

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

NÉMETH LÁSZLÓ

Soproni Egyetem

Sopron
2017.

Doktori (PhD) értekezés
Soproni Egyetem
Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola
Környezetpedagógia Program

**A TERMÉSZETISMERET-KÖRNYEZETTAN TANÁRKÉPZÉS GYAKORLATI
TANTÁRGYAINAK METODIKAI FEJLESZTÉSE
A KŐSZEGI-HEGYSÉG MAGYARORSZÁGI TERÜLETÉN A KÖRNYEZETI
ELEMÉK VIZSGÁLATÁN KERESZTÜL.**

Készítette: Németh László

Témavezető: Kovátsné Dr. habil Németh Mária
Dr. habil Béres Csilla

Sopron
2017.

**A TERMÉSZETISMERET-KÖRNYEZETTAN TANÁRKÉPZÉS GYAKORLATI
TANTÁRGYAINAK METODIKAI FEJLESZTÉSE
A KŐSZEGI-HEGYSÉG MAGYARORSZÁGI TERÜLETÉN A KÖRNYEZETI
ELEMÉK VIZSGÁLATÁN KERESZTÜL.**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében
a Soproni Egyetem Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskolája
Környezetpedagógia programja keretében.

Írta:
Németh László

Témavezető: Kovátsné Dr. habil Németh Mária
Dr. habil Béres Csilla

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton % -ot ért el,

Sopron,

.....
a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen /nem)

Első bíráló (Dr.) igen /nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen /nem

(aláírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen /nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján.....% - ot ért el

Sopron,

.....
a Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....

.....
Az EDHT elnöke

7. SZ. MELLÉKLET

NYILATKOZAT

Alulírott Németh László, jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a „A TERMÉSZETISMERET-KÖRNYEZETTAN TANÁRKÉPZÉS GYAKORLATI TANTÁRGYAINAK METODIKAI FEJLESZTÉSE A KŐSZEGI-HEGYSÉG MAGYARORSZÁGI TERÜLETÉN A KÖRNYEZETI ELEMELK VIZSGÁLATÁN KERESZTÜL” című PhD értekezésem önálló munkám, az értekezés készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény szabályait, valamint a Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola által előírt, a doktori értekezés készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében.¹

Kijelentem továbbá, hogy az értekezés készítése során az önálló kutatómunka kitétel tekintetében témavezetőmet, illetve a programvezetőt nem tévesztettem meg.

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy az értekezést nem magam készítettem, vagy az értekezéssel kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Soproni Egyetem megtagadja az értekezés befogadását.

Az értekezés befogadásának megtagadása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Sopron, 20.....

.....
doktorjelölt

¹ **1999. évi LXXVI. tv. 34. § (1) A mű részletét – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző megnevezésével bárki idézheti.**

36. § (1) Nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára – a cél által indokolt terjedelemben – szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást – a szerző nevével együtt – fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.

