanakkor a támogatás és szakember hiány nem teszi lehetővé a 21. századi inklúziót.

A *gyakorló* iskolában nincsenek hátrányos helyzetű tanulók, de SNI tanulók vannak. Az erre a feladatra biztosított keretet betöltik, de a problémák kezelését nagyban segíti, hogy nagyon támogató a szülői háttér, odafigyelnek a gyerekre, nem jellemző az érdektelenség. Két éve van iskolapszichológus, akire óriási szükség van az igazgató elmondása szerint. Heti három napot van az iskolában. A fizetési kondíciók miatt csak félállásban tudták felvenni, és meg kellett harcolni a státuszért a kancellárral is.

Természettudományos oktatás, illetve az Alapítvány munkájának intézményvezetői megítélése

A természettudományos oktatás a *gyakorló* iskolában kiemelt terület, hiszen ilyen tagozatai vannak az intézménynek. A *két másik általános iskolában* viszont nincs ennyire központi helyen. Érdekes módon, nagyon sok programot visznek, de ezek közt a természettudományos orientáltság elsikkadni látszik. Az általános iskolákban gondot jelent, hogy a kis órásság miatt nincs egy kiterjedt szakmai kollektíva, az itt dolgozó innovatív természettudományos tanárok

⁵ Az igazgató személyes kezdeményezésére jött létre a matematika-digitális kultúra irány.

⁶ Integrált Pedagógiai Rendszer

gyakran magányos Don Quijote-ként harcolnak, mert az az egy-két kolléga, aki még ott van, leginkább nyugdíj előtt álló kevésbé innovatív típusú pedagógus. Habár az intézmény vezetője mindenütt partner a kezdeményezéseik támogatásában, de a szakmai közeg hiányzik, gyakran a városban található középiskola természettudományos tanárai a vonatkozási pontok. A *gyakorló intézményben* más problémák vannak, itt ugyan van kollektíva, de nagyon sok feladattal ellátva, maguk a pedagógusok is húzzák magukra a plusz feladatokat, amelyek gyakran némi pénzt is jelentenek. Így viszont meglehetősen túlterheltekké válnak. Gyakran az egyébként pozitívan fogadott extra támogatások, mint pl. a Richter ösztöndíj, is célellentétesen funkcionál, amennyiben az így beérkező plusz jövedelem ismeretében az intézményvezetők extra terheket rónak a pedagógusokra és így éppen a minőségi időt veszi el az oktatástól.

A természettudományos gondolkodás a nem természettudományos szakos pedagógusok többségénél sincs jelen, így nehéz egy intézményt egy ilyen szemlélettel átítani, nem véletlen, hogy a sakkpalota, zene vagy boldogságóra programok inkább tudnak holisztikusan hatni. A Szabó Szabolcs Közalapítvány kezdeményezéseit nem igazán ismerik az intézményvezetők, arra többnyire a résztvevő pedagógusok saját kezdeményezéseként tekintenek és rájuk is hagyják, de szívesen megismernék jobban. A kémia órákon bemutatott mobillaboros kísérletek kapcsán elhangzott, hogy a kísérletek nem aktivizálják a tanulókat, azok elsősorban bemutató jellegűek (megyeszékhelyi igazgató), illetve, hogy olyan versenycunami van az iskolákban, hogy ezek már nem igazán vonzóak (gyakorló iskola igazgatója), ezek helyett inkább ki kellene találni, hogy mi az intézmények érdekeltsége a mobil laborok terjesztésében. A gyakorló intézmény részéről például lehet ilyen a potenciális tanulók bevonása.

A *városi* intézményvezető szerint az alapítvány kezdeményezése fontos és meglátása szerint az abban résztvevő tanárnő azóta többet is kísérletezik, de a program nem tudott sok gyereket megérinteni. Bár többet kísérletezik a programban résztvevő pedagógus, de a fókusza nagyon a középiskolai továbbtanulás, ezért nem mer szelektálni a tananyagban. A városi iskola igazgatója szerint a természettudományos oktatás nincs a helyén országos szinten sem. Kevés óraszámban nagyon sok és száraz tananyagot kellene megtanítani. A program hatását a továbbtanulásban még nem látni, de a pedagógusi hozzáállásban (korábbi merevség fellazulása), a szülői elégedettségben és bizonyos programokban igen.

A *megyeszékhelyi iskolában* az MTM⁷ program felelőse az alapítványi programban résztvevő pedagógus. Az MTM korábban még finanszírozta a mentoráló tanárokat, erre most már nincs lehetőség. De ebben a programban összekapcsolódott a matematika tanár és a kémiatanár. Ez utóbbi egyben a felsős oktatási munkaközösségnek is a vezetője. Ugyanakkor a mobil labor projekt teljesen egyéni projektként funkcionál. Az igazgató volt óralátogatáson, megnézte a kísérleteket és látta, hogy a gyerekek élvezik, de hiányolta a kísérletekből, hogy azok nem építenek a tanulók aktivitására.

A *gyakorló* intézmény vezetője sem tudott sokat a Szabó Szabolcs Alapítvány munkájáról, azt a természettudományos tanárok bár hasznos, de egyéni akciójának tekinti. Ugyanakkor a versenyeztetést nem tekinti vonzó lehetőségnek, mert nagyon sok ilyenben vesznek részt. A természettudományos pedagógusok támogatására jó példaként hozta fel a Richter

⁷ Minősített Tehetség gondozói Műhelyek

kezdeményezését, aminek révén a programot megpályázó tanárok olyan havi plusz díjazásban részesülnek, ami már kellően vonzó és a pályán tartja a pedagógusokat. A mobil laborokat jó kezdeményezésnek találja, de az intézmények motivációját a részvételhez jobban meg kellene találni.

A tanórai megfigyelések tapasztalatai

Öt tanítási órát figyeltünk meg, mindegyiket 7. évfolyamos vegyes tanulói csoportokkal, hasonló létszámokkal. A tanítási órákat az órarendnek megfelelően, a tanmenet által tervezett ütemezéssel tartották meg.

A tanórákat tartó pedagógusok (két férfi és két nő) közül egy még pályája első szakaszában jár, három gyakorlott, karrierjének érett szakaszában tart. Nemcsak emiatt, hanem más tényezők (köztük az iskolák és a települések jellegének eltérései, egyéni motivációk és életutak különbözőségei) miatt is különféle tanítási attitűdökkel találkoztunk. Ketten (egy nő és egy férfi tanár) inkább a frontális, ketten pedig inkább a tanulóközpontú módszerekkel dolgoztak többet. A tanulóközpontú módszerekkel dolgozó mindkét pedagógus kommunikációja különösen érzékeny, empátikus volt, de a másik két tanár is folyamatos kapcsolatot tartott fenn az óra alatt diákjaival – egyikük azonban inkább egyfajta egyszemélyes (és szórakoztatva ismeretterjesztő) műsorként értelmezte ezt az óráját, míg másikuk a hagyományos tanárszerep pozitívumait ültette gyakorlatba. Mindannyian megfelelően kezelték a tantervi előírásokat, ismerték és használták a tankönyvet, valamint jól használták a rendelkezésre álló infrastruktúrát, továbbá az intézmény arculatához és a korcsoport életkori sajátosságaihoz illeszkedő légkörben vezették óráikat.

A fentiekből is eredően többféle órát láttunk:

- két hagyományos, frontális módszerekre építő, végig erősen tanár vezette órát, amelyek felépítése hűen követte azokat a szakmódszertani elveket és tudásokat, amelyekkel a tanórákat tartó tanár képzése során megismerkedett;
- egy adaptált, féligstrukturált inquiry tevékenységen alapuló feladatlagra építő, csoportos, kollaboratív tanulói kísérletet megvalósító órát (amelynek kidolgozásában a tanórákat tartó pedagógus is részt vett)
- egy nagyon változatos és jellemzően tanulóközpontú módszertannal megvalósított, tanuló-kísérletet is tartalmazó órát, amely talán a legintenzívebb tanári előkészítő munkát előtételte
- és egy „átlagos, rutinból megtartott”, előzetes készülés nélküli órát.

Utóbbi óra megbeszélése során a tanári nemkészülés hallgatóságos legitimálása történt meg: a tanár a jelentős (esetében és számára irreálisan nagy mértékű) tanári munkaterhekkel magyarázta, amiért a felkészülésre szánt idejét inkább a megmérettetésre (verseny, pályázat, érettségi) készülők és jellemzően a felsőbb évfolyamok számára tartogatja, míg az alsóbb évfolyamok esetén csak lehetőségeihez mérten készül előzetesen, és inkább rutinból, rögtönzésre építve dolgozik. A tervezés hiánya elsősorban néhány elszalasztott módszertani lehetőségben, elmaradt vagy elnagyolt magyarázatban, és a tanulók szűk bevonódási lehetőségeiben nyilvánult meg. Az egyértelmű volt, hogy a tanár szakmai tudása így is alapot ad az információátadásra.

Mind az öt óra – szerkezetét, óravezetését tekintve – a magyarországi iskolákban elvárt és hagyományos tanítási óráknak felelt meg. A tanári rutin minden esetben érzékelhető volt, ahogyan az is, hogy a megfigyelt tanárok tanítványaikkal egészséges, megfelelő, elfogadó kapcsolatot ápolnak. A tanárok viselkedése következetes, önazonos és kiszámítható volt. Alkalmazták a formatív értékelés elemeit, a tanulók számára folyamatos visszajelzéseket adtak. A kísérletek szerepe érzékelhető volt. Egyetlen órán nem került elő az alapítvány által készített kísérleti doboz, ott azonban a korábban bemutatott kísérletek nyomán töltöttek ki feladatlapokat a tanulók.

Szembeötlő volt ugyanakkor, hogy a tanulók érdeklődésének a felkeltése, az elköteleződésük megteremtése (amely lépések a szakirodalom nyomán az *inquiry* tanulás első szakaszai) nem minden esetben voltak magától értetődők, és a problémák felvetése, az iskola-valóság és az élet-valóság összekapcsolása sem volt nyilvánvaló és elengedhetetlen szempont az órát tervező pedagógus számára. Két óra kivételével domináltak a frontális tevékenységek. A tankönyv-tábla-füzet használata – ahogyan az a magyarországi tanítási gyakorlatban hagyományos és gyakran elvárt – minden órán elsőbbséget élvezett. A tanulók által használatba vehető eszközök (a legtöbb tevékenységelemben) jellemzően ezekre korlátozódtak, így a tanulókísérletek üdítő kivételt és változatosságot jelentettek. A tanulók viselkedéséből egyértelmű volt, hogy a frontális módszerek monokulturájához szocializálódtak, így minden ettől eltérő tevékenységelem örömforrásként szolgált számukra.

A problémaalapú tanulás hiánya elsősorban azért figyelemreméltó, mert a pozitív attitűdök kialakítása és fenntartása mellett ez lenne az ok-okozatiság, a megértés elmélyítésének, a természettudományos megismerésmód gyakorlásának az egyik legkézenfekvőbb eszköze, így kihasználatlansága még sok későbbi lehetőséget rejt. *Inquiry* jellegű tevékenységeket két órán láttunk. Az egyik óra teljes egészében az *inquiry* tanulás tanulási ciklusának megfelelő módon épült fel, a másik órán az *inquiry* elemek az egyébként inkább hagyományos módon felépített órába épültek be. Mindkét óra a tanári adaptációs gyakorlat és az egyéni innovatív ötletek alkalmazásának jó példája volt. A félig strukturált tevékenységek illeszkedtek a tanulók fejlődésének aktuális szakaszához: nyitott tevékenységek egy-egy tantárgy bevezető szakaszában, ilyen csekély heti óraszám mellett nehezen lennének elképzelhetők, és megvalósításuk is nagy rugalmasságot igényelne a tanulók részéről is, hiszen ezek (különösen értékelés tekintetében) kulturálisan idegenek a magyarországi köznevelési intézményekben.

