

MOBIL ESZKÖZÖK A KÖRNYEZETI OKTATÁSBAN

NÉMETH LÁSZLÓ, ELTE BDPK KÉMIA TANSZÉK, SZOMBATHELY

EMAIL: NEMETH.LASZLO@SEK.ELTE.HU

ABSZTRAKT

A fiatalok digitális média, közösségi oldalak és a mobiltelefonok iránti érdeklődését próbáltam felhasználni környezetük, a körülöttük lévő természet megismertetésére. Célkitűzésem, egy a terepen végzett adatgyűjtést népszerűsítő, környezetünk értékeit feltáró játékos vetélkedő létrehozása volt. Ezeket a vetélkedőket mutatom be, ismertetem a szervezés, mozgósítás nehézségeit és a lebonyolítás során szerzett tapasztalatokat.

Az utóbbi években több az oktatásban használható vezeték nélküli szenzor jelent meg, amelyek a fizikai paraméterek mérésére alkalmasak. Az érzékelők által szolgáltatott adatok egy letölthető alkalmazással a diákok mobiltelefonjain gyűjthetők és feldolgozhatók. A második részben ismertetem a szenzorokat és a hallgatói mérések közül mutatok be néhányat.

KULCSSZAVAK: *projektmunka, okostelefon, digitális kompetencia, fenntarthatóság, terepi mérés*

BEVEZETŐ

A globalizáció, az információs és kommunikációs forradalom a századfordulóra átalakította az oktatási és a képzési szükségleteket. A felgyorsult világ az új generációktól a hosszantartó megújulási készséget, az élethosszig tartó tanulást várja el. Egyre bonyolultabb problémák merülnek fel, amelyek megoldására nincs előre begyakorolt válasz új módszerek és megoldások kellenek.

Marc Prensky a század elején megállapította, hogy tanulóink is radikálisan megváltoztak. Másképp gondolkoznak, mint elődeik, hozzászoktak ahhoz, hogy rendkívül gyorsan kapnak információt. Szeretik a dolgokat párhuzamosan feldolgozni, egyszerre több mindennel foglalkozni. Jobban kedvelik az ábrákat, képeket, mint a szöveget. Hatékonyabbak, ha hálózatban működhetnek (Prensky, 2001).

A századfordulóra nyilvánvaló lett az is, hogy a természettudományos oktatás válságban van. Több tanulmány is rámutatott, hogy aggasztóan visszaesett a fiatalság érdeklődése a kulcsfontosságú természettudományok és a matematika iránt. A kutatások szerint a természettudományos nevelés fejlesztését újfajta pedagógiával lehet keresztülvinni. Aktívan ösztönözni és támogatni kell a kutatásalapú tanulás iskolai bevezetését.

Az elmúlt közel két évtizedben még jobban felgyorsultak a változások. Az egyik nagy változás az okostelefonok megjelenése, amelyek az elmúlt 8-10 évben robbanásszerűen kerültek be mindennapi életünkbe. Az internet és az okostelefonok együttes elterjedése lehetővé teszi, hogy bármilyen információt, bárhol és bármikor elérjünk, vagy megoszthassunk bárkivel.

Az oktatás további kihívásai közt szerepel a fenntarthatóság, a fenntartható fejlődési stratégiák megjelenése. A fenntarthatóság pedagógiájának a célja, a természettel és a társadalmi közösségekkel egységben élő, új viselkedéskultúra kialakítása. Ennek az életmódváltásnak a

kialakításához az összes meglévő intézményben folyó nevelés és oktatás radikális szemléletváltására van szükség. (Csermely és mtsai, 2009; Kováts-Németh, 2010, 2011).

A válságból való kikerüléshez az oktatásban paradigmaváltás szükséges. A természettudományos közoktatás és a természettudományos tanárképzés módszertani kultúrájának meg kell újulnia. A megújulást támogatja a fenntarthatóság pedagógiája, a környezetpedagógia. Célja a felelős, környezettudatos magatartás kialakítása, oktatási stratégiája a projektoktatás.

A fenntartható oktatás kritériumai:

- a valós élet közelítése az iskolához;
- a természetben–társadalomban–gazdaságban jelentkező alapvető problémák, ok-okozati összefüggések felismertetése a tanulókkal;
- a tanulók számára felhasználható ismeretek közvetítése;
- a tanulók felelős állampolgárrá fejlődésének elősegítése.

A projektoktatás olyan problémaközpontú oktatási stratégia, amely a sajátos célok elérését a valós életet integráló és reprezentáló tanulási tartalommal, a komplex szemléletmódot segítő, tevékenységközpontú, feladatorientált tanulói tevékenységet biztosító szervezési formákkal, módszerekkel, technikákkal, eszközökkel, az iskolai keretet kitágítva természetes tanulási környezetben valósítja meg.

Az előzőekben szereplő kihívások megoldásához segítséget adhat az okostelefonok óriási népszerűsége és szinte teljes elterjedése.

1. MOBIL ESZKÖZÖK

1.1. Mobiltelefonok, operációs rendszerek

A mobiltelefonok megjelenése tovább gyorsította az informatika rohamos fejlődését, hiszen ezek az eszközök még szélesebb felhasználói réteg számára tették elérhetővé a technikai újdonságokat. A mobilkészülékek fejlődése mellett a mobileszközökre szánt operációs rendszerek is rohamos mértékben változtak, megjelentek az úgynevezett okostelefonok, nyitottabbá váltak a platformok, és a mobiltelefonokra történő szoftverfejlesztés minden informatikus számára elérhetővé vált.

A táblagépek, tabletek számára az igazi sikert és áttörést az Apple iPad megjelenése hozta 2010-ben. Szinte azonnal megjelentek az Android, a Windows Phone és egyéb platformon működő tabletek is. Az eszközök kifejlesztésének célja a tényleges hordozhatóság megtartása mellett a kényelmes tartalom felhasználáshoz szükséges kijelző méret elérése. A tablet átmenetet képez az okostelefonok és a notebookok, illetve asztali számítógépek világa között. Ezekre az eszközökre leginkább az otthoni használat jellemző, és elsősorban a szórakozás és kommunikáció területén használjuk, például az e-mailek olvasására, játékra, közösségi oldalak látogatására, információkeresésre, zenehallgatásra, videónézegetésre, online vásárlásra, akár másodlagos tevékenységek (pl. tévénézés, evés, főzés) közben is. Az egyszerű felhasználói felületnek köszönhetően, amelyet a kezdő felhasználók is hamar képesek elsajátítani, felfedezni, a táblagépek a kisgyerekek és idősek körében is hamar kedvelté váltak.

Az okostelefonok térhódítása az elmúlt 7-8 év alatt történt, mára az egyik leggyakrabban használt eszközzé vált. A korszerű okostelefonok többségét az Android, vagy az iOS, vagy a Windows Phone operációs rendszer működteti.

