

Kutatásalapú tanulás

Bencéné Fekete Anikó Andrea¹

1. A módszer szakmai leírása

A fiatalok eredményeinek romlása és az érdeklődésük csökkenése figyelmeztető jel az oktatás számára. A megoldás kulcsa többnyire az oktatókban és az általuk alkalmazott tanulói aktivitáson alapuló módszerekben rejlik. A Rocard-jelentést (2007) az Európai Bizottság kutatási és oktatási biztosai kapták meg, melyben azt is megállapították, hogy folyamatosan csökkenő tendenciát mutat a felsőoktatás természettudományos és mérnöki szakjaira jelentkező fiatalok száma. A probléma megoldásának egyik lehetséges módja a kutatásalapú módszerek alkalmazásának bevezetése a természettudományok tanítása során (Csíkos, 2010).

Az oktatás egyik leghangsúlyosabb követelménye lett az információs társadalmunk idején, hogy a felnövekvő nemzedéket felkészítse a tudásalapú munka világára. A mai kor elvárása a folyamatos tudásgazdagítás, a tudásmegosztás és a tudás közös létrehozása. Ahhoz, hogy a jelenlegi oktatási rendszerünk ennek meg tudjon felelni, meg kell vizsgálni a tudományos kutatás kultúráját és az eljárás lépéseit. Tovább kell adni az oktatási intézményekben a diákoknak ezt a gondolkodáson alapuló módszert (Molnár et al., 2017). Be kell építeni a tantervbe a kutatáson alapuló módszert, annak érdekében, hogy a diákok az eljárás segítségével önálló tevékenység során sajátítsák el az új ismereteket.

A módszertani paradigmaváltás a kompetenciaalapú, kritériumorientált, segítő pedagógia alkalmazását vitte be az oktatási intézményekbe. A szemléletváltás a pedagógusok, az oktatók szerepének átalakulását vonzza magával. A tanár, az oktató már nem a központi ismeretközlő személy, hanem indirekt módon, a háttérből irányító segítő. A tanulás folyamatában a tanár legfőbb tevékenysége a tanulók önálló, kooperatív ismeretszerző és feldolgozó munkájához a feltételek megteremtése és a tevékenység folyamatos támogatása. A pedagógusoknak figyelembe kell venni az egyéni adottságokat, képességeket, hogy ezek figyelembevételével hatékonyan tudják szervezni és irányítani a tanulás folyamatát (Bodoni, 2012).

Az új pedagógiai paradigma jellemzői a tanítás-tanulás folyamatában rugalmasan szerveződő tanulói közösségek, a rugalmas időkeret, amely figyelembe veszi a tanulási módokat. Lehetőséget biztosít a tanulásra az iskolán kívüli tanulási környezetben is. Probléma-alapú, nyitott tantervet követnek a pedagógusok, amely biztosítja a feladat-központú tanulás, az egyéni, fejlesztő értékelés, valamint a partnerségen alapuló tanulás lehetőségét (Veres, 2010).

A szemléletváltás nem zökkenőmentes, mert nehezíti az, hogy az iskolarendszerünk struktúrája még mindig a hagyományos oktatásra van kialakítva, így az új elvárások

¹ MATE Kaposvári Campus, Neveléstudományi Intézet, Gyermeknevelési Tanszék egyetemi docense, bencene.fekete.aniko.andrea@uni-mate.hu, <https://orcid.org/0000-0001-9899-5496>

megvalósítása sok helyen akadályba ütközik (Bodoni, 2012). Az ismeretközpontú tantervek nem nyújtanak elég lehetőséget a pedagógusok számára, hogy alkalmazzák a problémamegoldásra épülő módszereket (Kissné, 2016). A 2012-es Nemzeti alaptantervben nem jelenik meg a kutatásalapú tanulás kifejezés, de megfogalmazódnak olyan célok, amelyek segítik a kutatásalapú tanulás megvalósítását. Megtalálhatók a következő fogalmak, amelyek a módszer alapját képezik: problémamegoldás, önszabályozó tanulás, aktív tanulás, kritikai gondolkodás, kísérletezés, kutatás, információgyűjtés, információkezelés, modellalkotás (Korom et al., 2016).

A gyermekek születésüktől fogva a világ felfedezésére törekcszenek a saját rendszerük szerint. A kutatáson alapuló tanulás tudatos gondolkodásra, kreativitásra ösztönzi a tanulókat, felkészíti őket az információk és források önálló használatára, a problémák iránti érzékenységre. Az iskolának napjainkban már nemcsak az a célja, hogy reprodukálja a kultúrát, és asszimilálja a felnövekvő nemzedéket, hanem fel kell készítenie az életre, a társadalom és a munkaadók elvárásainak megfelelően (Bruner, 2004).

Bayram és munkatársai (2015) a kutatásalapú tanulást a tanulók fejlődésének folyamataként értelmezik, amely során a már meglévő tudásból történik meg a tudás megalakítása kérdésseltevésével, gyakorlással és a tudás elemzésével.

Az ily módon történő tanulásnak 5 fő jellemzője van. 1. A tudáskeresés folyamatát kérdésekkel, problémákkal stimulálják. A tanulók kutatást végeznek, kísérleteznek, modelleznek, és a tanulás folyamatában együttműködnek társaikkal. 2. A hatékony tanulás feltétele a tanulók aktív bevonása a tudás konstruálásába. 3. Az egyéni tanulás szorosan összekapcsolódik a társakkal történő együttműködéssel, de ennek ellenére önszabályozott folyamat, így kialakul a fokozott egyéni felelősségvállalás, mert egyénenként is kell dolgozniuk a saját eredményük érdekében. 4. A tanár a facilitátor szerepét tölti be az ismeretszerzés folyamatában; szervező, a diákok munkájának a segítője. 5. A megfelelő tanulási környezet, légkör kialakítása alapfeltétel a nyitott, kutatásalapú tanulóshoz (Nagyné et al., 2021).