3. táblázat: A tanórák felépítése és módszertana

A tanórák felépítése és módszertana					
szempont	tanítási óra jelölése				
	A	B	C	D	E
volt-e tanulói érdeklődés felkeltésére irányuló tevékenység vagy kérdésfelvetés	✓	✓		✓	
volt-e téma/problémafelvetés	✓	✓			
volt-e problémaalapú tanulás	✓	✓			
volt-e önálló feladatmegoldás	✓	✓		✓	✓
volt-e demonstrációs kísérlet	✓	✓	✓	✓	*
volt-e tanulókísérlet	✓	✓			

A tanórák felépítése és módszertana					
szempont	tanítási óra jelölése				
	A	B	C	D	E
használták-e a „dobozt”	✓	✓	✓	✓	(✓)*
használták-e IKT eszközöket	✓	✓	✓	(✓)*	✓
dolgoztak-e tanulók IKT alkalmazással					✓
leggyakoribb tevékenységek: frontális tanári magyarázat	✓	✓	✓	✓	✓
leggyakoribb tevékenységek: kérdve kifejtés	✓		✓	✓	
leggyakoribb tevékenységek: frontális összegzés	✓	✓	✓	✓	
leggyakoribb tevékenységek: füzetbe diktálás /másolás	✓	✓	✓	✓	✓
leggyakoribb tevékenységek: tanulói csoportmunka	✓	✓			
leggyakoribb tevékenységek: egyéni munka	✓	✓			✓
jellemző interakciók: tanárközpontú			✓	✓	✓
jellemző interakciók: tanulóközpontú	✓	✓			
volt-e <i>inquiry</i>	✓	✓			
<i>inquiry</i> Herron-skála értéke	2	1			
volt-e adaptált tartalom	✓	✓			
volt-e innovatív ötlet	✓	✓			
megfelelő volt-e az infrastruktúra	✓	✓	✓	✓	✓
megfelelő volt-e a tanulási környezet	✓	✓	✓	✓	✓
megfelelő volt-e a tanórai légkör	✓	✓	✓	✓	✓
együttműködőek voltak-e a tanulók	✓	✓	✓	✓	✓

* megelőző/következő órán igen

A megfigyelt órákon a természettudományos műveltségelemek nem mindig jelennek meg az elvárható teljességgel – hozzátevé természetesen azt is, hogy ezek fejlesztése és megalapozása nem egy-egy (és nem minden egyes) tanítási óra feladata. Tapasztaltunk azonban olyat is, hogy egy demonstrációs kísérletnél nem hangzanak el a célzott érzékszervi megfigyelés szempontjai, illetve tapasztalatai, vagy hogy a tanár nem törekszik a bemutatott jelenség (a tanulócsoport szintjének megfelelő) magyarázatára. Utóbbi esetben a bemutatott kísérlet pedagógiai jelentősége elveszik. Egyetlen olyan műveltségelem sem volt, amely minden órán következetesen megjelent, holott néhány esetben (például a kauzalitás vagy a logikai gondolkodás esetén) ez feltételezhető lett volna. Ugyanakkor néhány megfigyelésből nyilvánvalóan nem lehet messzemenő következtetéseket levonni – legfeljebb annyiban, hogy a jellemzően frontálisan felépített és megtartott órák kevés lehetőséget kínálnak a tanulók számára a természettudományos műveltség elemeinek gyakorlására.

4. táblázat: A természettudományos műveltség elemeinek megjelenése a tanítási órákon

A természettudományos műveltség elemeinek megjelenése a tanítási órákon	
műveltségelem	mennyi órán jelent meg (5-ből)

célzott érzékszervi megfigyelés	3
az érzékszervi megfigyelések kategorizálása: „dolgoz” és „folyamatok”	3
mintázatok észlelése	2
hipotézisek alkotása és vizsgálata	2
ok-okozati gondolkodás	2
az elmélet bizonyítékokkal való alátámasztása	2
az eredmények megjelenítése	3
tudatos gondolkodás, gondolatmenet felépítése	4
analógiák keresése, hasonlatok (metaforák) alkalmazása	2
a „bizonyítsd előbb, cáfold utóbb” logika alkalmazása	0
együttműködés (kollaboratív gondolkodás)	2

A megfigyelt tanítási órákon a természettudományos neveléssel kapcsolatos sikerkritériumokat a tanárok jellemzően legfeljebb nem tudatosan vannak érintették, két kivételtől eltekintve. Ez önmagában nem probléma, de érdemes lenne a kémiatanárok azon tudatosságát növelni, hogy a napi munkájukkal is hozzájárulnak a természettudományos nevelés sikerességéhez – így talán ennek gyakorlati lehetőségeit is jobban és tudatos tervezéssel találnák meg és kreatívabb tervezéssel támogatnák óráikat (Réti, 2015).

5. táblázat: Sikerkritériumok megjelenése a tanítási órákon

Sikerkritériumok megjelenése a tanítási órákon	
Sikerkritérium	Mennyi órán jelent meg (5-ből)
A természettudomány tanulásával kapcsolatban pozitív attitűdöt alakított ki.	3
Megtartotta vagy növelte a tanulók természetes kíváncsiságát.	3
Lehetőséget adott a közvetlen tapasztalatszerzésre, a természettudományos megismerés gyakorlására.	2
A memorizálás helyett a megértésre helyezte a hangsúlyt.	4
A gyakorlatban is megismertette a természettudomány alkalmazási területeit.	2
A tananyag szemlélete és ismeretelemei jellemzően lépést tartanak a modern tudománnyal.	2
A mindennapi életben is alkalmazható tudást adott (fenntarthatóság, környezet- és egészségtudatosság).	2
A tanulók gyakorlati tapasztalatokat szereztek az iskolában tanultak kézzelfogható hasznáról.	1
A tanulók széles körét vonta be (különös tekintettel a marginális csoportokra és a lányokra).	0
Felkészítette a tanulókat a műszaki-természettudományos irányú továbbtanulásra.	0

A kísérleti eszközök és az online platform alkalmazása a pedagógusok visszajelzései alapján sokat segíti napi munkájukat, nemcsak a megfigyelt tanóra esetében. Érdemes lehet arra is hangsúlyt helyezni, hogyan építhetők be ezen eszközök, kísérletek és gyakorlatok az aktív tanulás módszertanával, problémaalapú munkára építve, tanulóközpontú módszerekkel támogatva a tanítási órákba.

Az intézménylátogatások örömteli tapasztalata volt, hogy a Szabó Szabolcs Alapítvány kísérleti eszközeit a tanárok a tanórán is alkalmazzák. Ezek közül néhány eredeti megoldással, olcsó és ötletes újításokkal teszi lehetővé a tananyagban előírt folyamatok és anyagok vizsgálatát. A kísérletek kipróbálása a tanárok számára jó alap a kölcsönös tapasztalatcserére, egyúttal megerősíti, eszközzel szereli fel a tanárokat.

Ugyanakkor a készlet a fókuszot az eszközzel való munkára helyezi, és az instrumentalizált megközelítés révén kevésbé bátorítja a problémaalapú tanítást. Emellett a doboz készlet jellege, továbbá az, hogy elismert pedagógus alapos munkája, jól kimunkált és indokolt tartalommal, (valószínűleg szándékolatlanul, sőt a fejlesztői szándék ellenében) nem segíti elő a tanárok részéről a kísérletek továbbgondolását, a saját fejlesztést, az aktív adaptációt és az innovációt: mivel a készlet adott („ott van”), kevésbé érezhető a szükség az Öveges-féle egyszerű kísérleti összeállításokkal való próbálkozásra. (Egyúttal jó kifogást kínál mindenki számára, ahol éppen „nincs ott”.) Elgondolkodtató, hogyan lehetne ezt a hatást kiküszöbölni. Talán a módszertani platformon meginduló közös tapasztalatcsere vagy direkt pályázatok segíthetnék a saját ötletekből való gazdagabb és bátrabb merítkezést. Hozzá kell fűzni, hogy a tanári tudásmegosztás kultúrája Magyarországon kialakulatlan, ezért ennek előmozdítása minden esetben sok erőfeszítést igényel.

A fókuszcsoporthoz tartó interjú alapján egyértelművé vált, hogy a programban kísérleteket tartó tanárok között megindult a tanári hálózatosodás, támogató közösség jött létre, amely nemcsak szakmai, hanem mentálhigiénés segítséget is nyújt, különösen az elszigetelten dolgozó tanárok esetén (akik nemcsak iskolájuk, hanem esetleg egész körzetük egyetlen szakos tanárai).

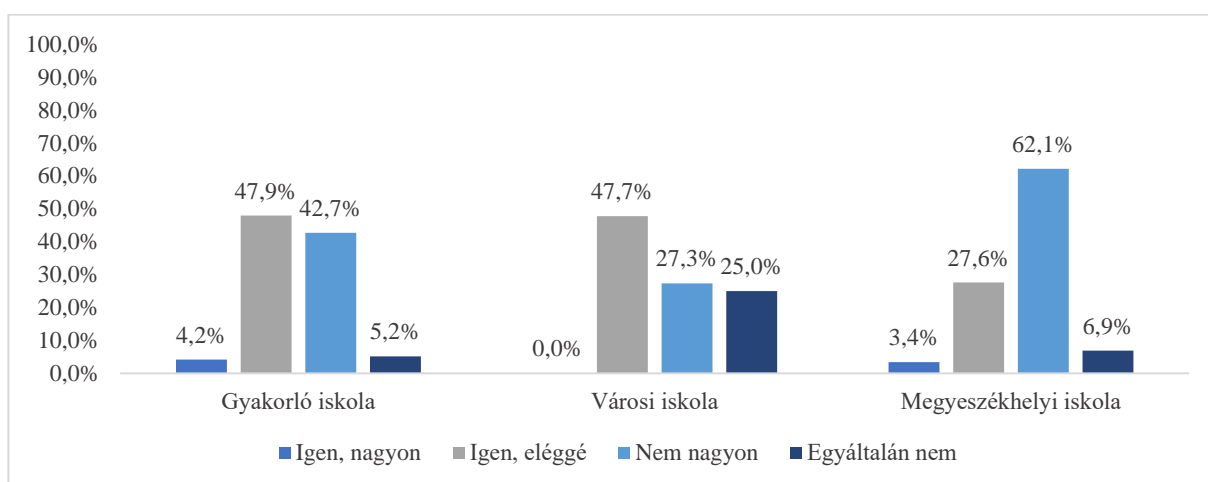
Tanulói eredmények, attitűdök és vélemények

Összesen 169 tanuló töltötte ki a bemeneti és kimeneti teszteket, fele-fele arányban voltak fiúk és lányok. A válaszoló tanulók több, mint fele (57%) a gyakorló intézmény diákja, negyede a városi iskola (26%) és 17% a megyeszékhelyi iskola tanulója. A megkérdezett tanulók nagy része (72,8%) a 7. osztályba jár, míg a fennmaradó 27,2% a 8. osztályba. A 8. osztályosok mind az ELTE által fenntartott iskola diákjai. A diákok többsége (91%-a) 4-es, 5-ös eredménnyel zárta a tanévet, de vannak különbségek az intézmények között. Míg a gyakorló iskola esetén a diákok csak 4-es és 5-ös tanulmányi átlaggal rendelkeznek, addig a városi iskola esetén valamivel változatosabb eredmények születtek. Tanulmányi átlag tekintetében a megyeszékhelyen található iskola a másik két iskolához képest közepén helyezkedik el, a diákok közel négyötöde négyes eredménnyel zárta a tavalyi évet és minden 10. tanulónak lett ötös átlaga, illetve szintén minden tizediknek hármas átlaga. A család anyagi helyzetét tekintve is hasonló a kép, a legtöbb értékes tárggyal a gyakorlóiskola tanulói rendelkeznek, de a városi iskola tanulói is stabil anyagi háttérrel tudhatnak magukénak.

