

A PROJEKTMÓDSZER ALKALMAZÁSA ATERMÉSZETTUDOMÁNYOS NEVELÉSBEN

HÉGETŐ KATALIN, hegetokatalin@yahoo.com
JÓZSEF ATTILA ÁLTALÁNOS ISKOLA, CSÍKSZEREDA
SZTE NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
MTA-SZTE TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA KUTATÓCSOPORT

ABSZTRAKT

Napjainkban a természettudományos oktatás-nevelés számos problémával küzd. Erre mutatnak rá a nemzetközi vizsgálatok, az IEA TIMSS felmérései és az OECD PISA vizsgálatai (B. Németh, Korom és Nagy L-né, 2012) és erre hívja fel a figyelmet a Rocard-jelentés (Rocard és mtsai, 2010) is. A természettudományok oktatása nem tudja ébren tartani a természet iránti gyermekkori kíváncsiságot, a tanárok jelentős része a megfelelő szakmai alapok híján ódzkodik a megszokottól eltérő oktatási formák alkalmazásától. Előadásomban biológiatanárként a természettudományos gondolkodásmód fejlesztését hangsúlyozom és az innovatív oktatási módszerek közül a projektmódszer jelentőségét emelem ki. Az előadás során néhány Csíkszeredában tanórai keretek között, illetve iskolán kívüli környezetben megvalósított projektet ismertetek.

KULCSSZAVAK: *biológiatanítás, projektnapok, tanórai és tanórán kívüli projektek*

BEVEZETŐ

A természettudományos nevelés napjainkban számos problémával küzd. Erre mutatnak rá a nemzetközi vizsgálatok, az IEA TIMSS felmérései és az OECD PISA vizsgálatai (részletesen ld. B. Németh, Korom és Nagy L-né, 2012). Erre hívta fel a figyelmet a Rocard-jelentés is (Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson, és Hemmo, 2010), mely szerint a természettudományok oktatása nem tudja ébren tartani a természet iránti gyermekkori kíváncsiságot, a tanárok jelentős része ódzkodik a megszokottól eltérő oktatási formák alkalmazásától. A tanulásban ezért a megértés helyett többnyire a memorizáláson van a hangsúly, a tanórai módszerek közül hiányzik például a tanulókísérlet, ritka a csoportmunka. A Rocard-jelentés a problémák megoldását az induktív tanítási módszerek gyakoribb alkalmazásában és a tanárok módszertani képzésében látja.

1. A RENDSZERSZINTŰ MÉRÉSEK EREDMÉNYEI

1.1. Az OECD PISA-vizsgálat

A PISA vizsgálatot (Program for International Student Assessment), azaz a nemzetközi tanulói teljesítménymérést 2000-ben indította az OECD (Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet). A felméréseket háromévente végzik a 15 éves tanulók körében, akik még iskolaköteles korban vannak, de már közelednek a munkaerőpiacra illetve a felsőoktatásba való belépés felé. A PISA-vizsgálat három tudásterületen (szövegértés, matematika és természettudomány) méri a műveltség jellegű tudás összetevőit. Elsősorban nem az iskolai tananyag számonkérése a cél, hanem annak felmérése, hogy a tanulók megállják-e helyüket a mindennapi életben, képesek-e az iskolai évek alatt felhalmozott tudásukat hasznosítani. Minden felmérés részletesebben foglalkozik egy-egy tudásterülettel, 2015-ben a természettudományos műveltségen volt a hangsúly (OECD, 2016).

Románia a kezdetektől, 2000-től részt vesz a PISA-vizsgálatokban, egyedül a 2003-as év maradt ki. A 2015-ös eredmények alapján a 72 ország közül a 48. helyen áll. Az oktatási szakértők szerint Romániában továbbra is komoly gondok vannak a tanulók szövegértésével, amely a matematika és a természettudományos teljesítményben is megmutatkozik. A román diákok 434 pontot értek el a szövegértés területén (OECD-átlag:

493 pont), ez a három évvel ezelőtti 430-hoz képest négy ponttal jobb. A matematikai műveltség területén is jóval az OECD átlag (490 pont) alatt teljesítettek a diákok, de a 2015-ben elért 444 pont tízzel több, mint 2012-es teljesítmény (OECD, 2016). A természettudományos műveltség területén is fejlődtek a romániai tanulók az elmúlt években. A romániai diákok által elért 435 pont hat ponttal többet, mint 2012-ben, de ez az eredmény a 493 pontos OECD átlaghoz képest, és különösen a legjobban teljesítő, 558 pontos Szingapúrhoz képest nagyon szerény.