Az új ismeretek ily módon történő elsajátítása a tanárnak és a diáknak egyaránt élvezetes, kizökkent mindenkit a hétköznapi rutinból. Az átélt élmény hatására motiváltabbakká válnak a tanulók, megakadályozzák, hogy unalmasak legyenek az órák, és a pedagógusokat fenyegető kiegész ellenszere is lehet a módszer alkalmazása (Kissné, 2016).

2. A módszer részletes bemutatása

A társadalmi változásokat követve az iskolai tanulás is gyökeresen átalakult, horizontálisan és vertikálisan átívelő, egész életen át tartó tevékenységgé vált. Mindegyik kompetenciaterületet egyformán fontosnak kell tekinteni, nem lehet szétválasztani tantárgyakká a világ egyes részeit és folyamatait. A fejlesztés csak komplex módon valósítható meg (Falus és Vajnai, 2012).

A módszer eljárásorozat, út, amely elvezet a célhoz. Az oktatási módszerek magukba foglalják a tanulók és a pedagógusok cél elérése érdekében tett erőfeszítéseit, részét képezik az oktatási folyamatnak, olyan összetevők, amelyek eltérő stratégiákba szerveződve kerülnek alkalmazásra (Falus, 1998).

Az iskolával szemben állított társadalmi elvárás az, hogy az oktatási intézmény olyan fiatalokat bocsájtson ki az életbe, akik a rendelkezésükre álló információk birtokában kreatív gondolkodásra lesznek képesek (Kissné, 2016).

Jiang és McComas (2015) az Amerikai Egyesült Államokban folytatott kutatásuk eredményei alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a tanári irányítás csökkenésével, és ezáltal a tanulói felelősségvállalás növekedésével a tanulók érdeklődése jelentős mértékben megnövekszik. Minél több szabadságot kapnak a diákok a döntéshozatalban, annál jobban érdeklődnek az adott tantárgy iránt (idézi Molnár et al., 2017).

A kutatásalapú tanulás egy megközelítési mód, amely nem azt feltételezi, hogy a tanítási módszereket teljesen meg kell változtatni. Kiválóan lehet alkalmazni a tanítás során már jól bevált, a tanulók és a tanárok által is ismert módszereket, oly módon átalakítva, hogy nagyobb teret kapjanak a tanulók a probléma feltárásában és a megoldás megkeresésében (Korom et al., 2016).

A kutatásalapú módszerrel történő tanuláshoz a tudás keresése, az információk összegyűjtése és feldolgozása. A tanulók valós, nyitott problémákkal találkoznak formális és informális színtereken, realisztikus tanulási kontextusban, ahol kommunikálhatnak egymással, bizonyítékok után kutatnak, következtetéseket vonnak le, koherens érvelésekre törekednek, annak érdekében, hogy megoszthassák eredményeiket másokkal (Molnár et al., 2017).

Sevidiné és Hartyányi szerint (é.n.) a felfedeztető és a kutatásalapú tanulás tanulócentrikus módszer, mely során a diákok az életközeli problémák megoldásának aktív részesei. A tanulók társaikkal, a pedagógus segítségével folytatnak kutatási tevékenységet, kísérleteznek, vizsgálódnak, folyamatokat modelleznek, aktívan és kreatívan dolgoznak.

A tanárnak az előkészítésben és a lebonyolításban vállalt szerepétől függően a szakirodalomban a felfedező tanulásról (Inquiry Based Learning – IBL) vagy a kutatásalapú tanulásról (Research Based Learning – RBL) tesznek említést.

Mindkét módszer megegyezik abban, hogy tanulócentrikus, és a diákok aktív részesei a folyamatnak, a különbség abban rejlik, hogy míg a felfedező tanulás során a kérdéseket a pedagógus teszi fel, és irányítja a felfedezést és a konklúzió megalkotását, addig a kutatásalapú tanulás esetén a tanulók nagyobb önállóságot kapnak, és a tanulás a tudományos kutatás lépései szerint zajlik (Sevidiné és Hartyányi, é. n.).

A jól előkészített, megtervezett kutatás az új ismeretek feldolgozását több módon teszi lehetővé, és a tanulók számára változatos aktivitást biztosít. Figyelembe veszi a tanulók életkori sajátosságát, érdeklődési körét, ösztönzi őket a tanulásra, amelyet többféle úton valósíthatnak meg (Veres, 2016).

Az 1. táblázatban látható, hogy a kutatásalapú tanuláshoz három típusa különböztethető meg, amelyek egymással is kombinálhatóak. A strukturált kutatás és az irányított kutatás esetén a tanár nagyobb mértékben van jelen a kutatás folyamatának irányításában, míg a nyílt kutatás esetén teljesen önállóan dolgoznak a diákok.

A kitűzött célok és az adott körülmények figyelembevételével történik a módszerek és az eszközök kiválasztása. Veres Gábor (2016) szerint a részletesen irányított kutatás alkalmazása akkor célszerű, ha részfogalom, speciális készség tanítása, fejlesztése a cél.

A tanári irányítás alkalmazható még a motiváló kutatás esetében, ahol egy témakör bevezetése történik, vagy a tanulási folyamat végén a tanulók fejlődésének értékelése esetében. A nyitott kutatási feladatok akkor alkalmazhatók eredményesen, ha a tanulók már képesek önállóan is dolgozni (Veres, 2016).