Tartalom

| | |
|---|----|
| Kivonat..... | 8 |
| Bevezetés..... | 10 |
| Célkitűzés és hipotézisek | 11 |
| 1. Az oktatás, különösen a természettudományos oktatás válsága a 21. század elején..... | 15 |
| 1.1. A probléma megjelenése a szakirodalomban | 15 |
| 1.2. Válaszok, a probléma megoldására tett lépések az Európai Unióban | 17 |
| 1.2.1. Az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák..... | 17 |
| 1.2.2. Stratégiai keretrendszer – Oktatás és képzés 2020..... | 17 |
| 1.2.3. Nemzetközi együttműködési programok | 18 |
| 1.2.4. Nemzetközi összehasonlító mérések a közoktatásban | 19 |
| 1.3. Válaszok, a probléma megoldására tett lépések Magyarországon | 21 |
| 1.3.1. OKNT ad hoc Bizottság | 21 |
| 1.3.2. Szárny és teher. Bölcsék Tanácsa alapítvány | 22 |
| 1.3.3. A köznevelési törvény | 24 |
| 1.3.3. Nemzeti alaptanterv..... | 24 |
| 1.3.4. Fokozatváltás a felsőoktatásban stratégia..... | 25 |
| 2. Fenntartható fejlődés, fenntarthatóság | 28 |
| 2.1. Fogalom megjelenése, meghatározások, dokumentumok | 28 |
| 2.2. Fenntartható fejlődés dokumentumai Magyarországon | 29 |
| 2.2.1. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács | 29 |
| 2.2.2. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia | 29 |
| 2.2.3. A fenntarthatóság felé való átmenet céljai | 31 |
| 3. Környezetpedagógia..... | 32 |
| 3.1. Nemzeti Környezetvédelmi Program | 32 |
| 3.2. Nat 2012, a projektoktatás lehetőségei | 33 |
| 3.3. A környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája | 34 |
| 3.4. Környezetpedagógia gyakorlata | 35 |
| 3.4.1 Erdőpedagógia projekt és a környezetpedagógiai doktori program..... | 35 |
| 3.4.2 A projektoktatásban alkalmazott módszerek..... | 36 |
| 3.5. A környezettan tanárképzés története | 37 |
| 3.6. Osztatlan természetismeret-környezettan tanárképzés | 37 |
| 3.6.1. A szak ismertetése, Képzési Kimeneti Követelmények..... | 37 |
| 3.6.2. A képzés gyakorlati tárgyai - NYME TTK FKI..... | 38 |
| 3.7. A terepgyakorlat, terepi mérés jelentősége..... | 40 |
| 4. A módszertani kultúra új eszköztára, az okostelefon és tablet..... | 42 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.1. | Mobil eszközök, szenzorok | 42 |
| 4.1.1. | Operációs rendszerek | 42 |
| 4.1.2. | Okostelefon részei, szenzorok | 44 |
| 4.2. | Okostelefon alkalmazások ismertetése | 45 |
| 4.2.1. | Alkalmazások letöltése | 45 |
| 4.2.2. | Általános célú alkalmazások | 46 |
| 4.2.3. | Előadóteremi, osztályteremi alkalmazások | 46 |
| 4.2.4. | Fizikai paraméterek mérése, regisztrálása | 46 |
| 4.2.5. | Határozó alkalmazások | 47 |
| 4.2.6. | Geolokációs alkalmazások | 47 |
| 4.2.7. | Terepbejárás során használt alkalmazások | 48 |
| 4.3. | Mobil eszközök az oktatás területén | 48 |
| 4.3.1. | BYOD | 48 |
| 4.3.2. | Megnyíló oktatás cselekvési terv | 49 |
| 4.3.3. | 21. századi készségek | 50 |
| 4.3.4. | Új technológiák és trendek az oktatásban - európai iskolák kiadás. Horizon jelentés 2014 | 50 |
| 4.4. | Mobiltelefonok az oktatásban | 51 |
| 4.5.1. | iStage2 | 51 |
| 4.4.2. | Educatio pilot kutatás | 51 |
| 4.4.3. | Tanárblog | 52 |
| 4.4.4. | Mobil eszközök az oktatásban konferencia | 52 |
| 5. | Projektek a természettudományos és digitális kompetenciák fejlesztésére | 53 |
| 5.1. | A Kőszegi - hegység | 53 |
| 5.1.1. | A hegység természetföldrajza | 53 |
| 5.1.2. | A hegység élővilága | 55 |
| 5.1.3. | A hegység települései, természeti értékek, látnivalók | 56 |
| 5.1.4. | A vasfüggöny elválasztott, a natúrpark összeköt | 57 |
| 5.1.5. | Tanösvények a Kőszegi-hegységben | 58 |
| 5.1.6. | Túraútvonalak | 59 |
| 5.2. | Vizsgálatok Kőszegi-hegység területén | 60 |
| 5.2.1. | Terepi mérések – adatgyűjtő eszközök használatával | 60 |
| 5.2.2. | Mikroklíma vizsgálatok a szőlőterületeken | 60 |
| 5.2.3. | Különböző szőlőterületek klimatikus viszonyainak összehasonlítása a Kőszegi hegységben, a Kissomlyón és a Somlón végzett mérések alapján | 62 |
| 5.2.4. | Támfal hatása a talajszinti levegőhőmérsékletre a Somlói Borvidéken | 64 |
| 5.2.5. | Napfogyatkozás 2015 | 66 |
| 5.2.6. | Áprilisi fagy a kőszegi szőlőkben 2016 | 68 |