A legnépszerűbb mobil-operációsrendszer az Android platform, amelynek első verziója 2008. októberben került a piacra, és fejlődése azóta is töretlen. Linux alapú nyílt forráskódú rendszer, amelyet elsősorban az érintő képernyős mobileszközök számára fejlesztett ki az Android nevű cég, amelyet a Google később felvásárolt. Jelenleg már a 7-es verziónál (Nougat) tart. A platform egyik legnagyobb ereje abban rejlik, hogy könnyen elérhetővé teszi a Google

által biztosított gazdag, internetalapú szolgáltatásokat, és mindezt egy látványos, gyors és egyszerűen kezelhető mobil-operációsrendszerrel párosítja.

Az iOS (korábbi nevén iPhone OS) az Apple által kifejlesztett és forgalmazott operációs rendszer, amely a cég saját termékein érhető el (iPhone, iPod Touch, iPad, Apple TV). Zárt forráskódú rendszer, 2007. júniusában jelent meg.

A Windows Phone (rövidítve WP) a Microsoft által kifejlesztett operációs rendszer okostelefonok számára, zárt forráskódú, 2010. októberben jelent meg.

Az 1. táblázatban bemutatom a mobiltelefonok operációs rendszerek szerinti százalékos megoszlását. Mindenhol az Android a legnépszerűbb, de az angolszász országokban az iOS rendszereknek is nagy a piaci részesedése, ráadásul az elmúlt évben jelentősen növekedtek az eladások. Európában a kontinensen egyértelműen az Androidok a legnépszerűbbek. A világban az operációs rendszerek részesedése: Android 86.8%, iOS 12.5%, Windows 0.3% a 2016. novemberi adatok szerint. Forrás: IDC, Nov 2016.

Magyarországon a digitális jártasság felmérésben résztvevők mobiljai operációs rendszer szerint: Android 75,9% iOS 20,9% és Windows 3,2%. A felmérés 2016. október 10 - december 22. időszakban készült.

1. táblázat. Mobiltelefonok operációs rendszerek megoszlása szerint %

	Android %	iOS %	Windows %
USA	56	43,7	0,3
Nagy-Britannia	58,9	40,8	0,3
Németország	76	23,3	0,7
Franciaország	75,2	24,7	0,1
Olaszország	81,8	16,4	1,7
Kína	80,1	19,7	0,2

Saját szerkesztés. Forrás: Kantar Worldpanel, 2018. december

Érdekes a két piacvezető operációs rendszer összehasonlítása adatvédelmi szempontból, az egyik alapbeállításként védi az adatokat, a másik sehogy. Az Apple a luxustermékek forgalmazója, uralja a piac legfelső szegmensét. Rengeteg időt és pénzt ölt abba, hogy a termékei a lehető legbiztonságosabbak legyenek. Alapbeállításként titkosít minden iPhone-on tárolt adatot, és az egyik Apple használatól egy másiknak küldött SMS-ek szintén alapbeállításként titkosítva vannak, anélkül, hogy a használatnak bármit is tennie kéne. A tulajdonost leszámítva mindenkitől megvédi az eszközön tárolt adatokat, sem a bűnözők, sem a hackerek, és még a kormányok sem férnek hozzá azokhoz. Ez azt jelenti, hogy ha a rendőrség lefoglal egy iPhone-t, még ha rendelkeznek is a jelszóval, igen nehéz dolguk lesz, ha bármilyen adatot meg akarnak szerezni róla. 2016 tavaszán az Apple és az FBI között jogi csata zajlott egy telefon titkosításának feloldása miatt.

Az Android biztonsági rendszere nem ilyen jó. Az androidos telefonok többsége nem titkosítja alapbeállításként a rajtuk tárolt adatokat, és a gyári SMS alkalmazás sem használ titkosítást. Ha tehát elveszik, idegen kézbe kerül, vagy a rendőrség lefoglal egy androidos telefont, valószínűleg bármilyen adat megszerezhető róla.

1.2. Okostelefon alkalmazások

Mindegyik fejlett mobil operációs rendszerre jellemző, hogy rengeteg alkalmazás (applikáció) áll a felhasználók rendelkezésére, a legkülönbözőbb kategóriákban pl. hírek, multimédia, oktatás, kommunikáció, játék stb. Az applikációk egy része ingyenesen telepíthető, míg másokért fizetnünk kell, közöttük egyszerűen kereshetünk egy a telefonra előre telepített alkalmazás segítségével.

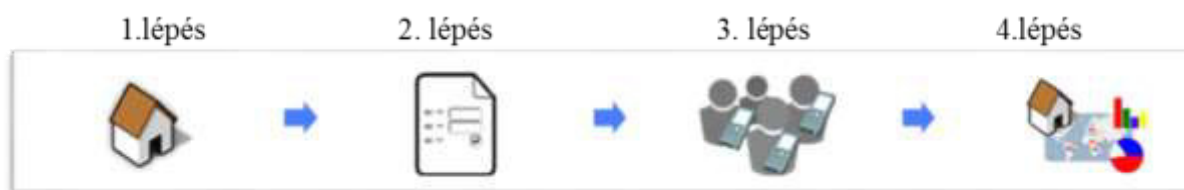
1.3. Mobiltelefonos terepi adatgyűjtés

A terepi mérések, terepbejárások során szükség lehet a helyszín koordinátáinak pontos meghatározására, az idő pontos mérésére, fénykép, rövidfilm, hangjegyzet készítésére. Egy iránytűre, vízszint, vagy dőlésszög meghatározásra, távolság, sebesség stb. mérésre. Az okostelefon képes ellátni ezeket a feladatokat, mindegyikhez találunk egyszerűen használható, könnyen letölthető ingyenes alkalmazásokat.

A mérések dokumentáláshoz, a jegyzőkönyvek elkészítéséhez célszerű mobiltelefont használni, a mérési adatokat és média fájlokat elmenteni, majd a számítógépre feltölteni és feldolgozni. Mára a memóriakártyák tárolókapacitása ezekhez a feladatokhoz szükséges tárhelyet képes biztosítani, ezentúl olcsón beszerezhetők, használatuk egyszerű. Másik lehetőség a "felhő" használata, ha az Internet szolgáltatás elérhető. Mindkét esetben az összetartozó adatok, némi munka árán egy adatbázisba rendezhetők.

Több mobilról egy adatbázisba gyűjteni az adatokat így nehézkes, de egy erre a célra írt applikáció segítségével ez is megoldható. Ilyen pl. *Epicollect5* amely szabadon kialakítható adatgyűjtési projektekhez biztosít mobilalkalmazást. Az alkalmazáscsomag képes kielégíteni a terepi adatgyűjtés egyedi igényeit és ingyenesen használható. További jellemző, hogy több mobiltelefonról, több földrajzi területről, egymástól függetlenül, képes összegyűjteni a szükséges adatokat és azokat egy az interneten elérhető közös adatbázisban megjeleníteni.