1. táblázat: Tanulóközpontú módszerek

Tanulóközpontú módszerek			
Felfedező tanulás Inquiry-Based Learning (IBL)	Kutatásalapú tanulás Research Based Learning		
Felfedező kutatás	Strukturált kutatás	Irányított kutatás	Nyílt kutatás
<p>Tanár határozza meg:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ koncepciót ▪ kérdéseket <p>Közösen végzik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a probléma megoldását ▪ keresik a választ 	<p>Tanár:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kijelöli a témakört ▪ megfogalmazza a kérdéseket <p>Diákok végzik tanári irányítással:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ adatgyűjtés ▪ elemzés ▪ megoldás 	<p>Tanár:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kezdeti kutatási kérdések <p>Diákok végzik:</p> <p>a kutatás</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tervezése ▪ adatgyűjtés ▪ elemzés ▪ megoldás 	<p>Tanár:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ háttérből figyel <p>Diákok végzik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ irányítás ▪ kutatási kérdések ▪ tervezés ▪ adatgyűjtés ▪ elemzés ▪ megoldás

Forrás: Saját készítés Sediviné és Hartyányi (é. n.) nyomán

Az angol nyelvű szakirodalomban ezt a módszert leggyakrabban inquiry-based science education (IBSE) néven említik. Alkalmazásával kapcsolatban döntő többségében pozitív volt a vélemény. Az IBSE módszerrel történő tanulás során a diákok szellemileg és fizikailag is aktívak. Amennyiben a munka során a szociális kompetencia fejlesztése is kitűzött cél, akkor a tanulóknak olyan feladatot kell végezniük csoportmunkában, amelynek egy-egy lépését önállóan kell tervezniük, és a következtetéseket meg kell osztani és megvitatni a társakkal (Szalay, 2016).

A kutatásalapú tanulás/tanítás Spronken-Smith szerint (2008) (idézi Nagyné, 2010) olyan pedagógia, amely lehetővé teszi, hogy a tanulók átéljék a tudáskonstrukciót. A kutatás által stimulált tanulás tanulócentrikus, egy lehetséges új út az önszabályozó tanulás felé. A folyamat során fejlődnek a tanulók kutatási készségei. A kutatásalapú tanulás előnyös a pedagógusok számára is, mivel lehetővé teszi a tanítás és a kutatás integrációját, ami növeli a tanítási sikerélményt. A diákok számára biztosítja azt a lehetőséget, hogy az őket érdeklő problémákkal foglalkozzanak, aktív részesei lehessenek a tudáskonstrukciónak (Nagyné, 2010).

A kutatáson alapuló tanulás olyan megközelítési mód, amely a tanárok és tanulók által eddig is alkalmazott tanítás-tanulási módszerek átalakítását vonzza magával, oly módon, hogy a megoldási utak keresésében, a probléma megoldásában sokkal nagyobb teret kap a tanulói aktivitás (Korom et al., 2016).

Zsolnai József már 1972-ben úgy gondolta (idézi Bognárné, 2014), hogy nem elegendő, ha a fiatalok csak a mások által kutatott eredményeket ismerik meg, hanem meg kell tanítani őket a tudomány művelésére már az általános iskolában. Az önálló kutatómunka erősíti a tantárgyi, illetve a tudományterület iránti motivációt, segíti a kognitív képességek fejlesztését, a szakmai kommunikációhoz kapcsolódó érvelési kompetenciák elsajátítását.

A kutatásalapú tanulás során a tanulók összekapcsolják a tudományt a tudományos módszerrel. A módszer alkalmazható a különböző tantárgyi területeken, miközben elsajátítják a diákok a szükséges ismeretanyagot (Nagyné, 2010). Az interaktív média és a számítógépes adatbázisok, a telefon alkalmazásának segítségével a tanulási tér kitágul, ami szintén hozzájárul a kreativitás kibontakoztatásához (Kissné, 2016).

2.1. Kutatásalapú tanulás lépései

A módszer többlépéses folyamat, amely megegyezik a tudósok által végzett kutatás lépéseivel. A kutatási probléma meghatározásától, a kérdések feltevésétől a probléma megoldásáig és az eredmények kommunikálásáig tart (Nagyné et al., 2021).



1. ábra. A kutatásalapú tanulás lépései

Forrás: <https://www.tes.com/> [2023.06.10.]

A fenti ábrán látható, hogy egy ciklusról van szó. Nem létezik egységes tudományos kutatási módszer, de a fő elemek közösek. Az első lépés az orientáció, a téma kiválasztása, leszűkítése. Ezt követi a kutatási koncepció meghatározása, a kutatási terv elkészítése, valamint az ehhez szükséges információk összegyűjtése, a hipotézisek, kutatási kérdések megfogalmazása, kísérletek, kutatási módszerek megtervezése. A harmadik lépés a terv megvalósítása, az adatok gyűjtése és elemzése, értelmezése az elméleti ismeretek alapján. A negyedik lépés a következtetés, az adatok értékelése az eredmények megfogalmazása. A végső lépés az eredmények megosztása, kommunikációja (Sediviné és Hartyányi, é. n.).

A kutatásalapú tanulás esetén az elsődleges cél nem a válaszhoz való eljutás, nem az előre meghatározott lépések követése, hanem a gondolkodás folyamatának megértése és a hozzá kapcsolódó kompetenciák elsajátítása (Bayram et al., 2015).