A bemeneti háttér kérdőívben rákérdeztünk arra, hogy szeretnek-e iskolába járni, valamint nyitott kérdéssel arra is, hogy mit szeretnek és mit nem az iskolában. Ez alapján úgy tűnik, hogy a gyerekek több mint fele (53%) nem szeret igazán iskolába járni. Három százaléka a gyerekeknek válaszolta csak, hogy nagyon szeret iskolába járni, viszont 11% egyáltalán nem.

A diákok véleménye (iskola szeretete, nyitott kérdés)

Iskolánként vizsgálva a kérdést látható, hogy itt is eltérően alakultak a válaszok attól függően, hogy melyik iskola tanulója az adott diák. A városi iskolában például a diákok 25%-a egyáltalán nem szeret iskolába járni és senki nem válaszolta azt, hogy nagyon szeret iskolába járni. A jobb anyagi helyzetű és jobban tanuló gyakorló iskola diákjai szeretnek leginkább iskolába járni, míg a megyeszékhelyi iskolában nem nagyon, a városi iskolában pedig nagyobb a szórás, de itt a legmagasabb azok aránya, akik egyáltalán nem szeretnek iskolába járni.



3. ábra: Mennyire szeretnek a diákok iskolába járni, intézményenként (%)

A lányok jobban szeretnek iskolába járni, mint a fiúk, de érdekes módon a lányok közt jóval kisebb a különbség intézményenként, mint a fiúknál. Így az intézmények közötti eltérést elsősorban a fiúk véleménye alakítja, rámutatva arra, hogy a zömében női pedagógusok számára a nem elit közegekből érkező fiúk nagy kihívást jelentenek.

A nyitott kérdéseknél egyértelműen látszik, hogy beazonosíthatóak univerzálisan szeretett, vagy nem szeretett dolgok az iskolával kapcsolatban, sokak által igényelt reformok a jelenlegi rendszerrel kapcsolatban, de ezek a problémák kívül esnek egy alapítvány hatókörén (későbbi iskolakezdés, kevesebb számonkérés és házi, játékosabb tanulás, hasznosabb anyag stb.). A legtöbb említést a gyerekek ott adták, amikor arra kérdeztünk rá, hogy miért nem szeretik az iskolát. Itt átlagosan több, mint három dolgot említettek. A legjobb tanulási élménnyel kapcsolatban két-három említés volt az átlag, míg a változtatás kérdésében voltak a legbizonytalanabbak, itt átlagosan egy említést találunk. Érdekes módon itt is találhatunk árnyalatnyi különbséget az intézmények között, a legaktívabbak a gyakorlólhely tanulói voltak, míg a legkevésbé a városi iskola tanulói.

6. táblázat: Említések száma és aránya intézményenként az iskolával kapcsolatos kérdésekben

		Városi iskola	Gyakorló intézmény	Megyeszékhelyi iskola	Összesen
Minta	N	44	96	29	169
	%	26%	57%	17%	100%
Miért nem szereti	N	138	333	98	569
	%	24%	59%	17%	100%
	átlagos említés	3,14	3,46	3,41	3,37
Legjobb tanulási élmény	N	111	292	77	480
	%	23%	61%	16%	100%
	átlagos említés	2,53	3,03	2,68	2,84
Min változtatna	N	44	117	30	191
	%	23%	61%	16%	100%
	átlagos említés	1,00	1,21	1,04	1,13

A miért szeret iskolába járni kérdésre 11 kategória volt elkülöníthető a válaszok alapján. A diákok többsége (86%) a barátaik miatt szeret elsősorban iskolába járni, az összes említés 37%-szólt a barátokról.⁸ Ugyanakkor sokan említették még, hogy bizonyos tantárgyak, tanórák (a

⁸ 205 az 553 említésből.

tanulók 36%-a, az említések 16%-a) okán szeretnek bejárni. Ezek mellett még gyakran nevezték meg a tanulók válaszaikban a tanulás iránti szeretetüket, az okosodás iránti vágyat vagy azt, hogy érdekesnek találják néha az anyagot (30%, az említések 14%-a). A közösség szeretete, közösséghez tartozás érzete is sokszor került említésre (26%, az említések 10%-a). A tanulók 7%-a (említések 2%-a) indokolta az iskolába járás szeretetét a kémiaórákkal vagy más természettudományos órákkal, esetleg az órákon zajló kísérletekkel. Az „otthon rosszabb”, ezért szeret iskolában lenni választ csak lányok adták.

7. táblázat: Az iskolával kapcsolatos attitűdök, vélemények (nyitott kérdés, a gyerekek hány százaléka említette)

Miért szeret iskolába járni	%	Miért nem szeret iskolába járni	%	Legjobb tanulási élmény	%	Mit változtatnál	Említések százaléka
Barátok	86%	Tanulás	68%	Kirándulások	53%	Időkeret	26%
Órák, tantárgyak	36%	Szabadidő hiánya, leterheltség	38%	Barátok, szerelmek	29%	Tartalmi változás	23%
Tanulás	30%	Dolgozatok	36%	Programok	27%	Számonkérés	16%
Közösség	26%	Korán kelés	26%	Tanulmányi eredmény, verseny	26%	Iskolai környezet	11%
Szünetek, játékok	11%	Bántalmazás	18%	Tanórák	19%	Előírások, szabályok	5%
Pozitív élmények	8%	Tanárok	15%	Szünetek	12%	Közösség	4%
Szakkörök, programok	8%	Házi feladat	14%	Sport	6%		
Kémiaóra, kísérlet	7%	Iskolai infrastruktúra	13%	Kémia	2%		
Tanárok	7%						
Iskolai szolgáltatások	5%						
Otthon rosszabb	5%						
Karrier, jövő	4%						

Iskolai bontásban is megnéztük az eredményeket (lásd Melléklet 1. ábra). A khi-négyzet próba eredménye alapján statisztikailag nincs szignifikáns különbség⁹ az iskolák között olyan téren, hogy miért szeretnek a diákok iskolába járni. Egyedül talán a tantárgyak, órák kategória kapcsán tapasztalható eltérés: a tankerületi iskolába járók által megadott válaszok 25%-ában lett megnevezve kedvenc tantárgy, míg más iskolák esetében ez az arány alacsonyabb. Mindhárom iskolában hasonló arányban neveztek meg oknak - ami miatt szeretnek iskolába járni - a természettudományos tárgyakat a diákok.

A gyerekek leginkább (68%, az említések 34%-a) az unalmas hosszú tanórák miatt és a sok feleltetés és bejelentetlen röpdolgozat (36%, az említések 24%-a) miatt nem szeretnek iskolába járni. De a leterheltség, korai kelés sem növeli az iskolába járási kedvet (tanulók 38 és 26%-a, az említések 12 és 9%-a). A megyeszékhelyi iskolában viszonylag magas arányban találjuk az említések közt a bántalmazást is, amire mindenképpen fel kell figyelni (lásd Melléklet 2. ábra). Bár ez azzal is magyarázható, hogy mint a fókuszcsoportos beszélgetésből kiderült, sok tanuló érkezett Budapestről, éppen az ottani zaklató körülmények elől.

Talán nem véletlen, hogy a legjobb élményei az iskolában a gyerekeknek a nem tanulási jellegű eseményekhez kötődnek. Az iskolai programok, táborok és az osztálytársak azok, amik igazán vonzóak számukra. A városi iskola tanulói azok, akik a legkevésbé hoznak fel pozitív tanulási élményt (lásd Melléklet 3. ábra). **Érdeemes felfigyelni rá, hogy nyitott kérdésként feltéve jött olyan válasz, ami a kémiai kísérleteket emelte ki, ilyen említés volt a gyakorló iskolából és a megyeszékhelyi iskolából is.** Jellemző módon a tanulmányi versenyek leginkább a gyakorló intézmény tanulóit lelkesítik, viszont a megyeszékhelyi iskola tanulói is említettek élményként órai gyakorlatokat, programokat.

A gyerekek leginkább a tanulás időkeretén változtatnak és a tartalmi kereteken, módszereken, beszámoltatások rendszerén (lásd Melléklet 4. ábra). **Érdekes módon a megyeszékhelyi iskolában és kisebb arányban a gyakorló intézményben is szeretnének még több kísérletet.** (Ez egyaránt jelentheti, hogy nincs elég kísérlet, de azt is, hogy annyira szeretik a kísérleteket, hogy szeretnének még többet belőle.)

(A nyitott kérdésekre adott válaszok képes változatait is lásd a Mellékletben.)

Attitűdök

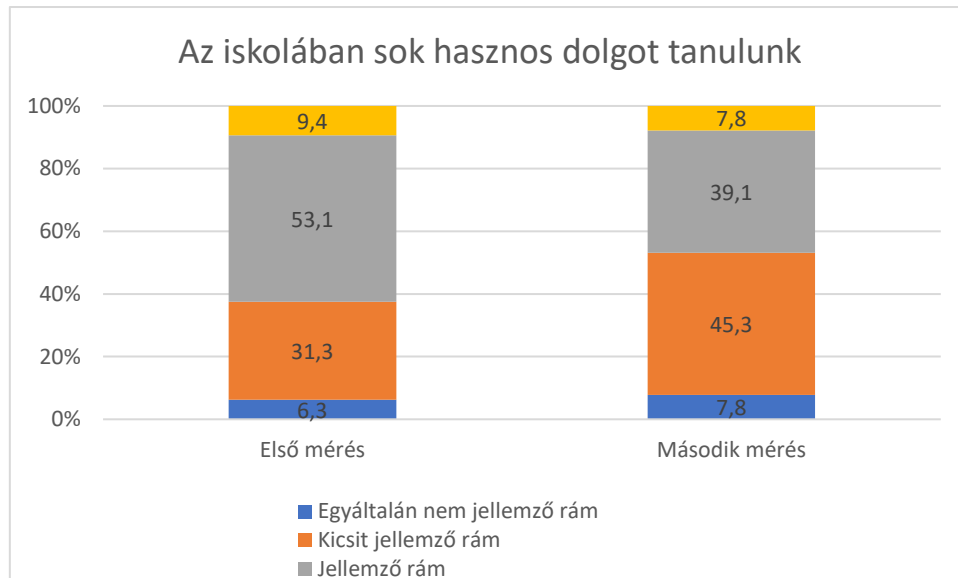
A kérdőívben 34 itemmel vizsgáltuk a tanulók énképét, szociális képességükről alkotott véleményüket, empátiát és tanulási motivációt. Azt vizsgálva, hogy történt-e változás a kimeneti és bemeneti változók között páros mintás t-próbát alkalmaztunk. A 34 itemből nyolc esetén volt megfigyelhető szignifikáns változás a két mérés között.

A tanulást érintő itemek¹⁰ esetében gyenge romlás tapasztalható, pl. jóval kevesebb gondolták a félév végére, hogy az iskolában sok hasznos dolgot tanulnak (4. ábra). Kevésbé gondolták a gyerekek a félév végén, hogy hasznos dolgot tanulnak az iskolában, vagy hogy azért tanulnak,

⁹ khi-négyzet próbaértéke: 31,558 míg a küszöbérték (22-es szabadságfok és 5%-os elsőfajú hiba mellett) 33,924. Mivel a próba értéke kisebb, mint ez a küszöbérték, ezért azt mondhatjuk, hogy az adatok alapján nincs okunk feltételezni, hogy különbség lenne iskolánként, hogy miért szeretnek a tanulók iskolába járni.