Azoknak a diákoknak az aránya, akik mindhárom mért területen a legjobb – az 5, vagy a 6. – képességszinten teljesítettek nagyon alacsony, 4,3% (OECD átlag: 15,3%; Magyarország átlaga: 10,3%). Azoknak a tanulóknak viszont nagyon magas (24,3%) az aránya, akik a leggyengébbek, mindhárom területen a 2. képességszint alatt teljesítettek (OECD átlag: 13,0%; Magyarország átlaga: 18,5%). Ők gyakorlatilag funkcionális analfabéták, nem képesek szövegekből információt kinyerni, és megoldani egyszerű matematikai vagy természettudományos feladatokat. Ők a leszakadó diákok, akiknek a munkaerő-piaci kilátásaik katasztrofálisak, feltehetően nem vagy csak nehezen végzik el tanulmányaikat, nagy eséllyel a munkanélküliek táborát gyarapítják majd. Felzárkóztatásuk nagy kihívás elé állítja a román oktatáspolitikát.

A szakértők szerint⁹ az elért eredmények nagymértékben összefüggnek a jelenlegi oktatási rendszer hibáival. Kevés a tanóra, túlsúlyos a tananyag, nincs elegendő idő a szövegelemzésre, a diákok gondolkodásmódjának fejlesztésére. Az oktatásban az információátadó frontális tanításra kerül előtérbe, a tanulás során pedig leginkább a memorizálás. Az iskolában nemcsak az ismeretek átadására és az elméleti oktatásra kellene törekedni, hanem arra is, hogy a tudás maradandó, életre szóló, alkalmazható legyen. A természettudomány tanulása területén a megértés, az értelemgazdag tanulás támogatására és a tanulók gondolkodásának fejlesztésére kellene törekedni.

1.2. Az OECD TALIS 2013 vizsgálata

A TALIS (Teaching and Learning International Survey – Nemzetközi Oktatási és Tanulási Felmérés) a tanárokat kérdezi meg a tanítás és tanulás körülményeiről, munkájukról és az iskolához, mint munkahelyhez való viszonyukról (Hermann, Imre, Kádárné Fülöp, Nagy, Sági és Varga, 2009). Vizsgálja a pedagógusok által használt oktatási módszereket, feltárja a továbbképzéssel kapcsolatos szükségleteiket, osztálytermi gyakorlatukat. Az eredmények értékes információval szolgálhatnak az oktatáspolitikai számára a tanulói eredményesség javításához.

Számos nemzetközi összehasonlító elemzés (pl. Barber és Mourshed, 2007; OECD, 2005; OECD, 2010) megerősíti azt, hogy a tanári munka minősége, a megfelelő, korszerű tanítási-tanulási módszerek használata nagymértékben befolyásolja az iskolák és tanulók fejlődését. A TALIS 2013 felmérésben nyolc tanítási módszert, eljárást (a tananyag összefoglalása; munkafüzet, házi feladat ellenőrzése, hétköznapi problémákra utalás, amelyek megmutatják, hogy az új ismeretek miért hasznosak; a tananyag gyakorlása, amíg minden diák meg nem érti; a tanulók kisebb csoportokban dolgoznak egy-egy probléma megoldásán; differenciált feladatok adása a tanulók tudásához, képességeihez igazodva; a tanulók IKT eszközöket használnak a projektek vagy az órai munka során; a tanulók olyan projekteken dolgoznak, amelyek legalább egy hetet vesznek igénybe) vizsgáltak. Az eredmények szerint az aktív tanulási formák (csoportmunka, információs és kommunikációs technológiák használata, hosszabb projekt) ritkábban vannak jelen a tanításban. A vizsgálatban résztvevő országok többségében a matematika és a humán tantárgyak oktatói ritkán alkalmaznak hosszabb időtartamú projekteket az oktatásban, a tanárok 25%-a nagyon ritkán vagy egyáltalán nem (OECD, 2014).