Az alkalmazáscsomag web alkalmazás része online módon lehetővé teszi, egy-egy adatgyűjtési feladathoz szükséges kérdéseket tartalmazó elektronikus űrlap kialakítását. Az elektronikus űrlap a mobiltelefonra telepített alkalmazással letölthető és a terepen az adatgyűjtési feladatok elvégezhetők anélkül, hogy az internetre csatlakozna az eszköz. Szélessávú internet kapcsolat esetén az adatok egy „gomb” lenyomásával szinkronizálhatók, feltölthetők az adatbázisba. Az adatbázisból megfelelő szintű hozzáférés birtokában az összegyűjtött adatok letölthetők, Excel vagy egyéb táblázatkezelő alkalmazással feldolgozhatók.



1. ábra: Az adatgyűjtés folyamata

1. lépés: egy projekt létrehozása az applikáció web-oldalán.

2. lépés: az oldal használatával online módon egy elektronikus űrlap megtervezése és kialakítása a mérésekhez.

3. lépés: az applikáció letöltése mobiltelefonra. A 2. lépésben elkészült projekt elektronikus űrlapjának letöltése az applikáció segítségével. Terepi adatgyűjtés – elektronikus űrlap kitöltése - a mobiltelefonokkal. Az adatok automatikus feltöltése a projekt webes adatbázisába.

4. lépés: Az összegyűjtött adatok megtekintése, letöltése, feldolgozása a projekt weboldalán. A továbbiakban az adatgyűjtést a Természet Kalendáriuma projekt néhány megvalósult projektjén keresztül mutatom be.

1.4. Mobil eszközök az oktatásban

1.4.1. Horizon jelentés az európai közoktatásról

A rendszeresen megjelenő Horizon-jelentések közül 2014 októberében jelent meg az első, amely az európai közoktatással foglalkozott. „Új technológiák és trendek az oktatásban - európai iskolák kiadás” címmel. Az Európai Bizottság és a New Media Consortium (NMC) közös kiadásában megjelenő jelentés kidolgozásában 22 európai ország több mint 50 szakértője vett részt. Az NMC – egy, az oktatási technológiák területén tevékenykedő szakembereket tömörítő egyesült-államokbeli nonprofit csoport.

A jelentésben 18 téma szerepel, köztük olyan új technológiák, mint a felhőalapú számítástechnika, olyan tendenciák, mint a szociális médiák, és olyan, az iskolák szempontjából releváns kihívások, mint a digitális készségek és kompetenciák javítása. A jelentés szerint „a tanulók digitális kompetenciáinak alacsony szintje mellett az okozza a legnagyobb problémát, hogy a tanárképzés nem készít fel az informatikai eszközök és technológiák hatékony alkalmazására” (Hunya, 2015).

- A jelentés által feltárt trendek:

Jelenlévő, vagy rövidtávon megjelenő trendek: A közösségi média szerepének növekedése. A közösségi média tanulási célú alkalmazása napjainkra nagymértékben elterjedt. Informális csatornát teremt a szülők, az iskola és a tanulók között. A tanári szerep átvértékelődése.

Középtávon, néhány éven belül megjelenő trendek: A nyílt források (tananyagok) felértékelődése. A kevert (blended) tanulás integrálása.

Hosszútávú, 5 éven túl megjelenő: Az online tanulás elterjedése. Az adatokra alapozott tanulás és értékelés elterjedése. Az OECD is felhívja a figyelmet, hogy az adatokra alapozott tanulás és értékelés terjedése megköveteli, hogy a pedagógusok is kísérletezzenek az értékelés és az adatgyűjtés új módjaival, s erre a tanárképzés során is fel kell készíteni.

- A jelentés által megfogalmazott kihívások

Megoldható kihívások: Az új technológiák integrálása az oktatók képzésébe és az alacsony digitális kompetenciaszint javítása az iskolákban.

Nehéz kihívások: Az „autentikus tanulás” (a valós élettapasztalatok alkalmazása a tanórán) és a fizikai és virtuális környezetben való tanulás kombinálása.

Bonyolult kihívások: Az összetett gondolkodásmód és hatékony kommunikáció tanítása, és olyan stratégiák kidolgozása, amelyek gondoskodnak arról, hogy a diákok aktívabban részt vegyenek tanulási tevékenységeik kialakításában.

- A jelentés szerint az oktatástechnológia világában megjelenő fejlesztések:

Napjainkban jelen vannak: Felhő alapú technológiák és a tablet használata.

A közeljövőben megjelenik: Játékos tanulás. Mobileszközök használata a tanulásban.

A mobil eszközök támogatják a kutatást és a felfedezést, tulajdonosuk személyes tanulási környezetét jelentik, hiszen összegyűjtik az egyéni igényeiknek megfelelő alkalmazásokat, és lehetővé teszik a személyes tartalmak létrehozását és megosztását is (Hunya, 2015).

Távolabbi jövő (5 éven belül): Személyre szabott tanulás. Virtuális és távoli laboratóriumok.

A jelentés szerint gyorsan meg kell oldani, hogy az *innováció eljusson az osztálytermekbe, ki kell használni a közösségi média népszerűségét, a nyitott, szabad hozzáférésű tananyagokban rejlő lehetőségeket, valamint az adatokon alapuló tanulást és értékelést lehetővé tévő technikai fejlődést* (Hunya, 2015).

1.4.2. Digitális Oktatási Stratégia (DOS)

A Kormány által 2016. októberében elfogadott DOS a Digitális Jólét Program részeként készült. Abból a felismerésből indul ki, hogy a digitális átalakulás nem választás kérdése, olyan elkerülhetetlen jelenség, amelyre mindenkinek fel kell készülnie, hiszen 20. századi tudással senki nem lehet versenyképes a 21. században. A digitális eszközöket és szemléletmódot be kell vinni a tantermekbe, mivel napról napra mélyebben integrálódnak a hétköznapi életünkbe is.

A stratégia megállapítása: „A felnövekvő generáció versenyképessége, munkaerőpiaci esélyei szempontjából is elkerülhetetlen az oktatási rendszer azonnali és radikális digitalizálása: most dől el, hogy a magyar fiatalok milyen szerepet töltenek majd be az európai munkaerőpiacon, ahogy az is, hogy a magyar nemzetgazdaság milyen szerepet kaphat a nemzetközi versenyben... a 21. században nem lehet múlt századi módszerekkel tanítani és tanulni. Ehhez azonban a társadalmi gondolkodásmód attitűdjének megváltoztatása szükséges” (DOS, 2016). A DOS a teljes magyar oktatási-képzési rendszerre kiterjed. A beavatkozási területek a köznevelés, a szakképzés, a felsőoktatás és a felnőttkori tanulás.

Néhány vízió a stratégiából:

- A DOS megállapításai a köznevelés eszközeire. (mobil eszközök)

A tanulói eszközök esetében elvárás, hogy legyen lehetőség a tanulók saját eszközeinek bevonására a tanítási folyamatba (BYOD), azon tanulók esetében, akik nem rendelkeznek a szükséges digitális saját eszközzel, az iskola biztosítsa a megfelelő eszközt. Programot kell kidolgozni a saját eszközök beszerzésének támogatására, azok megfelelő minőségének és együttműködési képességének biztosítására.