¹⁰ Az iskolában sok hasznos dolgot tanulunk, Azért tanulok, hogy okosabb legyek, Minden feladatot megcsinálok, amit feladnak az iskolában, Szeretek tanulni

hogy okosabbak legyenek és kevésbé mondták azt is, hogy minden feladatot megcsinálnak, amit feladnak nekik, valamint kevesebben szerettek tanulni. A tanulási motiváció az idő során a szakirodalom alapján is csökken (Józsa-Fejes, 2012), ez tehát nem meglepő jelenség. Ugyanakkor kontrollcsoport bevonásával már megvizsgálható, hogy egy bizonyos beavatkozás csökkenti-e a természetes tanulási motiváció csökkenést.

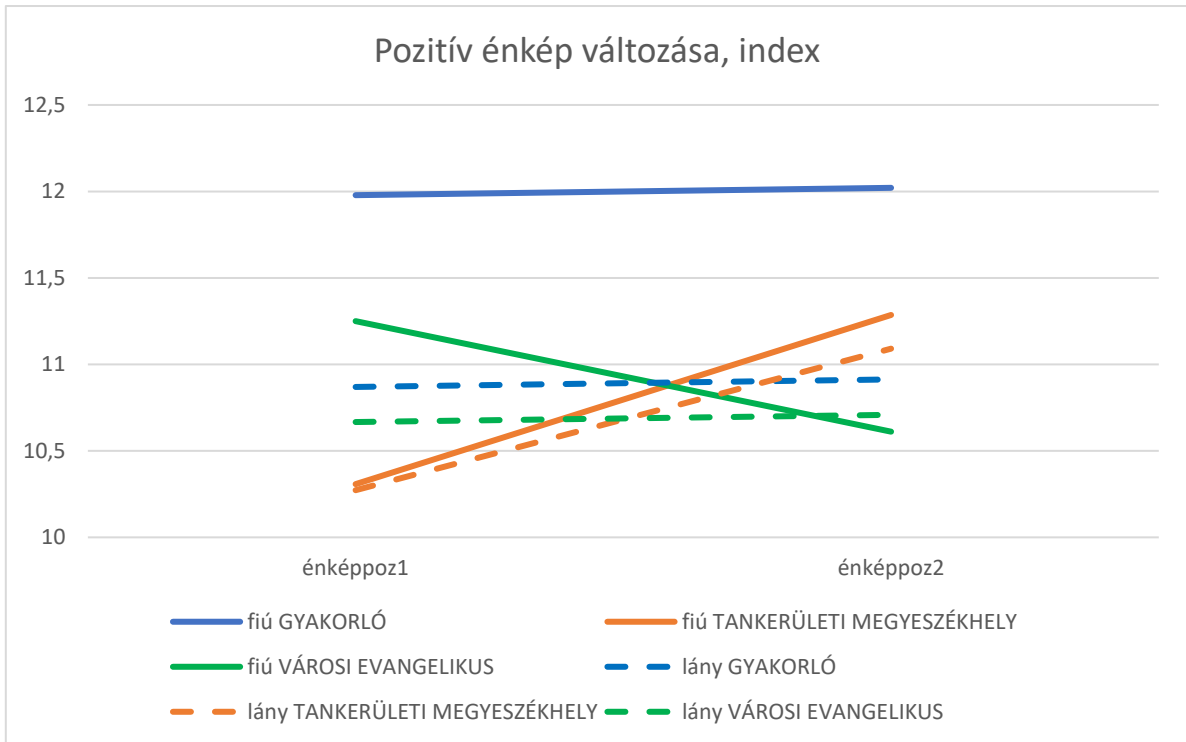


4. ábra: A diákok megítélésének változása a 'Sok hasznos dolgot tanulunk' állítás kapcsán

Az itemek közül 10 foglalkozott a tanulói énképpel, négy a pozitív, hat a negatív énképpel volt kapcsolatos. Az énkép és az iskola szeretete között nincs kapcsolat, de a tanulás szeretetével már igen. Minél pozitívabb valakinek az énképe (gondolja magáról, hogy ügyes, meg tud oldani dolgokat, stb.), annál inkább jellemző, hogy szeret tanulni. A pozitív énkép a fiúknál jóval magasabb, mint a lányoknál, a legnagyobb értéket a gyakorló iskolában tanuló fiúk produkálták. Ugyanakkor viszont a két mérés között nem tapasztalható ezen a téren javulás náluk, viszont a tankerületi iskolában igen, ahol jóval alacsonyabb szintről indultak.

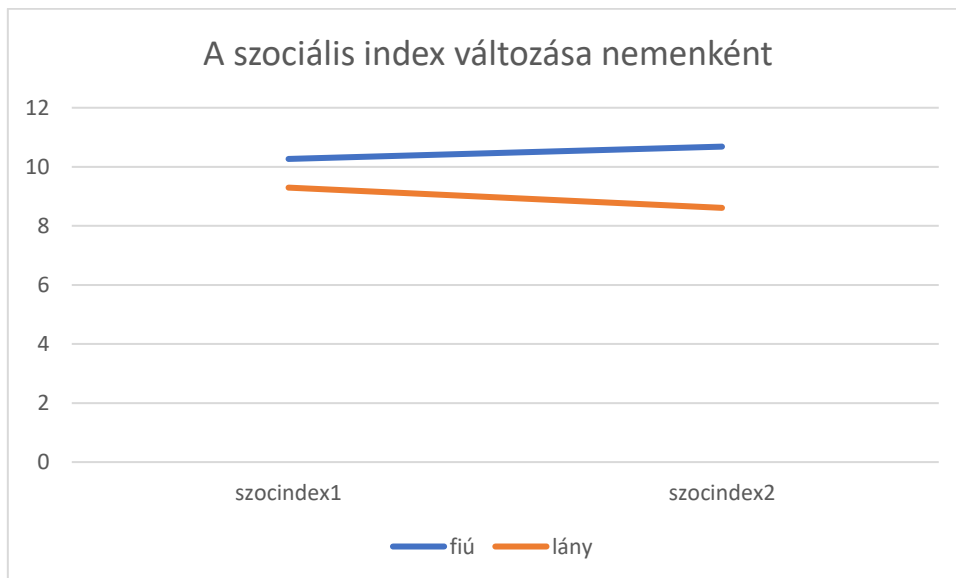
A pozitív énkép itemeket¹¹ összeadva indexet alkottunk és így vizuálisan szemléltethető a két időpont közötti változás. A gyakorló iskola fiú tanulóinak magasan a legmagasabb az énképe, viszont időben nem változik. A tankerületi iskolában a fiúk és lányok alacsony szintről indulnak, de a félév végére megelőzik a városi evangélikus tanulókat, akik magasabbról indultak. Itt főleg a fiúk esetében tapasztalható énkép romlás figyelemre méltó.

¹¹ 21,29,28,30



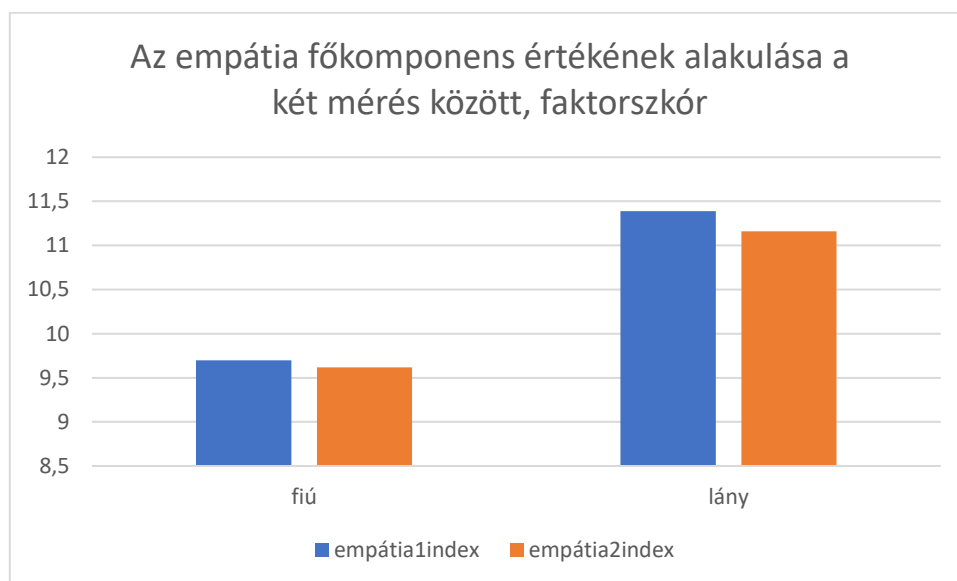
5. ábra: A pozitív énkép index alakulása intézmények és nemek szerint

A szociális készségek és empátia terén nem találtunk iskolák közt különbséget, de nemek szerint igen. Érdekes módon a lányok, akik számára a barátok és közösség fontosabb, mint a fiúk esetén (legalábbis a nyitott kérdésre adott válaszok alapján), bizonytalanabbak és idővel ez a bizonytalanságuk még nő is. A szociális szkiliek itemeit két indexbe rendeztük, az egyikbe a pozitív állításokat (pl. szeretnek az osztálytársaim, vagy sok barátom van), a másikba a negatív állításokat (pl. nehéz összebarátkozni velem, stb.) rendeztük. A két indexet egymásból kivonva képeztünk egy általános szociális indexet, ami minél magasabb, annál inkább érzi úgy a tanuló, hogy jók a szociális képességei. Ez azt mutatja, hogy a fiúk esetében nincs változás, viszont a lányok esetében szignifikáns csökkenés, elbizonytalanodás tapasztalható.



6. ábra: A szociális index változása nemenként

Az empátiára vonatkozó négy itemből faktorelemzéssel egy főkomponenst alakítottunk ki. A faktorszórokat tekintve a nemek szerinti különbség szignifikáns, a lányok sokkal inkább empatikusak ez alapján, mint a fiúk. Ugyanakkor ezen a téren enyhe (nem szignifikáns) csökkenés tapasztalható a két mérés között.



7. ábra: Az empátia főkomponens értékének alakulása a két mérés között nemek szerinti bontásban

A tanulási motivációt illetően, az ezt mérő 10 itemből faktorelemzéssel (főkomponenselemzés) faktornyalábokat képeztünk a bemeneti és a kimeneti válaszok alapján. A bemeneti mérés esetében kirajzolódó kép kissé átalakult a félév végére. A bemeneti mérésnél három faktornyalábba rendeződtek az itemek, ez alapján elkülöníthető az újra éhes, kíváncsi, a feladatokat fegyelmezetten elvégző jó tanuló és az elsősorban külső motivációt előnyben részesítő változócsoport.

8. táblázat: Tanulmányi motiváció, faktorelemzés I.