A kutatásalapú tanulás módszerének alkalmazása során a diákok elsajátítják a kutatási készségeket. A kutatási tevékenységek segítik a diszciplina-specifikus gondolkodási készségek fejlődését, az egész életen át tartó tanulást, fejlesztik az együttműködési készségeket és az önszabályozó tanulást. A módszernek motiváló hatása van, mert sikerélményt biztosít. A diákok megtapasztalhatják a tudományos felfedezés örömét, a kutatás élményét, ezáltal pozitív attitűd alakul ki a tudományok iránt (Nagyné et al., 2021).

Az iskolába lépve a tanulási módszerek elsajátításának a tananyag nagyon fontos részét kellene képeznie. A fiataloknak már az iskolában el kellene sajátítaniuk a tanulás lépéseit és a leghatékonyabb ismeretsajátítási stratégiákat. Ugyanez a helyzet a kutatáson alapuló tanulás esetében is: már kisiskolás korban meg lehet ismertetni a fiatalokat a kutatásmódszertan alapjaival.

2.2. A kutatásalapú tanulás elsajátításának folyamata

Az első lépés az alkotásra épülő pedagógiai légkör kialakítása, a motiváció felkeltése, a megfelelő téma felkutatása, amely felkelti a kíváncsiságot. Az életkoruknak megfelelő témát a diákok önállóan, mentori irányítással tudják feldolgozni. Az egyéni téma felkutatására legalkalmasabb módszer a kerekasztal-beszélgetés, ahol egyes életkorú tanulók és mentorok folytatnak kötetlen beszélgetést. Fontos a kötetlenség, mert a kutatást nem lehet ráerőltetni senkire sem, a jól megválasztott téma hozza a lelkesedést, ami a nehézségek leküzdésében segítséget nyújt. Az idősebb diákok a beszélgetés során felelősnek, tapasztaltnak érzik magukat, és segítik a fiatalabbakat a kezdeti szakaszban, akik a tanácsot jobban elfogadják kortársaiktól, mint tanáraiktól.

A következő lépés a témán belül a probléma meghatározása, a „mit kutassak” kérdése. Ehhez kapcsolódik a kutatási kérdések és a hipotézisek megfogalmazása. Ezt követi a kutatási terv elkészítése, mely szintén közös ötletbörze eredményeként születik meg. Az adatgyűjtés szakaszában fel kell kutatni az összes lehetséges információt, amely a kutatási témához kapcsolódik. A szakirodalom feldolgozási módszerével, a forráskezeléssel is meg kell ismerkedni a tanulónak. Ez a lépés már műhelymunka keretében zajlik, színes cédulákra kerülnek fel először a könyvek, cikkek adatai, majd ezt követi a lényeg kiemelése, lejegyzetelése és a forrás megjelölése a papíron. Az elméleti háttéranyag összeszerkesztése egy nagy falon vagy a földön történik, ahol a színes cédulák egymás mellé kerülnek, és tetszőlegesen, könnyen átszerkeszthető a sorrend. A színes cédulák közé fehér papíron kerülnek sorban az összekötő saját gondolatok, melyeket végül már csak le kell jegyezni. Az ilyen módon történő szakirodalom-feldolgozás a tanulók számára könnyen átlátható, érdekes, és ezáltal elsajátítják a tudományterület hivatkozási szabályait.

A szakirodalom feltárását az analízis követi; ez egy újabb közös ötletbörze, ahol megvitatják, elemzik az összegyűjtött információkat, és az eredmények tükrében határozzák meg a kutatás további irányát és választják ki a módszereket. A végső fázisban történik a

következtetések és a jövőbeni javaslatok megfogalmazása a kutatási problémafelvetés és az eredmények tükrében.

A kutatómunka során szubjektív alkotások jönnek létre, melyek túlmutatnak az életkor szerinti releváns iskolai tananyagban. A kutatómunka mutatja a tanulók problémaérzékenységét, illetve elősegíti eredeti gondolatok megjelenését (Kiss, 2010).

Amikor elkészül egy kutatás, meg kell tanulni a diákoknak azt előadásá formálni, prezentációt készíteni. A műhelymunka során először idősebb kutatótársaikat hallgatják meg a kezdő kutatók, ezt követően közösen készülnek el az első előadások, lépésről lépésre, kis csoportokban, ahol egymás alkotásait véleményezik a tanulók, kooperatívan segítik egymás munkáját.

Az első próbaelőadásokat követően kerül sor a vitakultúra elsajátítására. Először meg kell tanulni kérdéseket alkotni, majd ezt követően tudományos válaszokat adni, illetve a kérdést udvariasan elhárítani.

Az első kutatómunkák kis csoportok közös munkájának eredményeként születnek meg, ahol a pedagógusnak háttérből irányító szerepe van. A tanulóknak sikerélményt nyújt az, hogy egy tudományos témáról előadást tudnak tartani, és talán megjelenik az első publikációjuk is. A kutatáson alapuló tanulás arra ösztönzi a diákokat, hogy mindig az új után kutassanak, és ne fogadják el a készen kapott tényeket. Ez a módszer aktív tanulásra, gondolkodásra serkenti a diákokat (Bencéné, 2017).

A kutatásalapú tanulás fontos lépése a vizsgálódás, tervezés, az adatok gyűjtése és feldolgozása. A siker egyik kulcsa a releváns tudományos források kiválasztása és a tudományterület forráskezelési szabályainak megfelelő feldolgozása. A diákokat be kell vezetni a tudományos olvasás világába, mert Magyarországon az olvasástanítás befejeződik az általános iskola alsó tagozatán, a tudományos olvasás módszerét azonban külön kell tudományterületenként tanítani. Meg kell tanítani a fiatal kutatókat arra, hogy hogyan kell a tudományos kutatáshoz kapcsolódó szakszövegeket olvasni és feldolgozni.