| | |
|---|-----|
| 5.3. A Természet Kalendárium projekt | 72 |
| 5.3.1. A projekt elnevezéséről | 72 |
| 5.3.2. A projekt célja | 73 |
| 5.3.3. Mobiltelefonos terepi adatgyűjtés bemutatása | 74 |
| 5.3.4. Szelfi projekt - Szőlő Elektronikus Figyelő (SZELFI) | 77 |
| 5.3.5. Elektronikus adatgyűjtés a terepi munkák során | 81 |
| 5.3.6. Lakóhely és környékének bemutatása: „sajlakbe” projekt | 84 |
| 5.4. Okostelefonok az iskolán kívüli oktatásban – “Melyiket választom?” vetélkedő... 86 | |
| 5.4.1. A tkkincs projekt - Kincsként kell őrizni | 86 |
| 5.4.2. Bejegyzések az adatbázisban | 88 |
| 6. Digitális jártasság vizsgálata a közoktatásban..... | 90 |
| 6.1. Digitális jártasság felmérés | 90 |
| 6.2. Digitális jártasság felmérés adatainak elemzése | 91 |
| 6.2.1. Alapadatok | 91 |
| 6.2.2. Internet használat..... | 94 |
| 6.2.3. Mobiltelefonok használata | 97 |
| 6.2.3. Közösségi oldalak látogatása | 106 |
| 6.2.4. Mobiltelefon, internet..... | 108 |
| 6.3. Nyitott kérdések | 113 |
| 6.3.1. A válaszokban szereplő alkalmazások | 113 |
| 6.3.2. Digitális oktatás..... | 115 |
| 7. Összefoglalás – Tézisek - Javaslatok | 122 |
| Köszönetnyilvánítás | 130 |
| Irodalomjegyzék..... | 131 |
| Melléletek..... | 138 |
| 1. melléklet..... | 139 |
| 2. melléklet..... | 142 |
| 3. melléklet..... | 145 |
| 4. melléklet..... | 148 |
| 5. melléklet..... | 156 |
| 6. melléklet:..... | 162 |
| 7. melléklet:..... | 173 |
| 8. melléklet:..... | 174 |
| 9. melléklet:..... | 187 |
| 10. melléklet..... | 188 |
| 11. melléklet:..... | 201 |

Kivonat

A természetismeret-környezettan szakos tanárok a tanítókkal együtt kulcsszereplői a természettudományok oktatásának. A diákok először a környezetismeret, természetismeret tantárgyakon keresztül találkoznak a természettudományokkal. Fontos, hogy ezen tárgyak oktatása sok megfigyeléssel, kísérlettel, korszerű eszközök használatával, élményszerűen történjen.

A disszertáció szakirodalmi feldolgozás és dokumentumelemzés alapján áttekintést ad az oktatás 21. századi kihívásairól. Megfogalmazza a főbb problémákat és ismerteti a problémák megoldása érdekében - az Európai Unióban és Magyarországon - tett fontosabb lépéseket.

A megváltozott oktatási képzési igények, az élethosszig tartó tanulás szükségessége, a természettudományos oktatás válsága, a robbanásszerűen megjelenő és elterjedő internet és mobiltelefon és a fenntarthatóság kihívásai megkövetelik a paradigmaváltást 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.

Az értekezés konkrét környezeti problémák vizsgálatán keresztül ismerteti egy mérésorozatot, amely a környezeti paraméterek mérésével és a mért környezeti adatokból létrehozott adatbázissal segíti a kutatásalapú tanulást.

A disszertáció keretei között kidolgozott és kipróbált Természet Kalendáriuma projekt modellt nyújt a természeti környezet értékeinek elektronikus rögzítéséhez, a természet megfigyelésére, az egyén aktív részvételére ösztönöz, a felfedezés örömeivel segíti elő a megismerést. A projekt adaptálható, alkalmazható bármely közép, vagy felsőfokú terepi vizsgálatokkal foglalkozó tantárgy oktatásában, a környezettudatosság és a kompetenciák fejlesztésére.