	Szeret tanulni	Jó tanuló	Külső motiváció
Örömet okoz, ha új dolgokat tanulunk.	0,814
Örömet okoz, ha a feladatokat önállóan oldom meg.	0,747	-0,138	..
Szeretek tanulni.	0,71	0,269	-0,34
Azért tanulok, hogy okosabb legyek.	0,594	0,456	..
Az iskolában sok hasznos dolgot tanulunk.	0,575	0,376	..
Csak azt tanulom meg, ami érdekel.	..	-0,826	..
Minden feladatot megcsinállok, amit feladnak az iskolában.	0,249	0,724	-0,103
Azért próbálom meg jól tanulni, mert akkor megdicsérek.	0,145	0,238	0,807

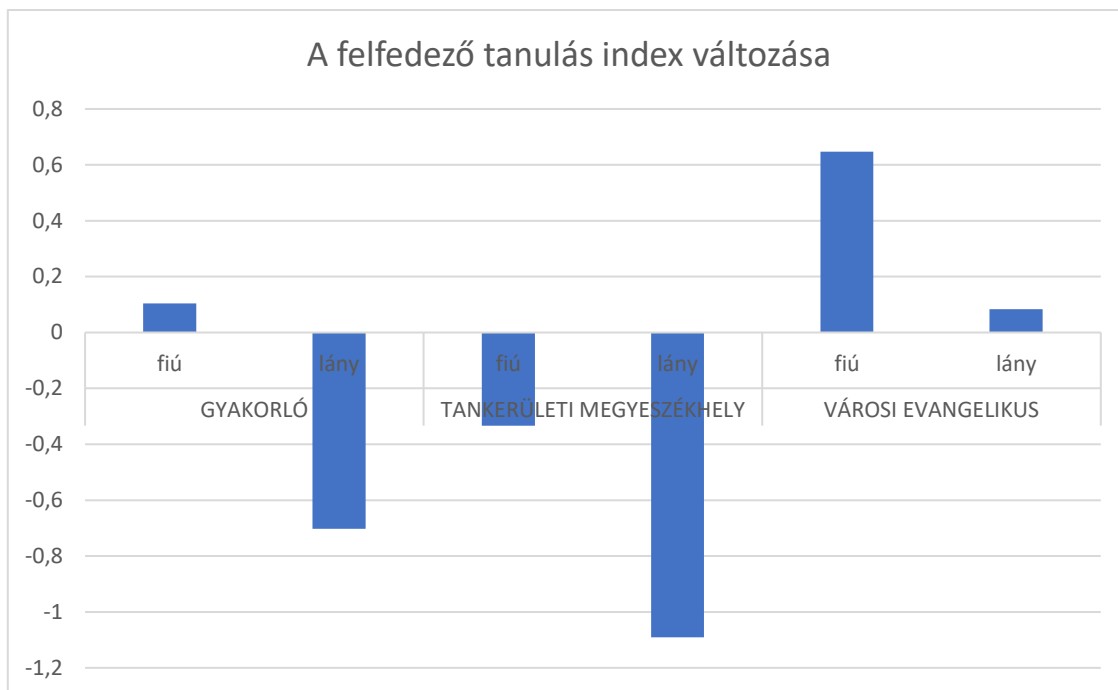
Ha nem tudok megoldani egy feladatot, hamar abbahagyom.	-0,103	-0,37	0,64
Gyakran terelődik másra a figyelmem, mikor tanulnom kellene.	-0,242	-0,358	0,516

A jó tanulói faktornyaláb értéke szignifikánsan magasabb a lányoknál, mint a fiúknál, míg a külső motiváció faktornyaláb szkorja a tankerületi iskola esetében szignifikánsan magasabb, mint a másik kettőnél. A második mérés során viszont a jó tanulói nyaláb felbomlani látszik, helyette egy, a tanulási fáradtságot tükröző item csoport alakult ki.

9. táblázat: Tanulmányi motiváció, faktorelemzés II.

	Szeret tanulni	Tanulási elfáradás	Külső motiváció
Örömet okoz, ha új dolgokat tanulunk.	0,86
Szeretek tanulni.	0,77	-0,326	0,157
Azért tanulok, hogy okosabb legyek.	0,737	-0,265	..
Örömet okoz, ha a feladatokat önállóan oldom meg.	0,693	..	-0,159
Az iskolában sok hasznos dolgot tanulunk.	0,582	-0,12	0,549
Csak azt tanulom meg, ami érdekel.	..	0,791	-0,27
Gyakran terelődik másra a figyelmem, mikor tanulnom kellene.	-0,16	0,728	0,152
Ha nem tudok megoldani egy feladatot, hamar abbahagyom.		0,685	0,146
Minden feladatot megcsinálok, amit feladnak az iskolában.	0,391	-0,49	0,232
Azért próbálok meg jól tanulni, mert akkor megdicsérnek.	0,816

A kíváncsi felfedező tanulás örömet kifejező három itemből indexet képeztünk a bemeneti és a kimeneti adatok alapján is (szeretek tanulni, örömet okoz, ha a feladatokat önállóan oldom meg, örömet okoz, ha új dolgokat tanulunk). Érdekes módon itt a tankerületi iskolában ez az index csökkent a két mérés közben (miközben az énkép terén itt láttunk pozitív változást), a városi evangélikus iskolában a fiúknál láthatunk javulást, míg a gyakorló iskola lányai esetében romlás tapasztalható.

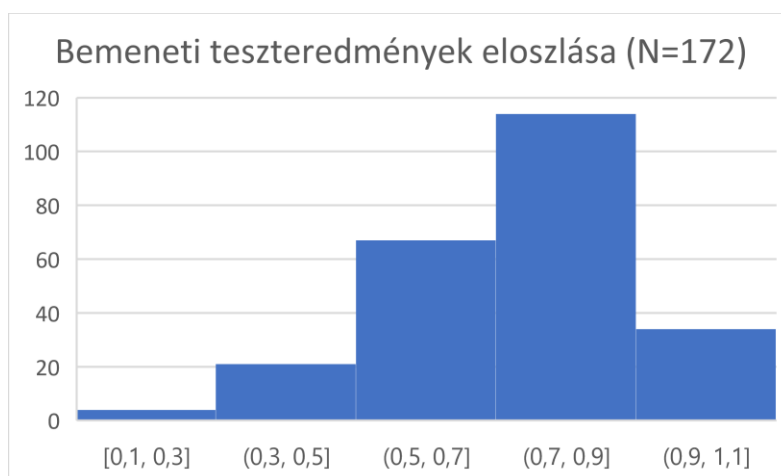


8. ábra: A felfedező tanulás index változása, intézményenkénti és nemenkénti bontásban

A tanulási motiváció, énkép terén minden bizonnyal egy hosszabb beavatkozás során mérhető lehet a változás, remélhetőleg pozitív irányban. A jelenlegi értékelés során használt 34 itemes kérdéssor megfelelően szór, így használható egy programértékelés során (megfelelően hosszú beavatkozás és kontrollcsoport bevonása esetén).

A kémia kompetencia feladatsor eredményeinek kiértékelése

A teszteredmények eloszlása alapján azt mondhatjuk, hogy az összeállított feladatsor megfelelő volt az adott korosztálynak. Az eredmények kellőképpen szórnak, nem volt se túl nehéz, se túl könnyű feladata a diákoknak.



9. ábra: A kémia kompetencia teszt bemeneti eredményeinek eloszlása.



10. ábra: A kémia kompetencia teszt kimeneti eredményeinek eloszlása.

Az összesített, kimeneti és bemeneti eredménnyel is rendelkező diákok mintájának vizsgálatakor ugyanakkor azt látjuk, hogy az átlageredmény szignifikánsan csökkent a két mérés között. A vizsgálat kiinduló hipotézise az volt, hogy nem fog szignifikánsan változni az eredmény a két mérés között, így ez az eredmény javallottá teszi a két kémia teszt szakmai felülvizsgálatát.

A gyakorló iskola diákjai teljesítettek a legmagasabb eredménnyel a teszten, őket követték a tankerületi megyeszékhelyi Iskola diákjai, majd a városi evangélikus iskola diákjai.

10. táblázat: Kémia kompetencia teszteredmények intézményenként

	Bemeneti átlageredmény (az összpontszám százalékában)	Kimeneti átlageredmény (az összpontszám százalékában)	Tanulók száma
Gyakorló iskola	81%	76%	93
Tankerületi iskola	74%	50%	29
Városi evangélikus iskola	68%	49%	39
Összesen	77%	65%	161

Természettudomány az iskolában kérdésblokk vizsgálata

A feladatsor hat állításon keresztül vizsgálta, hogy milyen pedagógiai gyakorlattal találkoznak a diákok a természettudományos óráikon. Az állításokat egy 1-4-es skálán értékelték a szerint, hogy soha (1), vagy minden órán (4) találkoznak az adott módszerrel. Az állítások a következők voltak:

- Hétköznapi problémákból kiindulva tanuljuk a természettudományt.
- Kis csoportban közösen dolgozva közösen keressük a megoldást egy-egy természettudományi problémára.
- Gyakorlati kísérletet végzünk, hogy megértsünk egy természettudományi problémát, jelenséget.
- Azt kérik tőlünk, hogy tudományos magyarázatot adjunk arra, hogy egyes dolgok miért nem fordulhatnak elő
- Különböző kísérleteket kell terveznünk ugyanarra a problémára, témára.
- Azt kérik tőlünk, hogy először gondoljuk végig, hogy hogyan fogunk hozzá az adott természettudományi probléma megoldásához.

A válaszok szóródása alapján az eszköz jól alkalmazható a célcsoportra. A bemeneti mérés során a diákok minimum 6, maximum 17, átlagosan 12,8 pontot adtak az állításokra összesen. A kimeneti mérés esetében a minimum 7, a maximum 21, az átlag 13,1 pont volt. A bemeneti és kimeneti átlag közötti különbség statisztikailag nem szignifikáns, azonban két állítás esetében megfigyelhető statisztikailag szignifikáns pozitív elmozdulás.

A 3. állítás esetében „Gyakorlati kísérletet végzünk, hogy megértsünk egy természettudományi problémát, jelenséget.” a diákok bemenetkor átlagosan 2,09 pontot adtak, míg kimenetkor 2,31-et. Ez azt jelenti, hogy **a kimeneti mérés időpontjára a diákok érzékelése közelebb mozdult a felé az órai gyakorlatot felé, hogy a kísérletezés a legtöbb órán megjelenik, és távolabb attól, hogy csak egy-egy órán van jelen kísérletezés.**

Az 5. állítás esetén, „Különböző kísérleteket kell terveznünk ugyanarra a problémára, témára” a diákok átlagos érzékelése 1,62 ponttól 1,74 pontra nőtt. Ez azt jelenti, hogy **a bemeneti méréshez képest a kimenetkor inkább érezték azt, hogy a kísérletek tervezése egy-egy órán jelen van, mint hogy soha nincsen jelen.**

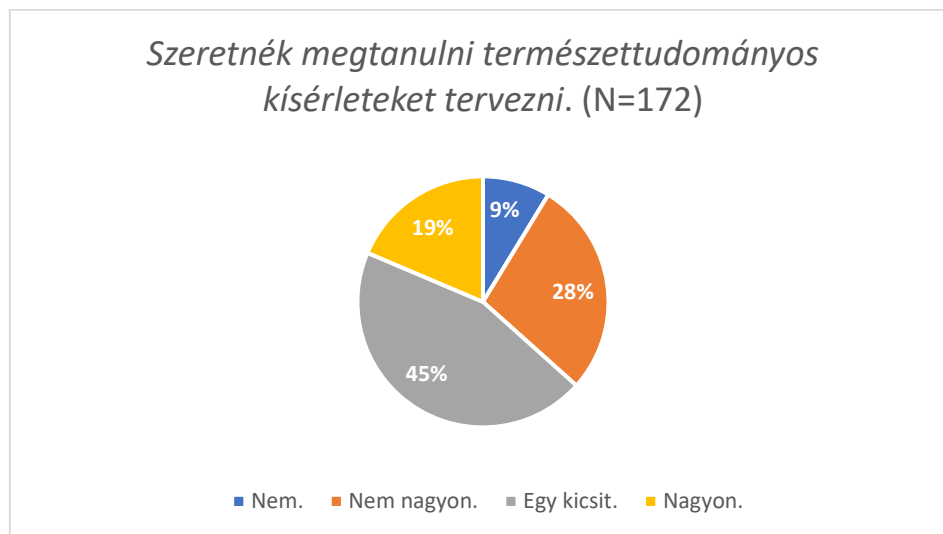
A természettudományos tananyag relevanciája kérdésblokk vizsgálata

A válaszok eloszlása alapján a természettudományos tananyag relevanciájára vonatkozó kérdéssor megfelelő a diákok véleményének felmérésére. Az állításokra, melyek specifikus feladatokhoz kapcsolódnak, de tartalmazzák általánosan a tudományra, természettudományra is vonatkozó kijelentéseket, a diákok egy 4-es skálán válaszolhatnak, ahol az 1-es érték a „Nem”, a 4-es pedig a „Nagyon” választ jelenti.