- Tanulás-tanítás pedagógiai módszertana

A digitális oktatás nemcsak a tanulás-tanítás eszközeit változtatja meg, hanem alapjaiban alakítja át a tanulás-tanítás pedagógiai folyamatait, módszereit is. A digitális környezetben megváltozik a pedagógusok feladata: az információk átadásának ismétlése és az egyszerű számonkérés helyett új lehetőségeket kapnak új tanári szerepekben: mentorrá, tanulási tanácsadóvá, kutatásvezetővé és útítárrá, kísérővé válnak.

- A jövő iskolájában

Minden diák és tanár digitális eszközökkel (sajáttal vagy iskolaival) digitális hálózatra kapcsolódik; digitális módszertanokkal, digitális tananyagokat digitálisan felkészült tanárok oktatnak; az oktatás-adminisztráció és a tanárok továbbképzése is digitális alapon történik, szemléletmódjában, módszertanaiban, követelményrendszerében is új, a digitális kor kihívásaira reflektáló nyitott oktatási környezet jön létre.

- Felsőoktatási jövőkép

A digitális kultúra fejlesztése, a felsőoktatás digitalizálása eszköz és nem cél. A digitális tanulási tér középpontjában a tanuló/hallgató áll. A felsőoktatási folyamatok javításának, digitalizálásának célja az, hogy a hallgató minél felkészültebben lépjen ki a munka világába, magát folyamatosan fejlesztve, a folyamatos tanulásra nyitott attitűddel. Az oktatók ebben a tanulási térben mind szakmailag, mind módszertanilag felkészültebbek, a digitális írástudás olyan szintjén állnak, amely átadható a felsőoktatásba belépők számára.

- A digitális infrastruktúra fejlesztése

Szélessávú internet elérhetősége, teljeskörű Wifi lefedettség. A természettudományos szaktantermekben legyenek digitális dataloggerek, szenzorok a természettudományos

kísérletek támogatására. Az intézményeknek rendelkezniük kell multimédia laborral (digitális kamera, VR-megjelenítő, multimédia szerkesztésre alkalmas munkaállomás és perifériák).

2. A TERMÉSZET KALENDÁRIUMA PROJEKT

A Természet Kalendáriuma projekt a 21. század modern eszközeit, az okostelefont, a tabletet, a világhálót kihasználva elektronikus adatgyűjtést, adatbázis építés lehetőségét kínálja fel. A fiatalok mobiltelefonok, a digitális média és a közösségi oldalak iránti érdeklődését próbálja kihasználni környezetük, a körülöttük lévő természet megismertetésére.

A projekt a természet megfigyelésére, az egyén aktív részvételére ösztönöz, a felfedezés örömeivel segíti elő a megismerést, a játékos alkotó rögzítéssel az adatgyűjtést. Kapcsolatot kíván teremteni a mobiltelefonok, a számítógépes játékok világában élő tizenévesek és a természet között.

A 2012-ben megjelent Nemzeti alaptantervben megfogalmazott célok között hangsúlyosan szerepel, mindenki számára követendő feladat a diákok tanórai és tanórán kívüli tevékenykedtetése. *A cselekvő részvétel, a kísérlet, a megfigyelés módszereinek középpontba állítása; az informatika alkalmazása; a szociális kompetenciák sokirányú fejlesztése; a tanulói aktív részvétel, az öntevékenység és a kreativitás biztosítása, továbbá a médiumok alkotó használata.*

A projekt a fentiek figyelembevételével készült, célja, hogy:

- közelítsünk a 21. század követelményeihez, az európai uniós törekvésekhez,
- hasonlóan fontos cél értékeink, hagyományaink megismerése, megismertetése,
- a természeti környezet, a helyi környezeti értékek megismerése, fenntarthatóságra nevelés, környezettudatos életvitel kialakítása,
- tevékenykedtető módszerek alkalmazása,
- 21. századi készségek - kreativitás és innováció, kritikus gondolkodás, problémamegoldás és döntéshozás, kommunikáció, együttműködés, információs műveltség – kialakítása,
- tudományos igényű adatbázis létrehozása.

Az okostelefonokat a tizenéves korosztályban szinte mindenki használja, az egyik legfontosabb eszköz a kapcsolattartásban, játékban, időöltésben. Ugyanakkor egy ilyen telefon alkalmas tudományos igényű adatgyűjtésre, a beépített szenzorok egy komoly fizikai laboratórium felszereltségét közelítik. A filmek, képek, hanganyagok, adatok tárolása olcsó, az információk megosztása, az együttműködés másokkal egyszerű, szinte gyerekjáték. Ezt a lehetőséget szeretném kihasználni a Természet Kalendáriuma projektben.

2.1. Megvalósult Természet Kalendáriuma projektek

2.1.1. szelfi projekt - Szőlő Elektronikus Figyelő (SZELFI), 2016-2017.

A Szőlő Elektronikus Figyelő (SZELFI) létrehozásához az ötletet a „Szőlő Jövésének Könyve” adta. A könyv időjárási és éghajlati jellemzőknek, valamint a szőlő fenológiai állapotának összefüggésére vonatkozó feljegyzéseket tartalmaz. Ebbe a könyvbe rajzolják be 1740 óta – április 24-én – a Kőszeg környéki dűlők szőlő hajtásait, melyeket hajnalban vágunk le a gazdák a tőkéről. A képeken kívül több szőlővel kapcsolatos adat is megtalálható a feljegyzésekben. Ezt a hagyományt őrzik és ápolják Kőszegen minden évben Szent György napján. A Hungarikum Bizottság dr. Nagy István agrárminiszter vezetésével 2019-ben a Szőlő Jövésnek Könyvét és hagyományát kiemelkedő nemzeti értéknek a Magyar Értéktárba emelte.

A SZELFI hasonló, földrajzi koordináta-adatokkal, időponttal, időjárás adatokkal, a szőlőterület adataival, a szőlő fenológiai állapotát rögzítő, megfigyelésekkel kiegészített fotók jelennek meg a világhálón egy elektronikus adatbázisban. Az eredeti elképzelés szerint adatfelvétel a családon belül, vagy az ismeretségi körben élő általános iskolás, középiskolás gyerekek részvételével történik, a szőlősgazda támogatásával. Cél, a gyerekek bevonása a munkába, a természet megismerése, a nemzedékek közti szakadék csökkentése, tudás átadása, egymás segítése, együttműködés. Ez az idősebb nemzedéknél így történt, a fiatalabb gazdák saját telefont használtak a bejegyzéshez.

2.1.2. Mobiltelefonnal támogatott vetélkedők (*tkkincs projekt*)

- „*Melyiket válasszam?*” környezetvédelmi vetélkedő, 2016.