A kezdeti lépés az életkori sajátosságoknak megfelelő, érdekes tudományos szövegek felkutatása, amelyek felkeltik a diákok érdeklődését. A szövegek elemzéséhez, feldolgozásához a tudományos kutatás szempontjaiból kiindulva segítő kérdéseket kapnak a tanulók.

1. „Mi volt a kutatási kérdés?
2. Mi volt a kutatás feltételezése (munkahipotézise)?
3. Milyen egyszerűsítésekkel éltek a kutatók a vizsgálatok során?
4. Milyen mérésorozatokot végeztek a kutatók?
5. Mi volt a kísérleti és az ellenőrző (kontroll) mérés?
6. Hogyan elemezték a kapott adatokat?
7. Milyen hibaforrások lehettek a mérés során?
8. Milyen következtetésekre jutottak a kutatók?
9. Milyen további kutatási kérdéseket tudnátok megfogalmazni a témával kapcsolatban?
10. Ti milyen vizsgálati eljárást, kísérleti berendezést terveztetek volna?

11. Milyen egyéb mennyiségeket mértetek volna meg és hogyan?" (Radnóti, 2016, p.72.).

A kérdések részben konkrétan megtalálhatók a szövegben, a másik részük megválaszolásához szükség van a tanulók kreativitására. A szövegfeldolgozás első lépése az önálló olvasás, ezt követi a kérdésekre adott önálló írásbeli válasz, majd a végső szakasz a téma közös megbeszélése. Ez a módszer fejleszti a tanulók szövegértését és a kritikus gondolkodást. A módszer eredményeként a diákok megtanulják megkülönböztetni a médiában megjelenő áltudományos híreket a valós tudományos eredményektől (Radnóti, 2016).

A tanulói kutatások nagyon fontos része a kérdésfeltevés, mert amikor a diákok egy problémához kapcsolódóan kérdést fogalmaznak meg, akkor nemcsak a problémán kell gondolkodniuk, hanem elő kell hívniuk az előzetes ismereteiket és a szakmai szókincsüket. A tanulói sikeres vagy a sikertelen kérdés jelzés a pedagógusnak is, mert betekintést ad a tanulók háttértudásába (Szélpál és Kopasz, 2016).

2.3. Az oktató szerepe a kutatásalapú tanulás alkalmazásának folyamatában

A kutatásra nevelésnél örök dilemma, hogy egy új eredmény megszületésekor milyen mértékben lehet részese a pedagógus a tevékenységnek. Nagyon fontos a határok betartása, annak felismerése, hogy nem a tanár kutat és a diák adja elő az eredményeket, hanem a diákok végzik a kutatási tevékenységet, a pedagógusok támogatása, segítő tanácsaik nyomán (Bencéné, 2017).

A kutatásalapú módszer alkalmazása nagyon munkaigényes, és teljesen új szellemiséget kíván a pedagógusoktól, de új utakat nyit meg a módszertani megújulás előtt. A közös tevékenység során a tanulóknak új oldala ismerhető meg, árnyaltabb kép alakul ki, olyan tanulók tehetsége is felfedezhető, akik korábban sikertelenek voltak (Kissné, 2016).

A kutatásalapú tanulás során sajátos tanár-diák viszony jön létre, amely a szervezethez, tervezethez, együttműködés magasabb szintjében különbözik a hagyományos kapcsolattól (Veres, 2010).

Zsolnai József (1996) szerint a pedagógusnak értenie kell a tervezéshez, szervezéshez, elemzéshez, el kell tudnia igazodni a tudomány, az értékek világában, jól kell kommunikálni, és szakmai alkotásra érettnnek kell lennie. Önálló döntéshozó képességgel kell rendelkeznie, jó diagnosztának lennie, és elismerni, belátni saját hibáit. Egyéniségének a pedagógus szerepekben hitelesnek kell lennie, nyitottnak az új iránt, és lelkileg egészséges, boldog, kiegyensúlyozott embernek. A pedagógusnak meg kell értenie, hogy a kutatás a tanuló tevékenysége, és ő háttérből irányító, el kell fogadnia a diákja által javasolt megoldásokat, önálló utakat (Bencéné, 2017).

A tanár felkészülése a kutatásalapú módszer alkalmazásánál teljesen más jellegű, mint a frontális módon történő előadás esetében vagy demonstrációként bemutatott kísérletnél. Előzetesen meg kell tervezni a kérdéseket, meg kell csinálni a demonstrációs kísérletet. A tanár irányítja a folyamatot indirekt módon, pontosan látnia kell, hogy mi lesz a következő lépés. Az órán a tervezés folyamatában nagyobb teret enged a diákoknak, be-

vonja őket a tanulási folyamatba. A kutatásalapú tanulás alkalmazása során nagyon nagy szüksége van a magas szintű szakmai tudásra azért, hogy a diákok által javasolt utakról el tudja dönteni, hogy megvalósíthatók-e a valóságban, vagy újra kell-e tervezni a folyamatot (Radnóti, 2016).

A pedagógus tevékenysége lehet adaptálás, melynek során egy már meglévő anyagot alakít át saját munkájához, a feladathoz. Létrehozhat új, eredeti alkotást is, amely egy konkrét tevékenységéhez kapcsolódik. Lehet egyéni alkotása, saját készítésű mérőeszköze, oktatási segédeszköze. A fiatalabb diákok esetében kutatások mindig közös tanár-diák alkotási tevékenység eredményeként születnek meg, ami a tanuló önálló, pedagógus által irányított kreatív tevékenysége. Az innovatív légkör mellett kiemelkedő szerepe van a pedagógus kutatómódszertani, tudományterületi felkészültségének, és mindezek mellett motiváltságának (Bognárné, 2014).