Két állítást szeretnénk kiemelni, melyek a tanulók érdeklődésére, tanulási motivációjára vonatkoznak, és relevánsak lehetnek az Sz2A Alapítvány tevékenysége tekintetében. Az állítások alapján a tanulók többsége motivált arra, hogy többet tudjon meg a természettudományos kísérletek megtervezéséről, és a tudományos kísérletezés szabályairól.

Az első állítás: „**Szeretnék megtanulni természettudományos kísérleteket tervezni.**”

A diákoknak összesen 64%-a válaszolta azt, hogy szeretne megtanulni tudományos kísérleteket tervezni, 19%-uk nagyon szeretne ilyen típusú tudást szerezni.



11. ábra: A diákok viszonyulása a természettudományos kísérletek tervezéséhez / A természettudományos oktatás relevanciája kérdésblokk

Ha felbontjuk a válaszokat a diákok előző évi tanulmányi átlaga alapján, akkor azt látjuk, hogy a 4-es és 5-ös tanulók körében a legmagasabb az érdeklődés (átlagos válaszpont: 2,8), de nem csökken jelentősen a 3-as vagy az alatti átlagot szerző diákok körében sem (átlagos válaszpont: 2,3).

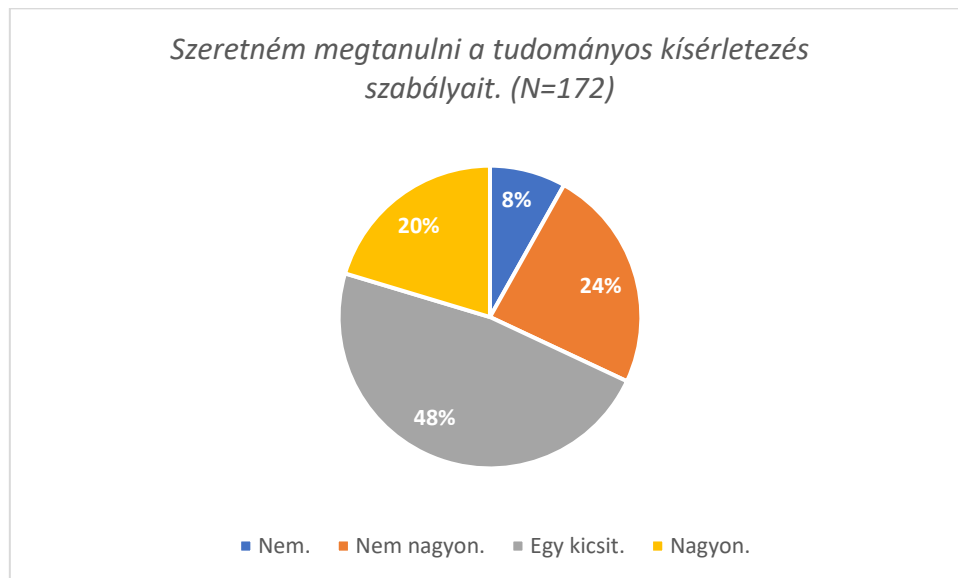
Továbbá, ha aszerint bontjuk szét a diákok mintáját, hogy mennyire szeretnek iskolába járni, akkor azt látjuk, hogy még azokban is van kíváncsiság a tudományos kísérletek megtervezése iránt (a 'nem nagyon' és a 'kicsit' érdekel között helyezkednek el), akik saját bevallásuk szerint egyáltalán nem szeretnek iskolába járni.

11. táblázat: A diákok nyitottsága a tudományos kísérletek tervezésére, aszerint, mennyire szeretnek iskolába járni.

Szeretsz iskolába járni?	Szeretnék megtanulni tudományos kísérleteket tervezni.
Igen, nagyon.	3,6
Igen, eléggé.	2,8
Nem nagyon.	2,7
Egyáltalán nem.	2,5

A második kiemelt állítás: „**Szeretném megtanulni a tudományos kísérletezés szabályait.**”

Erre az állításra a diákok ugyanúgy egy 4-es skálán válaszolhattak aszerint, hogy Nem (1), nem nagyon (2), egy kicsit (3), vagy nagyon így érzik (4). A diákoknak összesen 68%-a válaszolta azt, hogy szeretne többet megtudni a tudományos kísérletezés szabályiról.



12. ábra: A diákok viszonyulása a természettudományos kísérletezés szabályainak megtanulásához / A természettudományos oktatás relevanciája kérdésblokk

Az érdeklődés ebben az esetben is a 4-es és 5-ös tanulók esetében a legmagasabb (átlag: 2,9), a 4-esnél alacsonyabb átlagú tanulók között az átlag 2,2.

Az Alapítvány tevékenysége szempontjából érdekes eredmény, hogy azokban is viszonylag nagy nyitottság van a tudományos kísérletezés szabályainak megismerésére, akik saját bevallásuk szerint egyáltalán nem szeretnek iskolába járni.

12. táblázat: A diákok nyitottsága a tudományos kísérletezés szabályainak megismerésére, aszerint, mennyire szeretnek iskolába járni.

Szeretsz iskolába járni?	Szeretném megtanulni a tudományos kísérletezés szabályait.
Igen, nagyon.	3,4
Igen, eléggé.	2,9
Nem nagyon.	2,8
Egyáltalán nem.	2,4

Referenciapontok a kreativitásra és a kritikai gondolkodásra

A kreativitást és kritikai gondolkozást felmérő blokkban a diákok 3-3 referenciaponttal, ún. vignettákkal találkoztak; rövid leírásokkal egy-egy diák gondolkodásmódjáról. Például:

„Laci gyakran talál összefüggést különböző dolgok között. Például a környezet órán sokszor említ olyasmit, amit más tárgyan tanultunk. Ettől más oldalról is látjuk azt, amiről szó van.”

A diákoknak először azt kell eldönteniük, hogy szerintük az adott diák mennyire gondolkozik kreatívan, vagy mennyire kritikus a gondolkozása (ez két külön, 3-3 referenciapontot tartalmazó blokk), majd azt kell eldönteniük, hogy érzékelésük szerint melyik diákra hasonlítanak legjobban a 3 példa közül.

A válaszok eloszlása alapján a kérdés megfogalmazása jól célzott, releváns az adott tanulócsoport számára.

Kreativitás

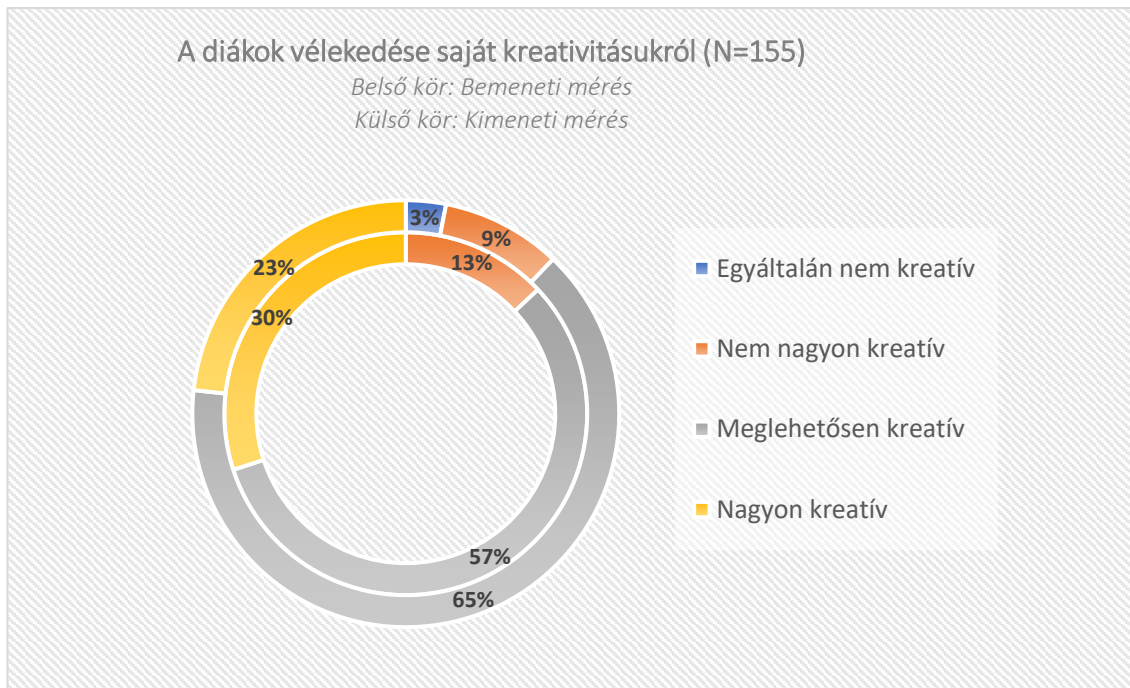
A kreativitás témakörben három példa-diák gondolkodásmódjával találkoztak a válaszadók, majd választhattak, hogy megítélésük szerint az egyes diák „Egyáltalán nem kreatív (1), Nem nagyon kreatív (2), Meglehetősen kreatív (3), vagy Nagyon kreatív (4)”.

A válaszok alapján a bemenethez képest a diákok a kimeneti méréskor pontosabban tudták azonosítani, hogy melyik diák gondolkodásmódja valóban kreatív. (Helyes sorrend: 1, 3, 2)

13. táblázat: A válaszadók megítélése a 3 példa-diák kreatitásáról (1-4 skálán)

	Bemeneti mérés	Kimeneti mérés
1. diák	3,25	3,28
2. diák	2,6	2,5
3. diák	3	2,86
	N=162	N=169

A diákoknak átlagosan pozitív képük van saját kreatitásukról. Mind a bemeneti (57%), mind a kimeneti mérésnél (63%), a diákok többsége az általa „Meglehetősen kreatív” -nak tartott diákkal azonosította magát. Bemenetkor a diákok 30%-a azonosította magát az általa „Nagyon kreatív” -nak tartott diákkal, míg kimenetkor 23%-uk.



13. ábra: A diákok megítélése saját kreativitásukról a bemeneti és kimeneti méréskor.

Ugyanakkor azt figyeljük meg, hogy a lányok értékelése saját kreativitásukról szignifikánsan csökkent a bemeneti és a kimeneti mérés között, míg a fiúk önértékelése enyhén pozitívabbá vált.

14. táblázat: A diákok megítélése saját kreativitásukról, nemek szerint (1: Egyáltalán nem kreatív, 2: Nem nagyon kreatív, 3: Meglehetősen kreatív, 4: Nagyon kreatív).

Nemek	Saját kreativitás megítélése	
	Bemeneti mérés	Kimeneti mérés
Fiú	3,1	3,2
Lány	3,25	3
	N=145	N=153

Nem látunk jelentős különbséget, ha iskolánként vizsgáljuk a diákokítéletét saját kreativitásukról. A városi iskolában indulnak a legalacsonyabb átlagos értékről, de itt is csökkent a legkisebbet az átlagos értékelés a két mérési pont között.