Kétfordulós környezetvédelmi vetélkedőt szerveztünk általános- és középiskolás csapatok részére. Az első forduló célja bemutatni azt, hogy a nagyszülők, az idősebb nemzedék emlékezetében hogyan él a természeti környezet. Ők mit tartanak fontosnak, megőrzendőnek szűkebb környezetükben. Ennek felmérése során a csapatok egy mobilalkalmazás és az erre a célra kifejlesztett a *tkkincs* projekt segítségével válaszoltak néhány kérdésre, fénykép, hang, videofelvételt készítettek, majd az adatokat feltöltötték az adatgyűjtő szerverre. További feladat volt a fordulóban egy maximum 3 perces film elkészítése mobiltelefonnal, „Kincsként kell őrizni” címmel. A második fordulóban az elkészült filmeket mutatták be a csapatok hozzáértő zsűri előtt.

- „*Vas megye környezeti adottságai - környezeti állapota*” vetélkedő, 2017.

Kétfordulós környezetvédelmi vetélkedő. Célja bemutatni megyénk környezeti adottságait, környezeti állapotát. A téma megközelítése szabadon választott: múlt, jelen, illetve a lehetséges jövőkép-elvárások. Vannak-e nyomai térségünkben a globális környezeti problémáknak stb. Az első fordulóban a csapatok mobiltelefonos alkalmazás vagy PowerPoint prezentáció-szerkesztő használatával teljesítették a feladatot. Második forduló: az adatfelvételben szereplő anyag alapján mobiltelefonnal egy max. 3 perces film készítése, Kincsként kell őrizni” címmel.

- „*Itt vagyok otthon*” - vetélkedő 2018. Iskolai, települési értéktár bővítése projekt munkával, a *tkkincs2018* elektronikus űrlap segítségével

A mobiltelefonos adatgyűjtés moduljai: *természeti környezet modul*- mobillal a természetben – élő- és élettelen természeti értékek a lakóhelyen (agrár- és élelmiszergazdaságban). *Épített környezet modul*- mobillal a településen - épített környezet, ipari és műszaki megoldások. *Helyidentitás modul* - mobil interjú készítés: kulturális örökség, hagyományok népszokások. Az elképzelés szerint, a bejegyzések segítségével felderített értékek egy előzetes szűrés után az iskolai, esetleg települési, tájegységi virtuális értéktárba kerülhetnek (hasonlóan, mint a magyar nemzeti értékek).

A vetélkedő ismertetése és az adatgyűjtés a digitális témahét (2018. április 9-13) és a fenntarthatósági témahét (2018. április 23-27.) projektjeihez kapcsolódott.

Döntő a bejegyzések bemutatásával és az elkészített film vetítéssel 2018. június 8. Szombathely. A legjobb eredményt elért diákok az Alföld Kutatásért Alapítvány által szervezett Hortobágyi Természetvédelmi Kutatótáborban vettek részt.

- „*Itt vagyok otthon*” - vetélkedő 2019., környezetvédelmi vetélkedő

A vetélkedő kiírása és az elektronikus regisztráció megtörtént. Az adatgyűjtést és a döntőt a jelentkező csapatok egyetértésével az őszi félévre halasztottuk. A fordulók és a döntő időpontjai ütköztek a Határtalanul! program osztálykirándulásaival.

2.1.3. Itt vagyok otthon vetélkedő bemutatása

a. vetélkedő meghirdetése

2018. tavaszán a Pályaorientációs pályázat támogatásával a Nyugat-dunántúli régió fejlesztendő járásaiban, szerveztem meg a mobiltelefonokra alapozó vetélkedőt. Az elképzelés szerint, a bejegyzések segítségével felderített értékek egy előzetes szűrés után az iskolai, esetleg települési, tájegységi virtuális értéktárba kerülhetnek (hasonlóan, mint a magyar nemzeti értékek). A vetélkedő ismertetése és az adatgyűjtés a digitális témahét (2018. április 9-13) és a fenntarthatósági témahét (2018. április 23-27.) projektjeihez kapcsolódott.

**A ELTE Környezettudományi Centrum és az ELTE Savaria Kémiai Tanszék
az EFOP-3.4.4-16 pályázat támogatásával**

**„Itt vagyok otthon”- Iskolai, települési értéktár bővítése projekt munkával
címmel környezetvédelmi vetélkedőt hirdet oktatási intézmények 5-11 évfolyamos diákjai részére**
2-4 fős csapatok jelentkezését várjuk. (egy iskolából több csapat is jelentkezhet)

Első forduló: 2018. április. 23-tól – május 18-ig online adatgyűjtés.
Regisztráció: 2018. április 22. - május 8. Online regisztráció egy mobil alkalmazás segítségével, másik lehetőség a csapatról készített PowerPoint bemutató beküldése a tkkincs18@gmail.com címre.
Az első fordulóban egy mobiltelefonos adatgyűjtésre hívjuk a versenyzőket. Az adatgyűjtés és az adatfelvétel alapján készült kisfilm egy-egy olyan környezeti, természeti értéket, szokást, hagyományt mutat be, amit a lakókörnyezetben megőrizni kívánnak a diákok, a diákok szülei és nagyszülei.

Első feladat: Dolgozzatok együtt, egy mobilalkalmazás segítségével gyűjtsetek adatokat, fényképeket, hanganyagot, GPS koordinátákat a fontosnak tartott természeti, környezeti, kulturális stb. értékekről! A felméréshez használt applikáció letölthető a Play Áruházból, az adatlap egyszerűen kitölthető, majd egy gombnyomással feltölthető az adatgyűjtő szerverre. *Másik lehetőség* mobillal készített fotó, hangfelvétel, videó felhasználásával egy PowerPoint bemutató készítése. *További információk a rendszer működéséről és a regisztrációról a <https://savariakemia.elte.hu/> oldalon.*

Második feladat: Az adatfelvételben szereplő anyag alapján mobiltelefonnal készíttetek egy max. 3 perces filmet **„Kincsként kell őrizni”** címmel. Vágjátok meg, ha szükséges tegyetek alá hangot, esetleg zenét. A stáblista ne maradjon le!
Másik lehetőség, az adatfelvétel alapján a film helyett egy PowerPoint bemutató anyag készítése.

Második forduló: ELTE Savaria Egyetemi Központ 2018. június 8. 10 óra.
Első feladat: Az elkészített max. 3 perces film vagy PowerPoint anyag bemutatása.
Második feladat: Egy interaktív vetélkedő, amely kapcsolódik az ökológiai lábnyom témaköréhez.
Környezetvédelmi TOTO kitöltése.

A verseny eredményét, sorrendjét a két forduló együttes pontszáma határozza meg. Az értékelésnél kiemelt szempont a tanulói aktivitás, a minőség, a kreativitás, valamint a témafelvetés.
A legjobb eredményt elért diákok részt vehetnek az Alföld Kutatásért Alapítvány által szervezett Hortobágyi Természetvédelmi Kutatótáborban.