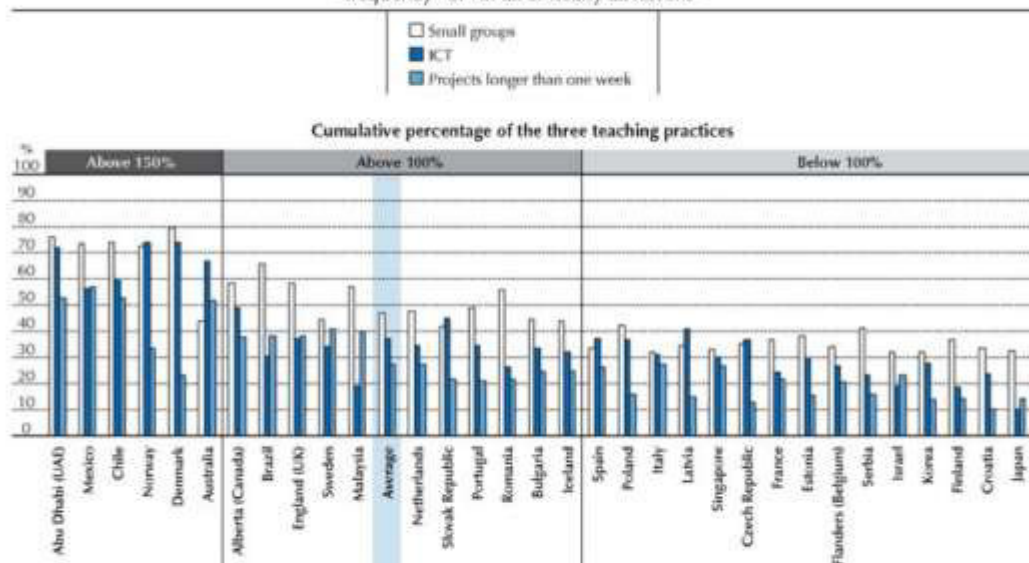
A romániai adatok közelítenek a nemzetközi átlaghoz, de a kis csoportban végzett tevékenységek jellemzőbbek a tanórákon, mint az IKT eszközök és a projektek alkalmazása (1. ábra). A részletesebb elemzések azt is megmutatták, hogy az említett aktív módszereket azok a tanárok használják, akik részt vettek különböző továbbképzéseken (Mirescu, Blanariu, Avram és Daniliuc, 2014).

⁹http://erport.blog.hu/2017/01/24/a_pisa-sokk_terapiaja

Figure 6.3

Teaching practices by country

Percentage of lower secondary education teachers who report using the following teaching practices "frequently" or "in all or nearly all lessons"¹



1. These data are reported by teachers and refer to a randomly chosen class they currently teach from their weekly timetable.

Countries are ranked in descending order, based on the overall percentage of teachers who are using the three teaching practices "frequently" or "in all or nearly all lessons".

Source: OECD, TALIS 2013 Database, Table 6.1.

Downloaded from <https://doi.org/10.1107/00002341390>

1. ábra. Tanítási módszerek országonként (Forrás: OECD, 2014, 155. o.)

Romániában a Nemzeti Oktatás Értékelő és Elemző Központ 2011-től népszerűsíti a természettudományok keretén belül a „Fizika másként”, „Kémia másként” című kutatás alapú módszerekre alapozott projektet, amely a pedagógusok számára mára már hozzáférhető. Várható, hogy a biológiaoktatás terén is elkészül hasonló segédanyag (CAE, 2011).

A Rocard-jelentés (2010) feltételezi az oktatási módszerek megváltoztatását a természettudományos oktatás megújítása érdekében, szükség van a természettudományos tanulás iránti attitűdök megváltoztatására. Az oktatás minőségének javítása érdekében a tanulói tevékenységen alapuló oktatási módszerek beépítése a tanári munkába, a tanárok továbbképzése jelenthetne előrelépést.