15. táblázat: A diákok megítélése saját kreativitásukról, intézmények szerint (1: Egyáltalán nem kreatív, 2: Nem nagyon kreatív, 3: Meglehetősen kreatív, 4: Nagyon kreatív).

Intézmények	Saját kreativitás megítélése	
	Bemeneti mérés	Kimeneti mérés

gyakorló iskola	3,18	3,06
megyeszékhelyi iskola	3,2	3,035
városi iskola	3,08	3,045

Ha csak a lányok mintáját vizsgáljuk iskolánkénti bontásban, akkor az eredmények szerint minden intézményben csökkent a lányok átlagos értékelése saját kreativitásukról.

16. táblázat: A lányok almintájának vélekedése saját kreativitásukról, iskolánkénti bontásban.

Iskolák/Lányok mintája	Saját kreativitás megítélése	
	Bemeneti mérés	Kimeneti mérés
gyakorló iskola (N=46)	3,2	2,9
megyeszékhelyi iskola (N=11)	3,3	3,1
városi iskola (N=24)	3,2	2,9

Kritikai gondolkozás

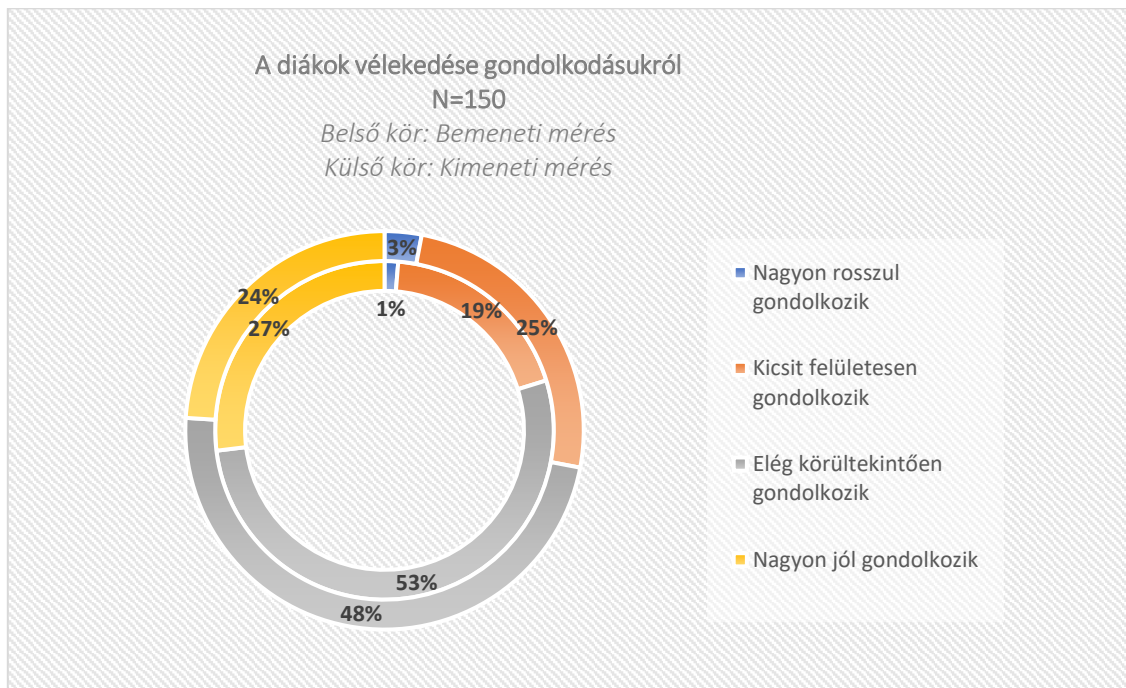
A kritikai gondolkozás témakörben három példa-diák gondolkodásmódjával találkoztak a válaszadók, majd választhattak, hogy megítélésük szerint az egyes diák „Nagyon rosszul gondolkodik (1), Kicsit felületesen gondolkodik (2), Elég körültekintően gondolkodik (3), vagy Nagyon jól gondolkodik (4)”.

A bemeneti és kimeneti mérés között lényegileg nem változott a válaszadók megítélése a példa-diákok gondolkodásmódjáról. (Helyes sorrend: 1, 2,3)

17. táblázat: A diákok megítélése a 3 példa-diák gondolkodásáról (1-4 skálán). Forrás: Saját számítások, 2024

	Bemeneti mérés	Kimeneti mérés
1. diák	2,87	2,89
2. diák	2,76	2,74
3. diák	1,72	1,68
	N=162	N=169

A diákok megítélése összességében pozitív a saját gondolkodásukkal kapcsolatban, de szignifikánsan csökkent a bemeneti és kimeneti mérés között. Bemenetkor a tanulók 80%-a, a kimeneti méréskor 72%-uk gondolta úgy, hogy gondolkodásuk elég körültekintő, vagy nagyon jó.

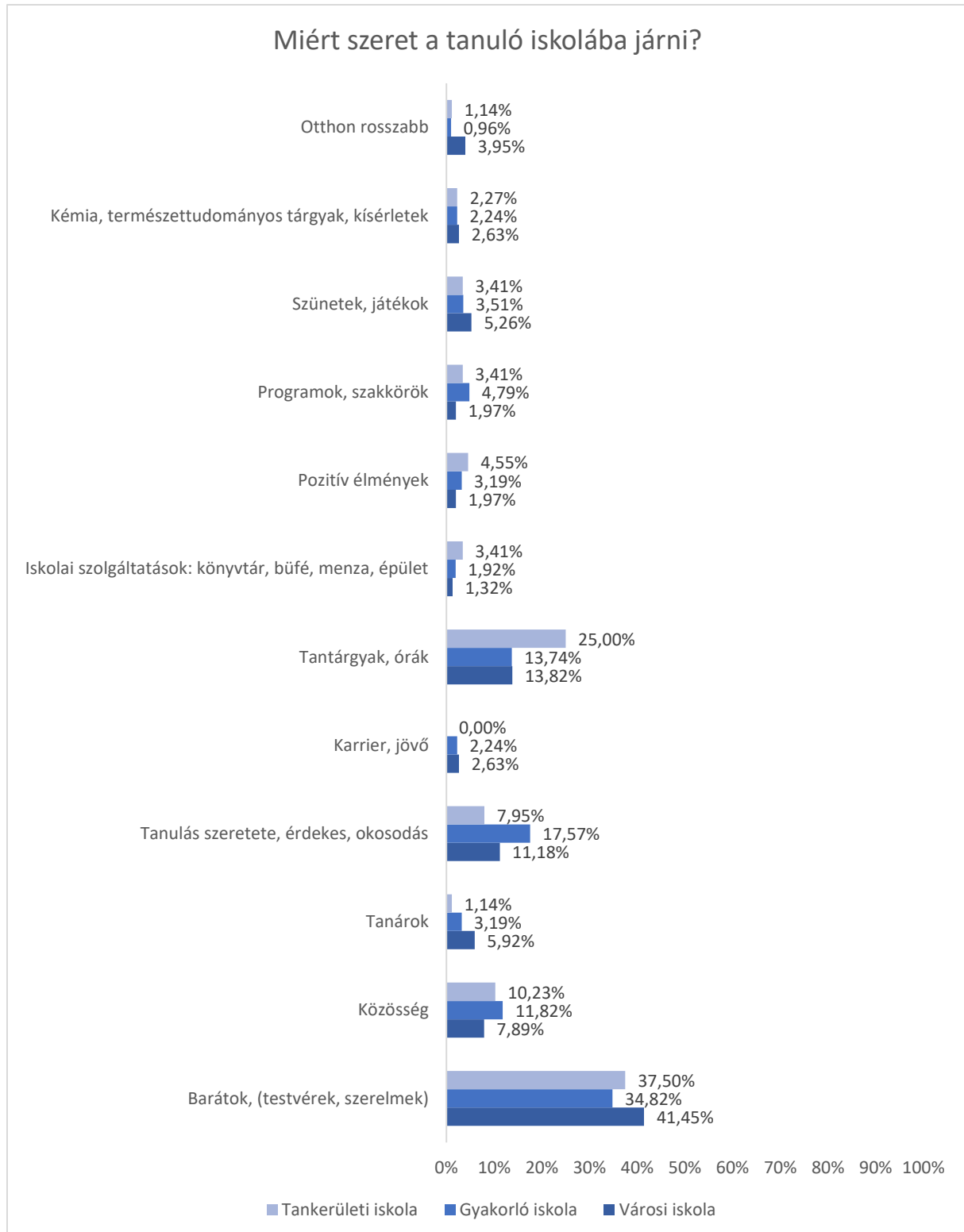


14. ábra: A diákok megítélése saját kreativitásukról a bemeneti és kimeneti méréskor.

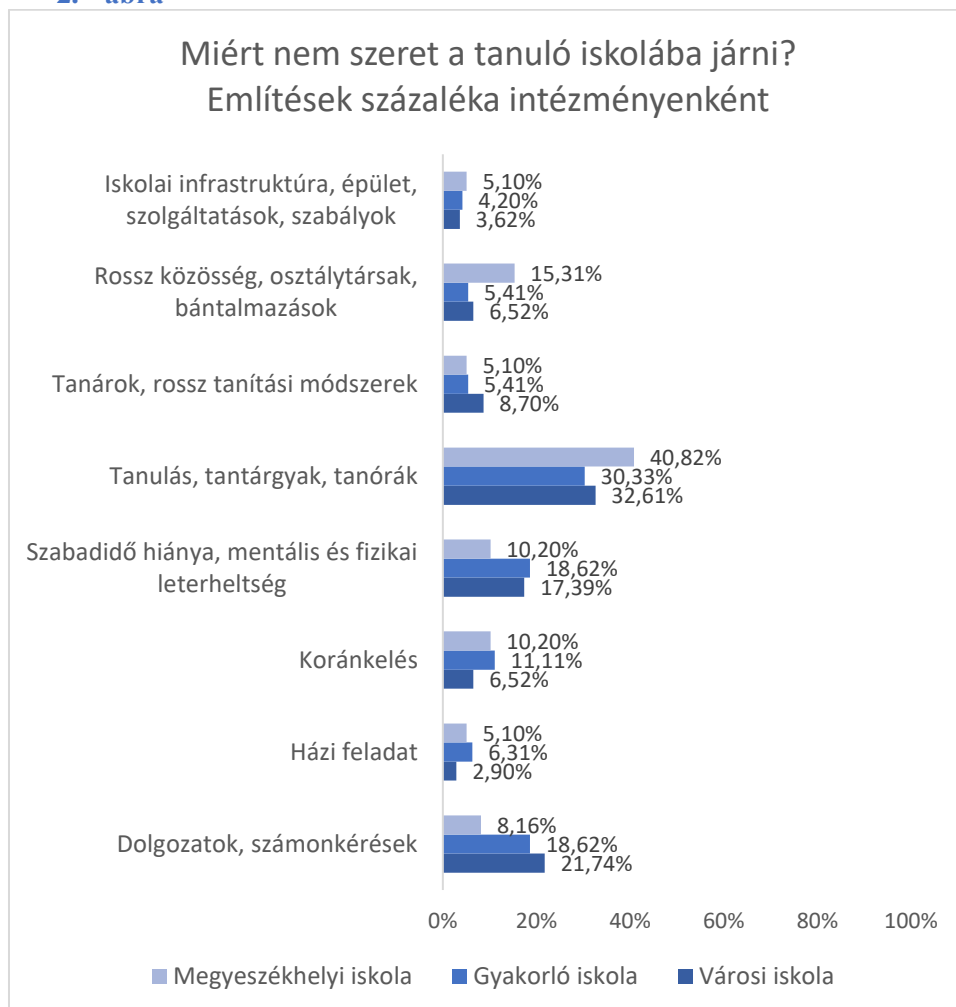
A diákok saját gondolkodásukról alkotott véleményét tekintve nem látunk szignifikáns különbséget sem iskolák, sem nemek szerint bontva a mintát, mindkét nem szerint, vagy mindhárom iskola szerint vizsgálva enyhe csökkenést látunk a megítélésekben.