2. ábra: Vetélkedő meghirdetése

Döntő a bejegyzések bemutatásával és az elkészített film vetítéssel 2018. június 8. Szombathelyen volt.

b. Szervezési feladatok

Röviden ismertetem a verseny szervezése és lebonyolítása során elvégzett feladatokat.

- január

A vetélkedő megtervezése, egyeztetés a Környezettudományi Centrummal. Online regisztráció megtervezése. Koordináló tanárok keresése. A vetélkedő tervezet ismertetése a Sárvári Tankerületi Központ vezetőivel, ill. a Celldömölki Városi általános iskolában a járás iskoláiból érkezett koordináló tanárokkal.

Online regisztrációhoz használható *tkreg* elnevezésű elektronikus űrlap elkészítése. A regisztrációhoz használt Epicollect5 alkalmazás és a *tkreg* elektronikus űrlap tesztelése. A *tkreg* elektronikus űrlaphoz használati útmutató készítése.

Alternatív online regisztrációs lehetőség létrehozása (gmail fiók, minta PowerPoint bemutató készítése a regisztrációhoz).

- február

Egyeztetés a Tankerületi Központok (Pápa, Szombathely, Zalaegerszeg) vezetőivel. Koordináló tanárok megkeresése. A vetélkedő megismertetése a koordináló tanárokkal.

- március

Egyeztetés a versenyfelhívásról és a versenykiírásról a Környezettudományi Centrummal. Versenyfelhívás és a versenykiírás elkészítése, elküldése a Tankerületi Központoknak és a koordináló tanároknak. Feltöltés a Savaria Kémiai Tanszék weboldalára. A vetélkedő regisztrációjához készült elektronikus űrlapok bemutatása. A használati útmutató ismertetése.

- április

Adatgyűjtéshez használt *tkincs* elektronikus űrlap megtervezése, elkészítése. A *tkincs* elektronikus űrlap tesztelése. Az elektronikus űrlap végleges formájának kialakítása az űrlaphoz használati útmutató készítése, feltöltése a Savaria Kémiai Tanszék weboldalára.

Alternatív online adatgyűjtési lehetőség létrehozása (gmail fiók, minta PowerPoint bemutató készítése az adatgyűjtéshez). Az adatgyűjtés és a vetélkedő során használt QR-kódok készítése a regisztrációs adatok alapján. A QR-kódok kiküldése a csapatoknak.

- május

Az adatgyűjtés során beérkező adatok értékelése. Vetélkedő döntőjének megszervezése. A regisztrált csapatok kiértékelése a további feladatokról. Egyeztetés a koordináló tanárokkal, mentorokkal és a vetélkedőre készült filmek, bemutatók értékelése. Csapatok kiértékelése. A döntő feladatainak megtervezése, környezetvédelmi totó, interaktív vetélkedő feladatainak megtervezése, kialakítása. Emléklapok, oklevelek tervezése, elkészítése.

- június

Környezetvédelmi totó elkészítése a Google Űrlapok segítségével. A résztvevő csapatok utazásához kapcsolódó adminisztráció bonyolítása. Interaktív vetélkedő feladatainak feltöltése és a csapatok regisztrációja Plickers alkalmazás weboldalára <https://www.plickers.com/library>. Csapatfeladathoz a *2fordulo* elektronikus űrlap elkészítése. A döntő elektronikus forgatókönyvének elkészítése. Vetélkedő döntőjének lebonyolítása: film és bemutató vetítések, totó-, interaktív vetélkedő- és csapatfeladat online értékelése. Eredményhirdetés.

c. Jelentkezés-regisztráció

A vetélkedőre jelentkezés okostelefonnal történt. A tkreg elektronikus űrlap a „kitöltésével”

Megfigyelő kódja (5 szám)
☐ Csapat név
☐ Csapattagok
☐ Email cím
☐ Település
☐ Mentor
☐ Iskola neve
☐ Iskola fényképe
☐ Iskola GPS
☐ hangfelvétel (max. 5 perc, kihagyható)
☐ video (max. 20 s, kihagyható)
☐ Fénykép készítés (kihagyható)

3. ábra: tkreg elektronikus űrlap

d. 1. forduló feladatai – adatgyűjtés

A mobiltelefonos adatgyűjtés moduljai (a tkkincs2018 elektronikus űrlap „kitöltésével”)

- Természeti környezet modul. Mobillal a természetben – élő- és élettelen természeti értékek a lakóhelyen (agrár- és élelmiszergazdaságban).
- Épített környezet modul. Mobillal a településen - épített környezet, ipari és műszaki megoldások.
- Helyidentitás modul. Interjú készítés: kulturális örökség, hagyományok népszokások.

Az adatgyűjtést a csapatok mentor tanáraiból összeállított zsűri értékelte. A projekt központi adatbázisába érkező bejegyzések alapján állította fel a sorrendet. A legjobb 12 csapat szerepelhetett a döntőn.

e. döntő forgatókönyve

1.feladat: a csapatok bemutatkozása, a film és a gyűjtött anyag ismertetése

2.feladat: környezetvédelmi TOTO. Elérhető a QR-kód segítségével.

3.feladat: interaktív vetélkedő, a csapatok előzetes munkái alapján készült kérdések. Válaszok gyűjtése a Plickers alkalmazás segítségével.

4. feladat – megoldás beküldése mobilalkalmazás segítségével. Egy borítékban a csapat munkájához kapcsolódó kép található (feldarabolva). Feladat: állítsátok össze a képet egy papírlapon írástok alá és fényképezzétek le. Ezután küldjétek el a fotót a mobilalkalmazással.

A döntőről 2 csapat osztálykirándulás miatt hiányzott.

A vetélkedő végeredményét mutatja a 2. táblázat.

2. táblázat: Eredmények

Csapatnév általános iskola	Pontszám				Összes pont	Helyezés
	1.	2.	3.	4.		
Cellilányok	38	11	7	8	64	1
Természetjárók	28	7	9	8	52	4
CsakCsajok	31	6	8	5	50	5
A Láp Királyai	35	7	10	8	60	2
HajráMagasi	28	8	6	11	53	3

Csapatnév középiskola	Pontszám				Összes pont	Helyezés
	1.	2.	3.	4.		
Ocean's 11	25	14	10	8	57	3
Csatakancák - Horses Forever	34	13	7	10	64	2
Gördülő Kövek (Rolling Stones)	40				40	
CBG-Ság	36	10	8	10	64	2
GaFeTa	36	12	9	11	68	1

A győztes csapat filmje elérhető a QR-kód segítségével:



2.1.4. Tapasztalatok

A Horizon jelentésben említett megoldható kihívások közé tartozik az új technológiák integrálása az oktatók képzésébe, illetve az alacsony digitális kompetenciaszint javítása az iskolákban.