A természetismeret-környezettan tanárképzés gyakorlati tárgyaiban a terepen végzett munkát, a hallgatók önálló munkavégzését, közvetlen tapasztalatszerzését és így a felelős magatartás kialakulását segíti a mobil eszközök alkalmazása. Az eszközökhöz léteznek jól használható okostelefon alkalmazások, a fizikai paraméterek mérésétől a határozó alkalmazásokon át a terepi tájékozódásig. Az okostelefonnal elvégezhető elektronikus adatgyűjtés a terepi munkák fontos része.

A dolgozat megvizsgálja a mobil eszközök közoktatásban való felhasználhatóságának lehetőségeit. A digitális eszközhasználat pontosabb megismerésére egy elektronikus kérdőív segítségével online felmérést végez el az általános és középiskolás diákok körében.

A munka eredményei megerősítik, hogy a tanárképzésnek fel kell készítenie a hallgatókat az informatikai eszközök használatára. A Kőszegi-hegység területe kiválóan alkalmas a képzés metodikai kultúrájának fejlesztésére.

Abstract

Teachers of Science and Environment (along with primary school teachers) are key players in science education. Pupils make their first encounter with science through subjects like introduction to environment and nature. It is important that these subjects should be taught using modern devices, lots of observations and experiments and in an experience-rich fashion. This thesis gives an overview of the challenges of 21st century education based on literature and analysis of certain important educational documents (like national curricula). It lists the main problems and main steps taken towards the solution of these problems in the EU and Hungary.

The changing educational needs, the need for lifelong learning, the crisis of science education, the abruptly appearing and spreading use of internet and mobile phones and the challenges of sustainability all call for a change of paradigm in the methodology of education. The new teaching environment, the learning by doing methods, and the new tools must get a decisive role in this change. The evolution of digital technology and the spreading of mobile phones can catalyze this process. They can create new opportunities, free access to information and a rapid reward.

A series of measurements is discussed through studies of specific environmental problems, which can help inquiry based science education (IBSE) by the measurement of environmental parameters and by creating a database out of them.

One such project called Calendar of Nature is described in detail. This project is a good model for electronic recording of values of natural environment and it both encourages active participation of the individual in the observation of nature and enhances the cognitive process with the joy of discovery. This project develops environmental consciousness and competences and can be adapted and applied for any subject in secondary and higher education that deals with in-field studies.

In the practical courses of the science-environment teacher training program both field-work, independent work of students, immediate observation and thus responsible behavior can be enhanced by using mobile devices. Well-functioning smartphone applications exist for measuring physical parameters, identification (of natural phenomena, like species) and in-field orientation. Electronic data collection using smartphones make an important part of field work. Applicability of mobile devices in secondary education is discussed. An online questionnaire on digital device usage amongst pupils have been applied and analyzed. The results of this research confirm my hypothesis that teacher training should prepare students for using ICT devices in their work.

Mottó: „Az elmúlt századok lassan változó világában a siker kulcsa az volt, hogy jól csináljuk, amit megtanultunk az iskolában. A gyorsan változó világban azt kell jól csinálnunk, amit nem tanultunk” (PAPERT, CAPERTON 1999).

Bevezetés

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 kellene.

Marc Prensky a század elején megállapította, hogy tanulóink is radikálisan megváltoztak. Másképp gondolkoznak, mint elődeik, hozzászórtak 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 7-8 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 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.

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 ET AL. 2009, KOVÁTS-NÉMETH 2010, 2011).

A 2014-ben megjelent Horizon jelentés szerint az európai közoktatásban a legnagyobb problémák egyike a tanulók digitális kompetenciáinak alacsony szintje és az, hogy a tanárképzés nem készít fel az informatikai eszközök és technológiák hatékony alkalmazására.

A dolgozat témája az osztatlan természetismeret-környezettan tanárképzés gyakorlati tantárgyainak metodikai fejlesztése a Kőszegi-hegység magyarországi területén a környezeti elemek vizsgálatán keresztül. Az osztatlan tanárképzés 2013-ban indult újra, a képzés első hallgatói most végzik a 4. évfolyamot, amit egy gyakorlati év követ. Ők lesznek az első olyan osztatlan képzésben végző tanárok, akikre jellemzők a Prensky által a digitális bennszülöttekre leírt tulajdonságok. Az okostelefont általában jól kezelik, rendelkeznek a megfelelő digitális kompetenciával.