Melléklet

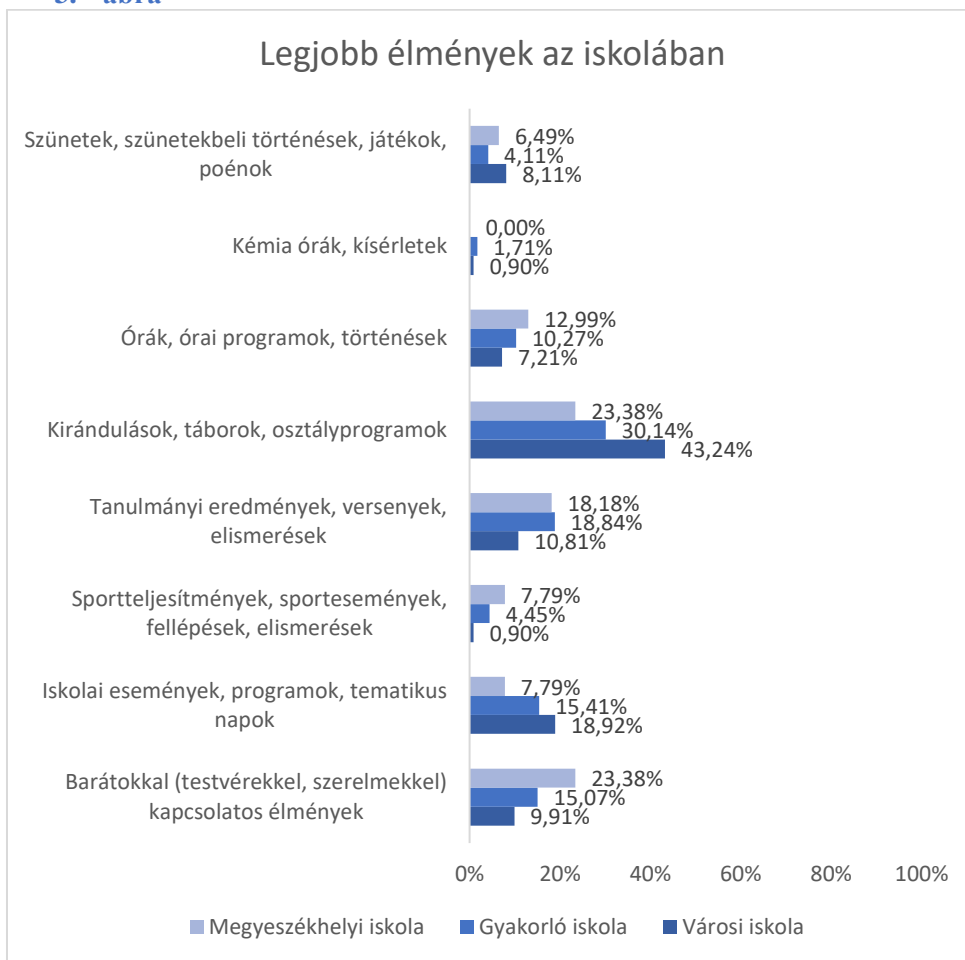
1. ábra



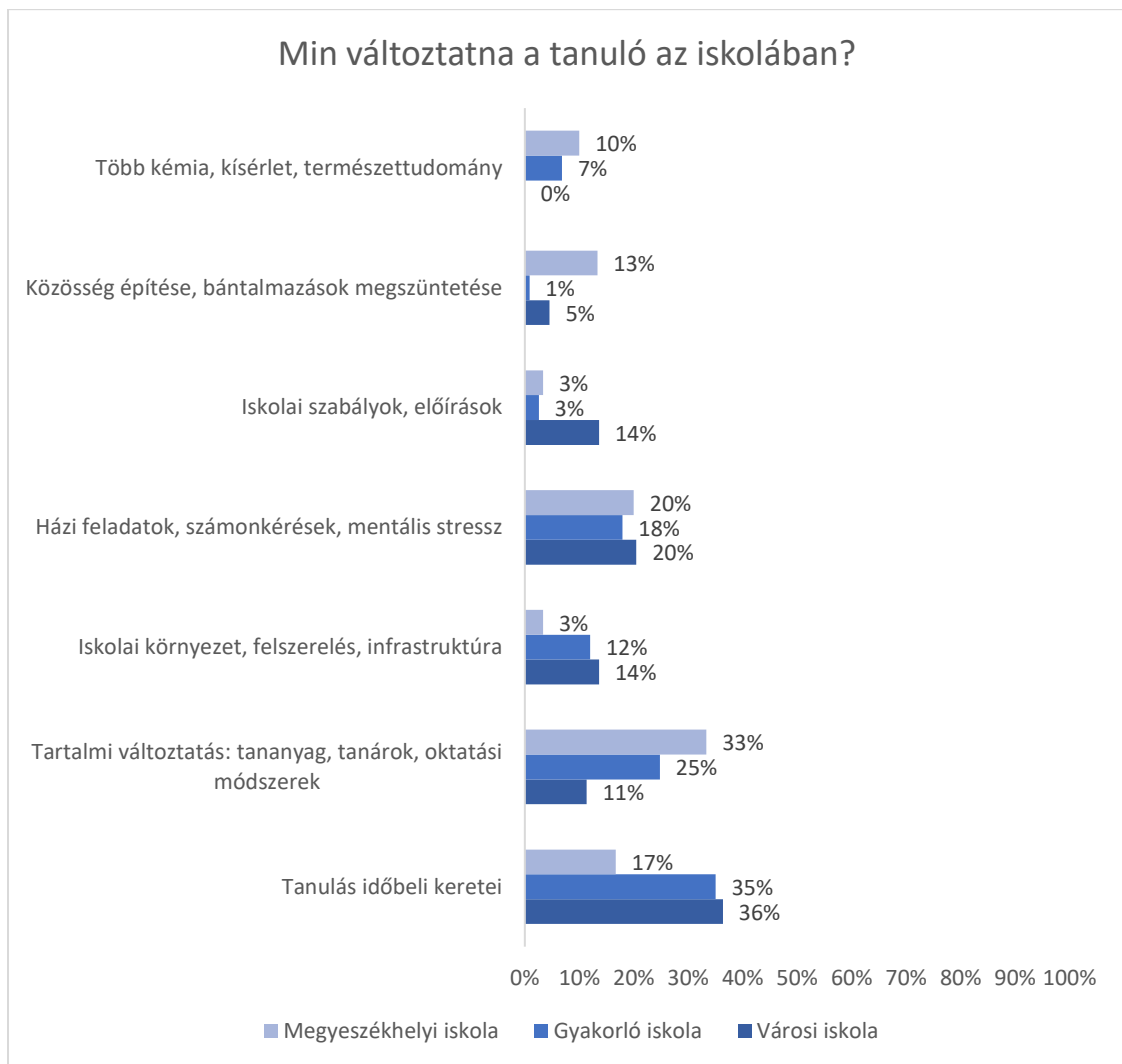
2. ábra



3. ábra



4. ábra



Felhasznált irodalom

Anderson, R.D. (2002): Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1): 1-12, 2002. URL: http://uhu.es/gaia-inm/invest_escolar/httpdocs/biblioteca_pdf/2_Anderson,R%5B1%5D.D.%282002%29Inquiry.pdf

Banchi, H., Bell, R. (2008): The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29

Darling-Hammond, L., Barron, B., Pearson, P.D., Schoenfeld, A.H., Stage, E.K., Zimmerman, T.D., Cervetti, G.N., Tilson, J.L. (2008): *Powerful Learning: What We Know About Teaching for Understanding*. San Francisco: Jossey-Bass.

Gras-Velázquez, A. eds (2023): Milanovic, I., Molina Ascanio, M., Bilgin, A. S., Kirsch, M., Beernaert, Y., Kameas, A. , Saygın, S. , Dancheva, T. , Sayed, Y. , Xhomaqi, B. , Covernton, E. , Sangiuliano, M., Agaliotis, I. , Colli, A. , Abrantes, S. , Damjanoska, K.13 , Quarta, B.1 , Roig-Vila, R.14 , NiewintGori, J.1 , Van der Niepen, P., Inclusive STEM learning environments: challenges and solutions. European Schoolnet. URL: https://equals-eu.org/wp-content/uploads/2023/03/Scientix-STNS_Inclusive-STEM-Learning-Enviroments-Ready-for-publication5328-1.pdf

Gras-Velázquez eds (2011): Schwarzenbacher, B., Gras- Velázquez, À., Grečnerová, B., Gérard E. & Paiva A. “Spice: Spicing up Science and Maths classes by exchanging practices with teachers from other countries” URL: http://spice.eun.org/c/document_library/get_file?p_1_id=16292&folderId=16435&name=DLFE-9322.pdf

Harvey, S., Daniels, H. (2009): *Comprehension and collaboration : inquiry circles in action*. Portsmouth: Heinemann. URL: http://www.heinemann.com/shared/onlineresources%5CE01230%5CHarvey_Comp_Ch4websam.pdf

Herron, M.D. (1971): The nature of scientific enquiry. *School Review*, 79(2), 171- 212.

Józsa Krisztián-Fejes Balázs József (2012): A tanulás affektív tényezői. In: *Mérlegen a magyar iskola* (pp.367-406) (szerk.) Csapó Benő, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Vincent-Lancrin, S., et al. (2019), *Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What it Means in School, Educational Research and Innovation*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/62212c37-en> Majer A. (2013). What can we call Success? Identifying Success Criteria for Science Learning in Public Education Using Delphi Method. IRI Educational Conference 2013

Milanovic, I., Molina Ascanio, M., Bilgin, A. S., Kirsch, M., Beernaert, Y., Kameas, A. , Saygın, S. , Dancheva, T. , Sayed, Y. , Xhomaqi, B. , Covernton, E. , Sangiuliano, M., Agaliotis, I. , Colli, A. , Abrantes, S. , Damjanoska, K.13 , Quarta, B.1 , Roig-Vila, R.14 , NiewintGori, J.1 , Van der Niepen, P., Gras-Velázquez, A. (2023). Inclusive STEM learning environments: challenges and solutions. European Schoolnet. URL: https://equals-eu.org/wp-content/uploads/2023/03/Scientix-STNS_Inclusive-STEM-Learning-Enviroments-Ready-for-publication5328-1.pdf

Réti M. (2015): Creativity as Educational Objective in Hungarian STEM Teachers, Symposium paper, 21st World Conference. Educating Gifted and Talented Children – Turning Research Into Practice. Odense: World Council for Gifted and Talented Children URL: <https://www.world-gifted.org/wp-content/uploads/2015/09/WEBBOG-21st-World-Conference.pdf>

Schwab, J. J. (1958): The teaching of science as inquiry. Bulletin of the Atomic Scientists 14:374-379.

Schwab, J. J. (1960): Enquiry, the science teacher, and the educator. The Science Teacher 6-11.

Varga A. (szerk.) (2015): Gyakorlat – reflexió – innováció Nevelési-oktatási programok részvételi alapú fejlesztése. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. URL: <https://mek.oszk.hu/15500/15570/15570.pdf>

Vincent-Lancrin, S., et al. (2019), Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What it Means in School, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>.