2. PROJEKTOKTATÁS A TERMÉSZETTUDOMÁNYBAN

Konfucius sokat idézett javaslata „*Mondd el és elfelejtem, mutasd meg és megjegyzem, engedd, hogy csináljam, és megértem.*” ma is aktuális, amikor az oktatási módszerekről és azok fejlesztési lehetőségeiről gondolkodunk. Évszázadokon keresztül az oktatás olyan rendszerré fejlődött, ahol a tanár volt a kulcsszereplő, az információközlő, a tanuló az információt befogadó személy, igazolja ezt Steve (1912) korai tanulmánya, idézi Loyens (2011), melyben kifejti, hogy régebben a tartalom elsajátítása volt elsődleges. Az 1960-as évektől kezdve a tanár-diák szerep fokozatosan megváltozott. A kérdés-válasz alapú tanulási folyamat helyett a tanárok nagyobb teret adtak a diákoknak, hogy kifejtsek a saját véleményüket a feltett kérdéssel kapcsolatban, illetve megfogalmazzák saját kérdéseiket, hozzájáruljanak a saját tudásuk megformálásához.

Az előzmények között említhetjük a cselekvés pedagógiáját, amely a 19. és a 20. század fordulóján megjelenő, a tanárközpontúság egyoldalúságain változtatni próbáló reformpedagógiai mozgalmak idején született meg. A tanuló tevékenységét, önálló felfedező munkáját állította a középpontba, szorgalmazta az életszerű problémahelyzetek, cselekvő feladatok megoldását (Nagy L.-né, 2010). Szemléletváltás történt, a tanuló aktív résztvevője lett a tanulási folyamatnak. A tanulóközpontú oktatásban nem egy-egy módszer vagy

technika használata válik fontossá, hanem egy olyan tanulási környezet létrehozása, amely támogatja a mélyre hatoló tanulást, a valós élethelyzetekhez kapcsolódó feladatok megoldását, ezzel segítve a hallgatókat az új tudásrendszerek konstruálásában, aktív létrehozásában (Bransford, Brown és Cocking, 2000).

Számos tanár az aktív módszerek használatával, megfelelő módszertani eljárások kiválasztásával próbálja aktívan bevonni a tanulókat a tanulási folyamatba. Az aktív tanulás szakirodalma terjedelmes, a tanulást elősegítő aktív módszerek széles skáláját tárja elénk. A kollaboratív tanulási módszerek, mint a kutatás-, probléma-, eset-, projektalapú tanulás fokozzák a diákok érzelmi bevonódását, elköteleződését, csökkentik a szorongást, oldottabb kommunikációra adnak lehetőséget, saját élményekhez kapcsolják a tananyagot, ellentétben a hagyományos előadással, ahol a tanulók csak az információ passzív befogadói (Füzi, 2015). Az említett tevékenységek során a különböző képességszintű tanulók egyaránt aktívan kapcsolódnak be a tanulási folyamatba, sikerélményben részesülnek az osztálytermi munkában gyengébben teljesítő tanulók is.

2.1. A projektpedagógia szerepe

A projektalapú tanulásra (Project-Based Learning) számos nemzetközi szakirodalom a probléma-alapú tanulással való összetévesztés elkerülése végett PjBL rövidítést használja. A PjBL során a tanulási folyamat egy projekt köré szerveződik, amely irányítja a tanulók tevékenységét (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial és Palincsar, 1991). A projekt szó latin eredetű, tervet, tervezetet, javaslatot jelent. A módszer történetét M. Nádasi (2003) alapján foglalom röviden össze. A kifejezést először Richardson (1900) alkalmazta az Egyesült Államokban a szakmai oktatáshoz kapcsolódóan, miszerint a tanulóknak a projektoktatásban valós feladattal kell szembesülniük, maguknak kell kidolgozniuk azt a tervet, amely alapján eljutnak a megoldáshoz, nem elegendő, ha csak az utasításokat követik. Később Dewey és Kilpatrick kiterjesztette a módszert a szakképzésen túli oktatásra is. A módszert Dewey alapelvei alapján Kilpatrick dolgozza ki 1919-ben. Dewey alapelvei a következők voltak: a tanulás személyes tapasztalaton alapuljon, vegye figyelembe a tanuló egyéni fejlődési szükségleteit, a tanuló aktívan vegyen részt a tanulásban, a tanulót a közösség ügyeiért felelős egyénné kell nevelni. M. Nádasi (2003) meghatározásában a projekt egy mindennapi életből vett téma feldolgozása kitűzött célok alapján, amelynek lépései: a feladatok meghatározása, a munkamenet, az eredmények megtervezése, az eredmények reprezentálása. A pedagógiai projekteknél a projekt, projektmódszer, projektoktatás, projektalapú, projektorientált oktatás elnevezést használják. Michaelis (1978) szerint projektorientált oktatásnak tekinthetjük, ha a pedagógus határozza meg a témát, de a feldolgozás már a projektoktatásra jellemző módon zajlik. A pedagógiai projektek célja egyrészt a projekt során megvalósult végeredmény, produktum bemutatása, másrészt a tanulók tudásában, képességeiben, magatartásában történő változások elősegítése a tapasztalás, az érdeklődés, a motiváció megerősítése. A tananyag-orientált tanítási stratégiával szemben nem a tananyaghoz rendeli hozzá a tanulót, hanem a tanuló rendeli önmagához a „tananyagot” (Hegedűs, 2002).