Ezek a problémák megjelentek a projekt során is, hiányzik a vállalkozó kedv és a tanárok ismeretei is hiányosak a digitális eszközök használatához. A vetélkedő szervezése során megkeresett tanárokkal készített interjú alapján az a tapasztalat, hogy a tanárok nagy többsége 35 - 40 év felett nem vállalja a mobiltelefonos adatgyűjtést, még az adatgyűjtés koordinálását sem. Rendelkeznek okostelefonnal, használják a közösségi oldalak pl. Facebook látogatására, de a további alkalmazásokban bizonytalanok, a mobil eszközöket még mentor segítségével sem használnák az oktatásban. *Csak olyan csapat regisztrált, ahol a mentort ismertem, vagy a szervezés során többször bemutattam az adatgyűjtést.*

Hasonló a helyzet a diákok esetén is, ami meglepő, mert a tizenéves korosztályban szinte mindenki használja a mobiltelefonokat, sőt az egyik legfontosabb eszköz a kapcsolattartásban, játékban, időtöltésben. A tapasztalat azt mutatja, ha túllépnek a megszokott játékokon, közösségi alkalmazásokon, a tanárokhöz hasonlóan bizonytalanok lesznek.

Több interjú során felmerült, hogy a tanárok mellett a mentori szerep ellátására érdemes megkeresni önkormányzatokat, egyházakat, hagyományörző egyesületeket. A következő vetélkedőkön tervezem az iskolán kívüli szereplők bevonását.

A projekt során, a diákok élvezték az együttes munkát (a nagyszülőkkel, tanárokkal, egymással), a projektmunka teljes folyamatát a témaválasztástól a bemutatásig, a munkák értékeléséig.

3. MÉRÉSEK VEZETÉK NÉLKÜLI SZENZOROKKAL

A nagy tanszergyártók kínálataiban szerepelnek a számítógépes kísérletezéshez szükséges adatgyűjtők és szenzorok. A Leybold Didactic ilyen termékei a CASSY névvel vannak jelölve. A PHYWE tanszergyártó és forgalmazó adatgyűjtő családjá a COBRA4 nevet viseli. A PASCO és VERNIER amerikai tanszergyártók kínálatában szintén nagyszámú adatgyűjtő és szenzor található. A 2010-es években több tucat vezeték nélküli szenzor jelent meg, amelyek a fizikai paraméterek mérésére alkalmasak. Az érzékelők által szolgáltatott adatok egy letölthető alkalmazással a diákok mobiltelefonjain gyűjthetők és feldolgozhatók.

3.1. Pasco eszközök

Az EFOP-5.2.5-18 pályázat segítségével a természettudományos megismerés támogatására PASCO eszközöket szereztünk be 2019. elején. A cég 2016. óta forgalmazza fejlett, vezeték nélküli szenzorait, illetve az ezek alkalmazásához szükséges szoftvereket. A vezeték nélküli kapcsolaton keresztül működtethető szenzorok közvetlenül csatlakoztathatók számítástechnikai eszközökhöz Bluetooth 4 kapcsolaton keresztül.

A szenzorok tantárgyakhoz kapcsolódó csomagokban vásárolhatók meg, az egyéni igények függvényében további szenzorral bővíthetők. Mindegyik tantárgy esetében egy kezdő- és egy haladó csomag érhető el. A kezdő csomag az adott tantárgyhoz szükséges legalapvetőbb

szenzorokat és eszközöket tartalmazza. Az alapsomagokon kívül egy-egy nagyobb részterületen való alkalmazásokhoz is vannak csomag-megoldások, így létezik általános iskolai standard csomag is.

A csomag másik összetevője a SPARKvue nevű adatgyűjtő szoftver. Az alkalmazás, a mérések elvégzéséhez és a kiértékeléséhez szükséges tartalmakat, az adatgyűjtést, ábrázolást, elemzést és kiértékelést egy felhasználóbarát környezetben egyesíti. A személyre szabható adatgyűjtő rendszer támogatja a csoportos és a probléma alapú oktatást. Az alkalmazás Android és iOS operációs rendszerű mobileszközökre ingyenesen telepíthető, Windows és Mac számítógépekre 60 napos kipróbálás után kedvező áron megvásárolható.

Lehetőségek a SPARKvue programban:

- A felhasználóbarát felület könnyen kezelhető navigációt kínál, és ezzel lehetővé teszi, hogy a tanulók az *új tudás megszerzésére* fókuszálhassanak az *eszköz használat, mint cél helyett*.
- *Egyszerű kezelhetősége* általános iskolai tanulók számára is könnyen használhatóvá teszi.
- A szenzorok alkalmazásával lehetőséget nyújt valós idejű, *kvantitatív mérések elvégzésére, és a kapott adatok kiértékelésére*.
- A szoftver különféle módszerekkel segíti a *tanulói reflexiók és párbeszédok létrejöttét*: beépített előrejelzések, pillanatkép készítés, jegyzetelő eszköz stb.
- Az adatok változatos és egyidejű megjelenítése különböző módokon: gráfok, táblázatok, analóg és digitális megjelenítés alkalmazásával.
- Az alkalmazás *érintőképernyős rendszerekre optimalizált*, kiválóan használható interaktív táblán és okos-eszközök egyaránt.
- A mérési adatok könnyen *exportálhatók* az ismert formátumokba a *további elemzések* elvégzéséhez, vagy az eredmények bemutatásához.

A szoftver támogatja a változatos módszertani megoldásokat – a tanár által irányított felfedezéstől a nyitott végű problémák vizsgálatáig.

3.2. Szenzorok

Néhány a pályázatban beszerzett csomag: vezeték nélküli *kémia* kezdő- és kiegészítő csomag, Föld és haladó környezetismeret kezdő és mezőgazdaságtudományi kezdő szenzorcsomag, környezeti elemzés vezeték nélküli kezdő szenzorcsomag.

A csomagokban lévő szenzorok:

- pH és elektromos vezetőképesség mérő
- koloriméter és turbiditás szenzor
- cseppszámláló
- hőmérséklet és fénymérő
- időjárás állomás
- vezeték nélküli áram- és feszültségmérő
- CO₂ érzékelő, nyomásmérő

Az időjárás állomás több szenzort is tartalmaz és az alábbi paraméterek meghatározására alkalmas:

- időjárás: környezeti hőmérséklet, abszolút nedvességtartalom, légnyomás, szélsebesség, szélirány és az ezekből számított relatív nedvességtartalom, harmatpont, szélhűtés, hőindex.
- fényszensor: megvilágítás, UV-A, UV-B sugárzás, besugárzás, fotoszintetikusan aktív sugárzás, számított UV index.
- GPS szenzor: földrajzi szélesség, hosszúság, magasság, mágneses iránytű, sebesség

A SPARKvue adatgyűjtő szoftverhez PC-re intézményi licenz volt a csomagban. Mobil eszközökre egyszerűen letölthető és futtatható az alkalmazás. Nyitókép 4. ábra.



4. ábra: Sparkvue szoftver

A szenzorok akkumulátorról, vagy gombelemről működnek. A mintavételi frekvencia és egyéb működési paraméterek a Sparkvue szoftverből állíthatók. A szoftver segítségével a mért értékek online kivetíthetők, grafikonon bemutathatók.