A diákok kutatásalapú tanulását csak az a pedagógus tudja eredményesen segíteni, aki saját maga is rendelkezik az ehhez szükséges kompetenciákkal: képes a tanuló önálló munkáján alapuló kutatásának szervezésére, irányítására, a strukturálatlan problémák felismerésére, feltárására, tud kérdéseket feltenni, képes a tanórai interakciókat segíteni, az együttműködő tanulást támogatni, és objektíven tudja a tanulói munkát értékelni (Korom et al., 2016).

3. Részösszefoglalás

A tantárgyak iránti negatív attitűd kialakulását okozhatja a tanárközpontú szemléletmód kizárólagos alkalmazása, mert nagyrészt tanári magyarázaton és a passzív tanulói befogadáson alapul. A tanulók tevékenységre ösztönzéséhez, érdeklődésük felkeltéséhez és fenntartásához kutatásalapú, induktív megközelítésre van szükség (Molnár et al., 2017).

A kutatásalapú tanulási módszer alkalmazása a gondolkodásfejlesztésben minden életkorban új dimenziókat nyit meg, mert a tervezés különböző gondolkodási műveletek egyidejű alkalmazását követeli meg. A terv elkészítése során többféle alternatívát próbálnak ki, információkat keresnek, analizálnak, szintetizálnak, összefüggéseket keresnek és következtetéseket vonnak le. Számos lehetőség nyílik a kutatási készségek és a kritikus gondolkodás fejlesztésére. Sokkal jobban bevonódnak a tudáskonstruálás folyamatába, mint a hagyományos órákon. Különösen ösztönző a fiatalok számára, jelentős motivációs tényező, ha a telefonjukat használhatják, interneten kutathatnak (Kissné, 2016).

A csoportos kutatásalapú tanulásnak jelentős eredménye, ha a diákok felismerik, hogy hatékonyabban tudnak dolgozni, ha a megtervezett tevékenységet megosztják a csoportok között. Ez jól modellezi és igazolja a kutatócsoportokból létrehozott kutatói hálózat sikeres működését (Szalay, 2016).

A kutatásalapú tanulás során, minimális tanári irányítás mellett többet tanulnak a diákok, mint a hagyományos módszerekkel. A bemutatott módszerrel történő tanulás hatékonyabb és jobban felkelti a tanulók érdeklődését, mint az ismeretátadásra épülő módszerek. A kutatásalapú módszerrel történő tanulás esetében megváltozott a pedagógus és a diák szerepe is. A tanártól az előkészületek sokkal több munkát igényelnek, mert meg kell teremtenie a kutatási környezetet, illetve a kutatási utak lehetséges módjait

előzetesen fel kell tárni ahhoz, hogy a kutatás folyamatában az órán facilitátor, illetve, ha szükséges, provokátor szerepet tölthessen be. A diákoknak az órán és néhány esetben külső helyszínen, illetve otthon egyénileg vagy csoportosan is többet kell dolgozni, de az önálló tevékenység örömet szerez számukra. A módszer mind a tanárok, mind pedig a diákok számára sikerélményt nyújt, és ösztönzően hat a további kutatómunka folytatására.

4. Feladatok, gondolkodtató kérdések

4.1. Elektro- és magnetosztatikai jelenségek vizsgálata (Szerző: Somogyi Ágota)

Leírás:

Háromfős csoportokban dolgoznak a diákok. A csoport minden tagja elvégez egy kísérletet, a tapasztalatokat mindenki leírja. A magyarázatokat közösen beszéljük meg, de mindenki leírja a lapjára.

1. részfeladat: Elektromos megosztás jelensége

Anyagok: gyurma, fémlap, műanyagtálca.

A gyurmát rögzíteni kell a fémlapra fogóként, mivel itt kell megfogni a lapot. A fémlapot a műanyagtálcára kell tenni és mozgatni, dörzsölni. Meg kell emelni a fémlapot, és a széleit a mutatóujjal megérinteni. A kísérletet követően el kell magyarázni a jelenséget és a tapasztalatokat.

2. részfeladat: Mivel lép kölcsönhatásba az elektromos tér?

Anyagok: vonalzó, műszálas rongy, papírszeletek, műanyaglapba állított fémrúd, melyen vékony alufóliaszál van átvetve, óraüveg, síküveg-lap, farúd.

Meg kell dörzsölni a vonalzót és közelíteni a papírdarabkákhoz. A vonalzót a dörzsölést követően közelíteni kell az alufóliacsíkhöz, majd meg kell érinteni a fémrudat, amin az alu-fólia lóg. Ki kell egyensúlyozni a farudat az óraüvegen, és közelíteni az egyik végéhez a megdörzsölt vonalzót. Vékony sugárban folytatni kell a vizet a csapból, és közelíteni hozzá a megdörzsölt vonalzót. A kísérletet követően el kell magyarázni a jelenséget és a tapasztalatokat.

A pedagógus tapasztalata:

Az 1. feladat végrehajtása komoly problémákba ütközött. Elsőre senkinek sem sikerült eredményesen elvégezni a kísérletet. Többen elvesztették az érdeklődésüket, néhány diák foglalkozni kezdett a problémával, de csak segítséggel tudták megoldani a feladatot.

A 2. feladatnál a farúd elmozdítása váltott ki érdeklődést a diákokból, s ebben az esetben a magyarázatra is figyelmet fordítottak. A vízszög eltérítésénél sikerült a kémiai alapismereteiket is feleleveníteni (Veres, 2016).