A természetismeret a közoktatásban kulcsfontosságú tantárgy, a természettudomány tanulásának alapját képezi és egyben integrált természettudományos szemléletet közvetít. A diákok először a környezetismeret, természetismeret tantárgyakon keresztül találkoznak a

természettudományokkal. Fontos, hogy ezen tárgyak oktatása sok megfigyeléssel, kísérlettel, korszerű eszközök használatával, élményszerűen történjen.

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

A szerteágazó szakirodalmi áttekintés, dokumentumelemzés és terepi vizsgálatok miatt a jobb áttekinthetőség érdekében újszerű formai megvalósítást alkalmaztam a dolgozatban. A fejezetek elején található bekeretezett rész rövid áttekintést ad a fejezetről, a hosszabb, összetettebb fejezetek után rész összefoglalásokat készítettem.

Célkitűzés és hipotézisek

A diákok érdeklődése a természettudományok és a matematika iránt a 21. századra visszaesett. A természettudományos oktatás - amelynek alapot kell nyújtania a diákok világgépéhez - válságban van. Ebből a válságból való kikerüléshez paradigmaváltás szükséges az oktatásban. 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 projektoktatás elsődlegesen a tevékenykedtető módszereket használja, amelyek elősegítik a tanulói önállóság kialakítását, a tanulói szabadság megvalósítását, a tanulói aktivitás növelését. Új tanulási környezetet teremtenek, felfedeztető módszerekkel elősegítik a tanulás tanulását és a tanulók közti együttműködést.

A disszertáció egyik célja, hogy a *szakirodalom és a dokumentumelemzés segítségével feltárja* természettudományok oktatásával kapcsolatos *problémákat*, vizsgálja a probléma megoldására tett lépéseket az OECD országok és az Európai Unió szintjén és Magyarországon.

Disszertációm feladata, metodika kidolgozása a természetismeret-környezettan tanárképzés gyakorlati tárgyainak oktatásához. Az új tanulási környezet, a terepen végzett munka, amelyre kiválóan alkalmas a Kőszegi-hegység területe. A természetismeret tantárgy fontos szerepet játszik a közoktatásban, elsődlegesen a természettudományok megszerettetése, a természeti környezet jelenségeinek, folyamatainak, titkainak megértése, és a természet tiszteletére nevelés során.

Célkitűzésem, hogy *kidolgozzak egy* a projektmunkát és a kutatásalapú tanulást támogató mérőszorozatot, a hallgatókkal együtt végzett kutatásokra, illetve a mérésekből származó eredmények oktatásban történő felhasználására. A méréseket az adatokat regisztrálni képes, adatgyűjtésre alkalmas mérőeszközökkel az élettelen környezet valamilyen fizikai paraméterének meghatározására végezzük el. A környezeti kutatásokon túl, a mérések további célja, hogy nagyszámú valós adatot biztosítson a *kutatásalapú tanulás támogatására* és ezek az adatok az interneten elérhetőek legyenek.

A doktori iskolában végzett tanulmányaim és a kutatás ideje alatt egy technikai-kommunikációs forradalom zajlott le a világban. Az okostelefonok használata mindennapjaink része lett, a diákok körében különösen kedvelté vált. Ezek az eszközök tapasztalataim szerint kiválóan alkalmasak a terepi használatra, helymeghatározásra, adatgyűjtésre, kép-, film- és hangfelvétel készítésére és a gyűjtött adatok interneten keresztül történő megosztására.

Célként tűztem ki a mobiltelefon applikációk terepi oktatásban történő alkalmazásának vizsgálatát. A természeti környezet értékeinek elektronikus rögzítéséhez alkalmas projekt kidolgozását. Céloom, hogy a projekthez elkészített elektronikus kérdőívek mintát szolgáltassanak hasonló jellegű felmérésekhez.

A munka további *célkitűzése egy a terepen végzett adatgyűjtést* népszerűsítő, *környezetünk értékeit feltáró játékos vetélkedő* létrehozása, amely a mobiltelefonnal történő adatgyűjtés mellett az egymás mellett élő *generációk közti szakadékot* is csökkenteni szándékozik.

Célkitűzésem továbbá a mobil eszközök közoktatásban való felhasználhatóságának vizsgálata. A digitális eszközhasználat pontosabb megismerésére egy elektronikus kérdőív elkészítése és a kérdőív segítségével egy online felmérés elvégzése, kiértékelése az általános és középiskolások körében.