A projekt során a tanulók az adott tantárgyra jellemző kulcsfogalmakat, alapelveket sajátítanak el. A projekt témáját és jellegét a tanulók is megválaszthatják, betartva a következő munkamenetet: tervkészítés, adatgyűjtés, téma feldolgozása, a produktum elkészítése, bemutatása. A feladat nem egyszerűen a probléma megoldása vagy megválasztása, hanem a lehető legtöbb vonatkozásnak és összefüggésnek a feltárása, amely az adott problémához szervesen kapcsolódik. A tanulók dolgozhatnak önállóan vagy kiscsoportban a projekt ideje alatt (Thomas, 2000). A projekt ritkán egyeztethető össze az iskola mechanikus időbeosztásával, a tanórák rendszerével, emiatt gyakran átlépi az iskolai kereteket és az iskola falain kívül valósul meg, ahol saját tapasztalatok, személyes élmények alapján dolgozhatnak a tanulók.

Knausz Imre (2011) a Kell-e nekünk projektpedagógia? című tanulmányában kifejti, hogy hagyományos iskolai keretek között, a 45 perces tanórák alatt, heti 1-2 óraszámban tanított tantárgyak esetében nem megvalósítható a projektmódszer. A megoldást egyrészt abban látja, ha az általános iskolában kevesebb tanár tanítana komplex tárgyakat, ezáltal több időt töltene a tanulókkal és az interdiszciplinaritás elvére alapozva könnyebben tudna projekteket szervezni. Másrészt a Waldorf pedagógiából ismert epochális rendszer jelentené a megoldást, ahol a magas óraszámú időszakokban lehetőség adódik a tanulók központosított oktatására, a projektmódszer alkalmazására.

A projektmódszer előnye, hogy alkalmazásakor a kooperativitás, együttműködés kerül előtérbe, mindenki a saját tapasztalata alapján járul hozzá a csoport eredményéhez, miközben megváltozhat a tanulók tanuláshoz, tudáshoz való viszonya. Nagyfokú önállóságot biztosít a tanulók számára az információszerzésben és az iskolán kívüli világ felfedezésében. A projekt során megszerzett új ismeretekkel kiegészíti az iskolai tudást. Megvalósítása azonban gyakran nehézségekbe ütközik, a tantervi keret megbontását igényli, a célok újratervezését, a tapasztalat során tanult ismeretek rendszerezését, beépítését az iskolai tanterv keretei közé.

A projektmódszer a pedagógus módszertani felkészültségének függvényében beépíthető mint alternatív oktatási módszer a tanórai keretek közé, valamint a tanórán kívül szervezett tevékenységekbe. Az iskolán kívüli projektek közül a természettudományos oktatásban fontos szerepük van a környezeti nevelési projekteknek. Egy élőhely élővilágának vizsgálata, a környezeti tényezők hatásainak megfigyelése érthetőbbé teszi a tanulók számára a bonyolult ökológiai rendszerek, összefüggések megértését. A tanárnak facilitátor szerepe van, segít a projekttervezésben, részt vesz az információk gyűjtésében, felügyeli a folyamatot, elakadás esetén a cél felé tereli a tevékenységet, értékeli a tanulókat az újonnan tanultak alapján, ellenőrzi a produktum fejlődési szakaszait. A projekt végeredményeként elkészült produktum lehet szellemi vagy tárgyi alkotás, amelyet a tanulók egy nagyobb közönség előtt (mint pl. a szülők, iskola közösség) bemutatnak.