4.2. Különböző gyümölcsök és zöldségek úszási tulajdonságainak vizsgálata Galvánelemek készítése gyümölcsök, zöldségek és fémdarabok felhasználásával (Szerző: Radnóti Katalin, 2016)

„Anyagok és eszközök az egyes csoportok számára: néhány gyümölcs/zöldség, például mandarin vagy narancs, alma, uborka (nyers és savanyú), burgonya 2 darab, citrom, víz, cukor, só, kanál, pohár, vonalzó, hőmérő, melegítőeszköz, pH-papír, csiszolópapír vagy -vászon (finomszemcsés), pénzérmék, illetve egyéb, elektródának alkalmas fémek, mint például szögek, csavarok, csoportonként 2 darab feszültségmérő, krokodilcsipesz (4 db), vezeték (4 db), zseblámpaizzó, mobiltelefon, laptop Excel programmal (lehetőleg a hallgatóknál is legyen az ábrázoláshoz, csoportonként 2 db), projektor.

A csoport vezessen jegyzőkönyvet a munka során, amely tartalmazza: a csoport által megfogalmazott kutatási kérdéseket; a feltett kérdések vizsgálatához megtervezett kísérletek leírását és az előzetes elképzeléseket, hipotéziseket; a függvénykapcsolatok jellegének hipotézisként való megfogalmazását; a kísérletek során felmerülő problémákat, azok megoldásait; a kísérletek során tett megfigyeléseket, eredményeket, mérési adatokat; a mérési adatok felhasználásával készült Excel-grafikonokat és az azokhoz tartozó függvényillesztéseket, melyek jóságáról az R2 ad felvilágosítást; az előzetes hipotézisekkel való összevetést; elhanyagolások, közelítések, hibalehetőségek meggondolását; a következtetéseket.

A foglalkozás menete a következő volt:

1. Kutatási kérdések összeírása, majd közös megbeszélés és döntés arról, hogy melyik csoport mit fog csinálni, milyen vizsgálatokat fog elvégezni (30 perc).
2. A csoportok gyakorlati munkája (90 perc).
3. A csoportok beszámolója a munkájukról (40 perc).
4. Értékelés, kiterjesztési lehetőségek (20 perc).

A három csoport mindegyike kicsit mást csinált, differenciált csoportmunkában. Azonban voltak közös elvárások:

1. A kiválasztott gyümölcsök és zöldségek úszási tulajdonságainak vizsgálata.
2. Úszás esetén az oldatból kilógó rész magasságának ábrázolása grafikonon a vízben feloldott cukor/só mennyiségének függvényében. (Az egység: 1 kanálnyi mennyiség.)
3. Különböző galvánelemek készítése a kiválasztott anyagok felhasználásával.
4. A burgonyából, valamint rézből és horganyzott acélból álló galvánelem által létrehozott kapocsfeszültség időbeli változásának mérése és ábrázolása grafikonon.

Segítő kérdések, az előzetes tudás mozgósítása:

1. Milyen esetben merül le egy test egy folyadékban?
2. Mi az úszás és mi a lebegés feltétele?
3. Hogyan lehet elérni, hogy egy eredetileg lemerülő test lebegjen, netán ússzon?
4. Mitől függ az, hogy egy folyadékban úszó test kilógó része milyen magas?
5. Hogyan lehet ezt megváltoztatni?

6. Szükséges-e, hogy a folyadékközeg valódi oldat legyen?
7. Hol használunk elemeket a mindennapi életben?
8. Mi a különbség az elemek és az akkumulátorok között?
9. Miből származik egy elem energiája?
10. Melyek a galvánelem részei?
11. Mitől függ egy galvánelem elektromotoros ereje? Ez hogyan vizsgálható?
12. Egy adott galvánelem elektromotoros ereje időben állandó marad-e? Ez hogyan vizsgálható?

Felhívtuk a hallgatók figyelmét arra, hogy egy-egy új téma bevezetésénél az általános és a középiskolások esetében is nagyon fontos az előzetes ismeretek feltárása. Ezekre lehet építeni, ezeket kell beépíteni a rendszerezett tudásba, vagy korrigálni, a tévképzeteket javítani. Azt is feladatként kapták a hallgatók, hogy gyűjtsék össze, hogy egy-egy tanulói korosztálynál milyen előzetes ismeretekre számíthatnak. A két vizsgálatosorozatot egyszerre végezték a csoportok. Itt fontos elem volt a feladatok ésszerű megosztása a csoporttagok között” (Radnóti, 2016. pp. 70–80.).

5. Irodalom

- Bayram, Z., Oskay, Ö. Ö., Erdem, E. - Özgür, S. D. és Sen, Ş. (2013). Effect of Inquiry based Learning Method on Students' Motivation. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 106, pp. 988–996. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.112>
- Bencéné Fekete, A. (2017). Kutatáson alapuló tanulás az általános iskolában. In: Borsos, É., Námesztovszki, Zs. és Németh, F. (Szerk.), *A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar 2017-es tudományos konferenciáinak tanulmánygyűjteménye*, (pp. 488–500). Szabadka, Szerbia: Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar.
- Bognárné Kocsis, J. (2014). Általános iskolás korú gyermekek kutatásra nevelésének elméleti és gyakorlati kérdései. In: Torgyik, J. (Szerk.), *Sokszínű pedagógiai kultúra*, (pp. 258–267). Komarni, Szlovákia: International Research Institute.
- Bruner, J. (2004). *Az oktatás kultúrája*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Csíkos, Cs. (2010). A PIRAMIS projekt. In: *Iskolakultúra*, 20(12), pp. 4–12.
- Falus, I. (1998). *Didaktika*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Falus, K. és Vajnai, V. (2012). *Kulcskompetenciák komplex fejlesztése - modellek és jó gyakorlatok*. Budapest: Oktatókutatató Intézet.
- Kiss, A. (2010). *A Tudományos diákkör az általános iskolában – a diákkör létrehozása és működtetése*. Zalabér: Zalabéri Általános Iskola, Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Óvoda.
- Kissné Gera, Á. (2016). Élmények és értékek a kutatásalapú tanulás kipróbálása során. In: *Iskolakultúra*, 26(3), pp. 89–100. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.89>
- Korom, E., Csíkos, Cs. és Csapó, B. (2016). A kutatásalapú tanulás megvalósításának feltételei a természettudományok tanításában. In: *Iskolakultúra*, 26(3), pp. 30–42. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.30>
- Molnár, P., Pintér, H., Tóth, E. (2017). A tanulóközösségben végzett kutatásalapú tanulás folyamatainak kognitív, társas és tanítási tényezői. In: *Magyar Pedagógia*, 117(4), pp. 423–449. <https://doi.org/10.17670/MPed.2017.4.423>
- Nagy, L-né, (2010). A kutatásalapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása. In: *Iskolakultúra*, 20(12), pp. 31–51.