A kutatás hipotézisei

1. Az Európai Unió támogatja a természettudományos oktatás megújítására kidolgozott programokat, az innováció és a digitális készségek fejlesztését az iskolákban, a nyitott oktatási segédanyagok tágabb körű használatát, hozzáférhetőségét.
2. 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 visszaigazolást teremthet.
3. Léteznek olyan, az adatokat regisztrálni képes, adatgyűjtésre alkalmas mérőeszközök, amelyekkel megvalósítható nagyszámú környezeti adat összegyűjtése, a mérési adatokból készült adatbázisok támogatják a tanulást.
4. Létezik olyan, interneten és okostelefonokon használható alkalmazáscsomag, amely a terepi adatgyűjtés egyedi igényeit képes kielégíteni és ingyenesen használható. Továbbá képes több mobiltelefonról, több földrajzi területről, egymástól függetlenül, összegyűjteni a szükséges adatokat és azokat egy az interneten elérhető közös adatbázisban megjeleníteni.
5. A fiatalok mobiltelefonok, a digitális média és a közösségi oldalak iránti érdeklődése kihasználható környezetük, a körülöttük lévő természet megismertetésére. Létrehozható egy olyan projekt, amely a természet megfigyelésére, az egyén aktív részvételére ösztönöz, a felfedezés örömeivel segíti elő a megismerést, a játékos alkotó rögzítéssel az adatgyűjtést. A Természet Kalendáriuma projekt alapján kidolgozott projektek alkalmasak a közoktatásban meghirdetett „Témahetek” kínálatának bővítésére és feltételezik az új tanulási környezetben való munkát.
6. A természetismeret-környezettan tanárképzés gyakorlati tárgyaiban a terepen végzett munkát, a hallgatók önálló munkavégzését, közvetlen tapasztalatszerzését és így a felelős magatartás kialakulását segíti a mobil eszközök alkalmazása.
7. A környezettudatos magatartás kialakítását elősegítő sajátos tanulásszervezési eljárások köre bővíthető egy újszerű környezet- és természetvédelmi vetélkedővel, a sajátos tanulásszervezési eszközök köre bővíthető az okostelefonnal és internet használatával megvalósított adatgyűjtéssel.
8. Az internet elterjedése és az internet elérését lehetővé tevő infokommunikációs szolgáltatások átalakították életvitelünket, szokásainkat. A diákok körében az internethasználat mindennapossá vált, az interneten eltöltött idő nagy részét a közösségi média használatával töltik. A BYOD elv alkalmazásának feltételei adottak a diákoknál. Rendelkeznek okostelefonnal, az eszköz már 5-8 osztályban általánosan elterjedté vált. Az online kapcsolattartás minden formája elérhető a mobil telefonálásra használt eszközökre kifejlesztett alkalmazások segítségével. Bármikor, bárhol, akár utazás közben is kapcsolatban lehetünk másokkal. A közösségi média használata főként mobiltelefon használatával történik. Az okostelefonon használt alkalmazások többsége a közösségi kapcsolatok fenntartásához kapcsolódik.
9. A diákok, akik hosszabb ideje használják a mobiltelefonokat nagyobb jártassággal rendelkeznek a tanulást segítő és egyéb alkalmazások használatában. A diákok kevésbé ismerik a tanulást segítő alkalmazásokat, de nyitottak a tanulást segítő applikációk használatára. A tanárok kevésbé ismerik a tanulást segítő alkalmazásokat. A tanulást segítő alkalmazások körében legnépszerűbbek a nyelvtanuláshoz kapcsolódó alkalmazások. Ezek ismerete, használata az iskolában eltöltött évek számával nő. A terepi méréseknél fontos szerepet játszanak, az okostelefonokba beépített szenzorok és fontos a sikeres adatgyűjtés után az adatok letöltése. A beépített szenzorokat a diákok többsége nem ismeri és tudatosan nem használta. A diákok

jelentős része ismeri adatok átvitelének valamilyen módját a mobiltelefon és a számítógép között.