3.3. Pasco szenzorok, mérések

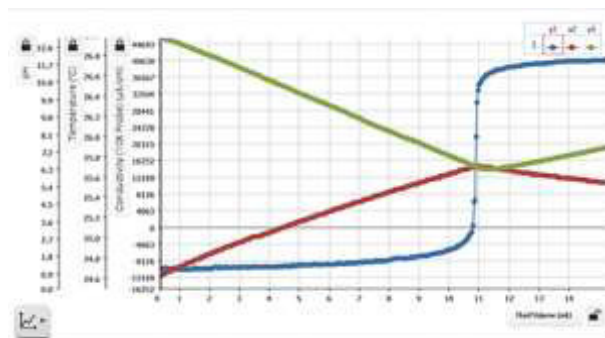
Néhány laboratóriumi mérés:

- háztartásban előforduló anyagok pH és vezetőképesség mérése
- sav-bázis titrálás nyomon követése és az egyenértékpont meghatározása cseppszámláló és pH, hőmérséklet és konduktométer szenzor használatával



5. ábra: Sav-bázis titrálás

A szenzorok által mért értékek a 6. ábrán láthatók:



6. ábra: pH, hőmérséklet, vezetőképesség – fogyás görbék

- CO₂ mérések: szabadtéren, teremben, kilélegzett levegőben, erjedés során stb.
- légnyomás és nyomásmérések
- környezeti fény és megvilágítás mérés

Terepi mérések:

- vízvizsgálatok
- talaj és talajlevegő mérések
- klímamérések

A szenzorokat az Eötvös Loránd fizikaverseny döntőjén is használtuk egy állomáson:

- **CO₂ mérés:** helyszíni CO₂ becslés és mérés, kilélegzett levegő CO₂ tartalmának meghatározása, segédeszközöket kapnak, találják meg a megfelelő megoldást 2-4%, hogyan lehetne felvinni a koncentrációt 5-6 % fölé? A mért értékből számítási feladat: egy év alatt egy fő mennyi CO₂ -t bocsát ki, nagyobb-e ez, mint egy autó havi kibocsátása (188g/km és évi 12 000 km számolva). Dúsított ásványvíz pohárba kitöltve, a víz fölötti CO₂ tartalom mérése, becslés: elalszik-e az égő gyújtópálca? Tűzoltás! Alma és krumpliszeletek egy-egy műanyagpalackba helyezve: becslés és mérés, termelnek-e CO₂-t, melyik termel többet?
- **Nyomásmérés:** légnyomás becslés és mérés, légnyomásváltozás a magassággal és időjárással, nyomásváltozás mérés kísérleti összeállítás segítségével, víz alatti mérés alkalmas-e tömeg mérésre, becslésre; mérés Gay-Lussac második törvényének igazolására. 3 l - es zárható befőttesüveg nyomás- és árnyékolt hőmérsékletmérő szenzorral. A nyomás-hőmérséklet grafikon felvétele. Számítási feladat: 1 mm csapadékvíz mekkora nyomást jelent egy vízszintes felületen? Mekkora az A4 papír nyomása?
- **Időjárás állomás:** két előzetes felvétel - napos száraz és felhős csapadékos – időjárás adatai; becslés, várhatóan milyen paraméterek különböznek, aktuális időjárási adatokhoz kapcsolódó feladat.
- **Hőmérséklet mérés:** párolgás - lecsapódás hőszínezete, endoterm és exoterm oldódás meghatározása. Itt hőkamera felvételek is segítenek.

ÖSSZEFOGLALÁS

A közoktatás megújításához és a fenntarthatóságra nevelés eredményességéhez paradigmaváltás szükséges az oktatás módszertani kultúrájában, a váltásban döntő szerepet kell kapnia az új tanulási környezetnek, a munkáltató módszereknek és új eszköztárnak. A digitális technika fejlődése, a mobiltelefonok elterjedése elősegítheti ezt a folyamatot. Új lehetőségeket, az információkhoz való szabad hozzáférést, gyors visszaigazolás teremthet. A megvalósított projektek alapján megállapítható, hogy a digitális technika alkalmazása hozzájárul a módszertani kultúra megújításához.

A Digitális Oktatási Stratégia megfogalmazása szerint: „A digitális eszközöket és szemléletmódot be kell vinni a tantermekbe, mivel napról napra mélyebben integrálódnak a hétköznapi életünkbe is. Ehhez azonban a társadalmi gondolkodásmód attitűdjének megváltoztatása szükséges”.

A környezettudatos magatartás kialakítását elősegítő sajátos tanulásszervezési eljárások köre bővíthető egy újszerű környezet- és természetvédelmi vetélkedővel. A” Kincsként kell őrizni” elnevezésű, a természeti értékeket feldolgozó digitális projekt jelentősen hozzájárul a nemzedékek közti kapcsolatteremtéshez, az értékek felismeréséhez és az elődök munkájának megbecsüléséhez.

A sajátos tanulásszervezési eszközök köre bővíthető mobil eszközökkel, vezeték nélküli szenzorokkal, valamint internet használatával megvalósított adatgyűjtéssel.

IRODALOMJEGYZÉK

Csermely P., Fodor I., E. Joly., Lámfalussy S. (2009): *Szárny és teher. Ajánlás a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére és a korrupció megfékezésére*. Bölcssek Tanácsa Alapítvány 2009.

Hunya M. (2015): *Az európai közoktatás horizontja*. <https://www.ofi.hu/publikacio/az-europai-kozoktatasi-horizontja>

Kovátsné Németh M., P. Somogyi A. (2010): *A környezettudatos nevelés és a kulcskompetenciák*. Selye János Egyetem, Komárno, p170-186.

Kováts-Németh M (2011): *A fenntarthatóságra nevelés szükségessége*. Magyar Tudomány 2011

Németh L., Kovátsné Németh M., Béres Cs. (2016): *A Természet Kalendáriuma projekt*. Báthory-Brassai Konferencia, Óbudai Egyetem. 7.BBK.2016. Tanulmányok, 2. kötet: pp 99-110.

Dokumentumok:

110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról.

1536/2016. (X. 13.) Korm. határozattal elfogadott: *Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája* (DOS)

1785/2016. (XII. 16.) Korm. határozat a „Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia 2016” elfogadásáról.

18/2013. (III. 28.) OGY határozat a Nemzeti Fenntartható Fejlődés Keretstratégiáról. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012-2024

NMC Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition. Európai Horizon jelentés – Iskolai kiadás 2014.

2012. évi XXX. Törvény, a magyar nemzeti értékekről és a hungarikumokról.

114/2013. (IV. 16.) „Pályaorientáció, valamint a matematikai, természettudományos, informatikai, műszaki szakok népszerűsítése a felsőoktatásban” pályázat. A Felhívás kódszáma: EFOP-3.4.4-16.

18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről, valamint a tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről szóló 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet módosításáról