Geier, Blumenfeld, Marx, Krajcik, Fishman, Soloway és Clay-Chambers (2008) hetedik és a nyolcadik évfolyamos tanulók körében vizsgálták a PjBL hatását az ismeretek megértése, a kritikai gondolkodás, a készségek fejlődése terén standardizált tesztekkel. Kísérleti és kontrollcsoportos vizsgálatot végeztek, amelyben a tanulók egy csoportja PjBL beavatkozásban részesült (kísérleti), míg a másik csoport (kontroll) hagyományos módszerekkel tanult. A Michigan Educational Assessment Programme (MEAP) eredményei a tudományos tartalmak megértését és a készségek fejlődését egyaránt jelezték. Jelentős különbség ($d=0,44$ hatásméret) mutatkozott a PjBL csoport javára.

2.2. Gyakorlati tapasztalatok a projektoktatás terén

Egy téma projektmódszerrel való feldolgozása interdiszciplináris szemléletmódot követel, biztosítja a tantárgyak egymásra épülését. A pedagógiai projekt időtartam szerint lehet hosszú vagy rövid távú, a résztvevők száma szerint lehet egyéni, páros, kiscsoportos, megvalósítható tanórán vagy iskolán kívüli környezetben. A projekt végén a tanulók beszámolnak az eredményekről, bemutatják az elkészített produktumot, levonják a következtetéseket. A projektmódszer alkalmazásakor a tanulók a feladatokat egyéni képességeiknek megfelelően oldhatják meg, minden tanuló a csoportjának hasznos tagjává válik, ami az életre való felkészülést biztosítja.

A helyi tantervbe ágyazott környezetvédelem témájú, választott tantárgyak keretén belül is megvalósítható a projektoktatás, ahol heti egy alkalommal a tanulók a projekt témájának feldolgozását végzik. Az oktatási folyamatba beiktathatunk projekt napokat (1. táblázat), amelyek jó lehetőséget biztosítanak például a környezetvédelmi Jeles Világnapok megünneplésére: Víz világnapja, Madarak és fák napja, Föld napja stb.

1. táblázat: Projekt napok

P r o j e k t n a p	Jeles napok				
	Téma	Víz világnapja március 22.	Madarak és fák napja május 10.	Föld napja április 22.	Környezet- védelem világnapja június 5.
	Cél	a víz fontosságának hangsúlyozása	természetszeretet természetvédelem	természeti értékek megőrzése	környezetszennyezési problémák ismertetése
	Tervezés	csoportban, tanári irányítás, segítségnyújtás			
	Információ- gyűjtés, feldolgozás	- internetes források, szakkönyvek, fénymásolt hasznos anyagok a témákhoz kapcsolódóan - egyéni /csoportos feldolgozás			
	Produktum	plakát ppt kiselőadás	plakát ppt kiselőadás	bevásárló szatyrok	plakát ppt kiselőadás

				hulladékszobrok PET palackokból	
	Értékelés	önértékelés, társértékelés, tanári értékelés			

Az iskolán kívüli környezetben megvalósított környezetvédelmi projektek (2. táblázat) nagymértékben hozzájárulnak a biológiaórákon elsajátított ismeretek bővítéséhez a saját tapasztalat alapján elsajátított új ismeretek révén. A felfedezés, a kutakodás, az alkotás vágya, a csoporttagokkal való együttműködés, az élmények megbeszélése, megosztása nagymértékben hozzájárul a tanulási motiváció növeléséhez, a saját tapasztalaton alapuló tudásszerzéshez. A pedagógiai projektekben a tanár koordinálja a tanulók munkáját, ha elakadást észlel, a csoportban segíti őket a cél elérése érdekében. A projekt az önszabályzó tanulást, a felelősségérzetet, a kommunikációs készségeket és a problémamegoldást is fejleszti.