10. A digitális oktatás támogatásában sokrétű a különbség diákok kora, neme, az állandó lakóhely szerint. A diákok digitális oktatás pártján állnak a többség támogatná a digitális oktatást.

A kutatás módszerei

Szakirodalmi feldolgozás

A természettudományos oktatás válságához, a nemzetközi összehasonlító mérésekhez, a fenntarthatósághoz, kapcsolódó szakirodalom áttekintése. Internetes kutatás a mobil eszközökről, az applikációkról, kiterjesztett és virtuális valóságról. A mobil eszközök oktatásban történő felhasználása szakirodalmának áttekintése. A környezeti neveléshez és a környezetpedagógiához kapcsolódó szakirodalom vizsgálata.

Dokumentumelemzés

Európai Bizottság dokumentumai: „Oktatás és képzés 2010” munkaprogram, kulcskompetenciákkal foglalkozó munkacsoport dokumentumai. 2006/962/EK ajánlás az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákról. Stratégiai keretrendszer – Oktatás és képzés 2020. Megnyíló oktatás cselekvési terv. Erasmus+ program dokumentumai.

Nemzetközi összehasonlító mérések TIMSS, PIRLS, PISA dokumentumai.

Dokumentumok a magyar közoktatásról: A természettudományos közoktatás helyzete Magyarországon Az OKNT-bizottság jelentése. Bölcsék Tanácsa alapítvány Szárny és teher ajánlások.

A fenntartható fejlődéshez kapcsolódó dokumentumok: ENSZ millenniumi fejlesztési célok, 2000. Göteborgi Stratégia, Közösség Fenntartható Fejlődési Stratégiája, 2001. ENSZ Fenntartható Fejlődési Célok – SDG (2015).

Fenntartható fejlődés dokumentumai Magyarországon: Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia „A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója”. 4. Nemzeti Környezetvédelmi Program 2015.

Oktatáspolitikai dokumentumok: 2011. évi CXCV. törvény a nemzeti köznevelésről. Nemzeti alaptanterv 110/2012. (VI. 4.) Korm. Rendelet. A 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet a tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről. 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről, valamint a tanári felkészítés közös követelményeiről. Digitális Oktatási Stratégia (DOS) 2016. Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia, 2016.

Horizon jelentés 2014: Új technológiák és trendek az oktatásban – európai iskolák kiadás.

Terepi vizsgálat

A Kőszegi-hegység, Kissomlyó, Somló szőlőterületein mikroklíma meghatározáshoz végeztünk méréseket a hallgatókkal közösen. Vizsgáltuk a bazalt és a bazalt támfalak hatását. Adatokat gyűjtöttünk és elemeztünk a 2015. márciusi részleges napfogyatkozásról. Méréseink adatai és elektronikus adatgyűjtésük alapján feltártuk a 2016. áprilisi fagy folyamatát és hatásait a szőlőültetvényekben. Terepi vízvizsgálatokat, környezetfizikai méréseket végeztünk, a Kőszegi hegység területén lévő források, patakok, folyók vízminőségét vizsgáltuk. A környezeti kutatásokon túl, a mérések további célja az volt, hogy nagyszámú valós adatot biztosítson a kutatásalapú tanulás támogatására és ezek az adatok az interneten elérhetőek legyenek.

Online programozás, elektronikus kérdőívek készítése okostelefon applikációhoz. Az elektronikus kérdőívekkel terepi elektronikus adatgyűjtés megvalósítása. Természet Kalendáriuma projekt megvalósítása.

Kérdőíves adatfelvétel

Általános-, és középiskolások körében végeztem egy online felmérést az internet és a mobilhasználatról. Az online kérdőív célja az volt, hogy felmérje a diákok digitális jártasságát az internet és a mobilhasználat területén. A felmérést 806 fő töltötte ki. A válaszadó 10-18 éves diákok egy kistelepülési általános iskola, két kisvárosi általános iskola, egy megyeszékhelyen lévő általános iskola, egy budapesti általános iskola, és egy 8 osztályos gimnázium diákjai voltak.

Statisztikai értékelés, számítások

A kérdőíves adatfelvételben szereplő 38 zárt és 10+1 nyitott kérdés kiértékelése.