- Nagy, L-né, Antal, E., Répás, L-né, Kissné Gera, Á., Juhász, F., Bónus, L., Korom, E. (2021). A kutatási készségek fejlesztése kutatásalapú tanulással. In: Korom, E. és Nagy Lászlóné Antal, E. (Szerk.), *Biológia, Gondolkodtató természettudomány-tanítás*, (pp. 113–144) Szeged, Mozaik Kiadó.
- Radnóti, K. (2016). A kutatásalapú tanulás, tanítás és tanárképzés lehetőségei a fizika oktatásában. In: *Iskolakultúra*, 26(3), pp. 70–80. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.70>
- Sediviné Balassa, I., Hartyányi, M. (évszám nélkül). Felfedezettő és kutatás alapú tanulás. [online] <https://dmc.prompt.hu/hu/resources/methods/felfedezetteto-es-kutatasalapu-tanulas> [2023.10.11.]
- Szalay, L. (2016). A kutatás alapú tanulás esete a magyar valósággal. In: *Magyar kémikusok lapja*, 71(11), pp. 338–341.
- Szélpál, Sz., Kopasz, K. (2016). A kutatásalapú tanulás alkalmazása a tehetséggondozásban. In: *Iskolakultúra*, 26(3), pp. 109–116. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.109>
- Veres, G. (2010). Kutatásalapú tanulás – a feladatok tükrében. In: *Iskolakultúra*, 20(12), pp. 61–77.
- Zsolnai, J. (1996). Az alkotó pedagógia programja. In: *Alkotó pedagógia: Program és szerkezet*, pp. 45–46. Pécs: JPTE.

6. További releváns szakirodalom

- Adey, P. és Csapó, B. (2012). A természettudományos gondolkodás fejlesztése és értékelése. In: Csapó, B. és Szabó, G. (Szerk.). *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*, (pp. 17–58). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Finlayson, O., McLoughlin, E., Coyle, E., McCabe, D., Lovatt, J. és van Kampen, P. (2015) (Szerk.). *SAILS inquiry and assessment units 2.*, (pp. 71–80). [online] <http://results.sails-project.eu/units> [2023.11.03.]
- Korom, E., Csíkos, Cs. és Csapó, B. (2016). A kutatásalapú tanulás megvalósításának feltételei a természettudományok tanításában. In: *Iskolakultúra*, 26(3), pp. 30–42. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.30>
<https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/21775> (feladatok, példák)
- Nagy, M., Horváth, G. és Radnóti, K. (2013). Kutatási szöveg tanórai feldolgozása. In: *Iskolakultúra*, 23(9), pp. 96–109.
- Radnóti, K. (2015). Milyen magasak és milyen nehezek vagyunk? In: *Iskolakultúra*, 25(10), pp. 110–126.
- Szalay, L. (2016). A kutatás alapú tanulás esete a magyar valósággal. In: *Magyar kémikusok lapja*, 71(11), pp. 338–341. (340–341. oldalon található egy táblázat, amely szabadon elérhető feladatlapokat tartalmaz kémiából.)

7. A gyakorlati alkalmazást segítő weboldalak, videók

- Csapó Benő (2017): MTA Tantárgy-pedagógiai Kutatási Program előadása [online] <https://www.youtube.com/watch?v=xm0vI4p3fs> [2023. 05. 10.]
- Korom Erzsébet: A természettudomány tanítása és tanulása. [online] <https://u-szeged.hu/szabadegyetem/xix-szemesz->

ter/termeszettudomanyok/termeszettudomany?objectParentFolderId=28062 [2023. 05. 12.]

ELT Together 2020 Inquiry based learning in the ELT [online]

<https://www.youtube.com/watch?v=F32XWxktzWk> [2023.05.10.]

What is Inquiry-Based Learning? [online]

<https://www.youtube.com/watch?v=u84ZsS6niPc> [2023. 05. 10.]

Teacher's Role in Inquiry-Based Learning [online]

<https://www.youtube.com/watch?v=mdVWb27z0Zc> [2023. 05. 12.]

Inquiry-Based Learning: From Teacher-Guided to Student-Driven [online]

<https://www.youtube.com/watch?v=mAYh4nWUkU0> [2023. 05. 12.]

How Do I Use Inquiry-Based Learning with Youth? [online]

<https://www.youtube.com/watch?v=37oG1p4uR0A> [2023. 05. 12.]

How to do Inquiry Based Learning (In Detail) [online]

<https://www.youtube.com/watch?v=xYp-64ZB4oU> [2023. 05. 12.]