2. táblázat: Környezetvédelmi projektek

Környezetvédelmi projektek					
Téma	Komposztálás	Madárlátta Alcsík	A Csíkdolnei tócsák élővilága	Szent Anna-tó	Talp alattnyi természet
Cél	- a komposztálás ismertetése hasznosságának kiemelése	- Alcsík madárvilágának megismertetése - A Natura 2000 projekt céljainak, szerepének ismertetése	- a tócsák élővilágának megismerése - növénytani, állattani fajismeret	- a Szent Anna- tó élővilágának megismerése - ökológiai rendszerek	- az avar alkotórészeinek alaposabb megfigyelése - talajképződés
Tervezés	csoportban, tanári irányítás, segítségnyújtás				
Információ-gyűjtés, feldolgozás	internetes források, szakkönyvek, fénymásolt hasznos anyagok a témákhoz kapcsolódóan egyéni /csoportos feldolgozás				
Produktum	komposztláda	plakát kiselőadás,ppt madáretető	plakát állatkártyák kiselőadás	poszter előadás	kollázs plakát
Értékelés	önértékelés, társértékelés, tanári értékelés				

A biológiaórák keretén belül megvalósított projektek közül néhányat a 3. táblázat mutatja be. Növénytan-órákon *A bab csíráztatása* című egyéni projekt során a tanulók csírázási naplót vezettek, majd bemutatták az osztálytársaknak, és kiscsoportokban megbeszélték az egyéni tapasztalatokat, élményeket, levonták a következtetéseket. Egyes tanulók a projekt végére, produktum gyanánt, egy saját készítésű kisfilmet mutattak be a csírázásról. *Az élelmiszerek keményítőtartalmának kimutatása* mini projekt során a tanulók kiscsoportban dolgoztak, kísérleteztek, mikroszkópoztak, fényképeztek, a produktum egy fotókkal illusztrált kisdolgozat volt, amelyet az osztályban mutattak be egymásnak a csoportok. A szállítóedények szerepének megfigyelésére a csoportok többféle fehér szíromlevelű virágszálakat használtak, amelyeket különböző színű festéklevekbe helyeztek. A produktum egy színes virágcsokor lett, a csoportok más osztályoknak is bemutatták munkájukat és a levont következtetéseket megosztották társaikkal.

3. táblázat: Projektek biológiaórán

Projektek biológia tanórán				
Téma	A bab csíráztatása	Élelmiszerek keményítő-tartalmának meghatározása	A szállítóedények szerepe	Csiki medence gyógynövényei
Cél	a növény éltciklusának megfigyelése	a fotoszintézis jelentősége a Lugol oldat szerepe	a szállítóedények kimutatása	gyógynövények szerepe
Tervezés	egyéni	csoportos	csoportos	csoportos
Információ-gyűjtés, feldolgozás	internetes források, szakkönyvek, fénymásolt hasznos anyagok a témákhoz kapcsolódóan egyéni /csoportos feldolgozás			
Produkum	kisfilm fotók csírázási napló	kisdolgozat fotókkal ellátva	színes virágcsokor fehér színű virágokból	gyógynövényes fürdőgolyó készítés gyógytea
Értékelés	önértékelés, társértékelés, tanári értékelés			

ÖSSZEFOGLALÁS

A PISA, TALIS felmérések eredményei, a Rocard jelentés jelzi, hogy sok mindent változtatni kell Romániában a természettudományok oktatást illetően valamint az alapkészségek fejlesztése terén. Az oktatási szakértők többek közt az oktatási módszerek változtatásában látják a lehetőséget az oktatás minőségi javulásához. A tanulói aktivitáson, együttműködésen alapuló módszerek gyakoribb használata elősegítené az alapkészségek fejlesztését, az alkalmazásképes tudás megszerzését, a mindennapokban való boldogulást. A projekt nyitott tanulási forma, kiemelt szerepet kap a cselekvésorientáltság, az élményen keresztül szerzett tudás. A pedagógiai projektek célja kettős, egyrészt a produkum létrehozása, másrészt a tanulók egész személyiségében történő változás előidézése.

IRODALOMJEGYZÉK

B. NÉMERT, M., KOROM, E. & NAGY, L. (2012): A természettudományos tudás nemzetközi és hazai vizsgálata. In: Csapó Benő (szerk., 2012): Méréleg a magyar iskola. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 131-190.

Barber, M. és Mourshed, M. (2007): *How the world's best-performing schools systems come out on top*. London: McKinsey and Company.

<http://www.smhc-cpre.org/wp-content/uploads/2008/07/how-the-worlds-best-performing-school-systems-come-out-on-top-sept-072.pdf>

Michel Rocard – Peter Csermely – Doris Jorde – Dieter Lenzen – Harriet Walberg-Henriksson – Valerie Hemmo - Természettudományos nevelés ma: megújult pedagógia Európa jövőjéért(1) Vezetői összefoglaló, <http://www.iskolakultura.hu/iol/rocard.pdf> (13-30 old.)

Nagy L.-né, (2010): A kutatásalapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása, <http://www.iskolakultura.hu/iol/nagy.pdf>, (31-51 old.)

Füzi Beatrix (2015): Didaktika és oktatásszervezés. Óbudai Egyetem.

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412b2/2013-0002_didaktika/adatok.html

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. és Palincsar, A. (1991): Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, **26.**, 369–398.

M. Nádasiné Mária (2003): *A projektoktatás elmélete és gyakorlata*. Készült a „Magyar Gényusz Integrált Tehetségsegítő Program – Országos Tehetségsegítő Hálózat Kialakítása” (TÁMOP 3.4.4-A/08/1-2009-0001) című projekt keretében.

Hegedűs Gábor (2002): Projektpedagógia. Kecskeméti Főiskola.

http://www.kefo.hu/maskep tudomany/files/017-hegedus_g_gyermek kozpontu_iskola.pdf

Thomas, J. W. (2000): A review of research on project-based learning.

<http://www.bie.org/files/researchreviewPBL.pdf>

Geier, R., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E. és Clay-Chambers, J. (2008): Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform. *Journal of Research in Science Teaching*, **45**, 922–939.

Kahn, P. és O'Rourke, K. (2005): Understanding inquiry-based learning. In: Barrett, T., Mac Labhrainn, I. és Fallon, H. (szerk.): *Handbook of enquiry and problem-based learning*. CELT, NUI Galway. 1–12.

Korom Erzsébet (2010): A tanárok szakmai fejlődése – továbbképzések a kutatás alapú tanulóterületén. *Iskolakultúra*, **20**, 12. sz. 78–90.

Kővári Istvánné (2010): *Projektpedagógia. Segédlet a kompetencia alapú pedagógus-képzés módszertani megújulásához*. Készült a támogatott 4.1.2/B projekt keretében a Győr-Moson-Sopron Megyei Pedagógiai Intézet közreműködésével.

Mayer, R. E. és Alexander, P. A. (szerk. 2011): *Handbook of Research on Learning and Instruction*. Taylor & Francis. New York.

Online források

http://adevarul.ro/educatie/scoala/au-aparut-rezultatele-testelor-pisa-2015-romania-claseaza-nou-loc-rusinos-48-72-adolescentii-bulgari-mai-descurcareti-1_5846a07b5ab6550cb82a0ad5/index.html

<http://ceae.info/noua-programa-la-fizica-muta-accentul-dinspre-elevul-invata-ca-sa-stie-nspre-elevul-invata-ca-sa-stie-sa-faca/>

<http://ceae.ro/proiect-invatarea-fizicii/> IBL

<http://ctl.byu.edu/tip/active-learning-techniques>

<http://observatory.org.hu/az-oecd-nemzetkozi-oktatasi-es-tanulasi-felmeresenek-eredmenyei-teaching-and-learning-international-survey-talis/>

http://padi.psiedu.ubbcluj.ro/pedacta/article_4_2_3.pdf

<http://www.hotnews.ro/stiri-esential-21455223-rezultatele-romaniei-testele-pisa-2000-2015-ministriei-educatiei-care-precadat-evaluarile-internationale.htm>

<http://www.oecd.org/edu/school/TALIS-Country-profile-Romania.pdf>

http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/talis_090618.pdf

http://www.rocnee.eu/Files/CNEE_%20PISA_2012_15.10.2015_FINAL.pdf

http://www.rocnee.eu/Files/Raport_national_TALIS_2013.pdf 63-66.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813047277>

<https://elearningindustry.com/project-based-learning-better-traditional-classroom>

<https://www.edu.ro/rezultatele-elevilor-rom%C3%A2ni-la-testarea-oecd-pisa-2015>

<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> (p. 1-16)

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/pisa2012_tajekoztato.pdf

A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.