1. Az oktatás, különösen a természettudományos oktatás válsága a 21. század elején

A kutatások azt mutatják, hogy 21.század elejére jelentősen visszaesett az érdeklődés a természettudományok iránt. Disszertációm első fejezetében az oktatás, különösen a természettudományos oktatás válságát, a jelenséget, a kutatások által feltárt okokat és javaslatokat vizsgálom a szakirodalom felhasználásával. Néhány nemzetközi oktatáspolitikai dokumentum elemzésével bemutatom a probléma megoldására tett próbálkozásokat. A kulcskompetenciák meghatározása terén folyó munkálatok közül az Európai Unió Egész életen át tartó tanulás programjának keretében meghatározott kulcskompetenciákkal foglalkozom, majd ismertetem az „Oktatás és képzés 2020” keretrendszer uniós célkitűzéseit. Kitérek a természettudományos oktatás javítása érdekében létrehozott nemzetközi együttműködésekre, bemutatom a Science on Stage, a Scientix, az eTwinning és az Erasmus+ programokat. Ismertetem a közoktatásban használt nemzetközi összehasonlító méréseket, a magyar diákok szereplését ezeken a méréseken. Az első fejezet további magyar vonatkozású anyagai között az OKNT ad hoc Bizottság tevékenysége szerepel. Ezután foglalkozom a Bölcsék Tanácsa alapítvány által elkészített ajánlással a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére, amelyet a „Szárny és Teher” című könyvben fogalmaznak meg. Magyar oktatáspolitikai dokumentumokban, a Köznevelési törvényben, a Nemzeti alaptantervben és a Fokozatváltás a felsőoktatásban stratégiában vizsgálom a fenntarthatósághoz, a környezettudatosság kialakításához, a természettudományos képzés és különösen a tanárképzés megújításához kapcsolódó tartalmakat.

1.1. A probléma megjelenése a szakirodalomban

A 20. század utolsó évtizedeiben a természettudományok és a természettudományokra épülő alkalmazott tudományok (orvostudomány, mérnöki tudományok) korábban soha nem látott robbanásszerű fejlődést produkáltak. A tudományra épülő technika egyre jobban meghatározza mindennapi életünket is.

Ugyanakkor a felmérések azt mutatják, hogy ezen tudományok iránt a társadalmi érdeklődés csökken. Emiatt egyre jobban kinyílik az olló a mindennapi életben használt, műszaki- és természettudományokon alapuló eszközök és módszerek, valamint a nagyközönség ilyen irányú tudása között. Ennek a növekvő ellentmondásnak a távoli hatásai beláthatatlanok, egy jele, hogy már most is ijesztő mértékben növekszik a misztikus, ezoterikus és áltudományos nézetek követőinek száma. (SÜKÖSD 2014).

A 21. század első évtizedében a statisztikák szerint az EU szinte minden tagállamában évek óta folyamatosan csökkent a felsőoktatás természettudományos és mérnöki szakjaira jelentkezők száma. A végzett hallgatók között alacsony a nők számaránya. Minden EU-s közvélemény-kutatási adat arra utal, hogy az EU polgárai *kiemelten fontosnak* érzik a természettudományos és mérnöki tárgyak oktatását az EU jövője szempontjából, de 85%-ban elhibázottnak tartják a jelenlegi oktatási gyakorlat számos elemét (SZILÁGYI 2007).

Több tanulmány is rámutatott, hogy aggasztóan visszaesett a fiatalság érdeklődése a kulcsfontosságú természettudományok és a matematika iránt. A megállapítások szerint, ha nem kerül sor hatékonyabb fellépésre, Európa hosszú távú kapacitásai az innováció, valamint az innovációhoz szükséges kutatások terén hanyatlani fognak. Ezen felül a népesség egészére nézve, a mindennapi élethez szükséges készségek megszerzését is egyre nagyobb veszélyben látják (OECD 2006).

Az Európai Bizottság fölállított egy szakértői csoportot, hogy áttekintse a folyamatban lévő kezdeményezéseket, és azokból olyan tudáselemeket és jó gyakorlatokat emeljen ki, amelyek elősegíthetik, hogy a fiatalok sokkal inkább érdeklődjenek a természettudományok iránt. A

szakértői csoport másik feladata a változáshoz szükséges feltételek beazonosítása volt (ROCARD ET AL. 2010).

A Rocard Bizottság megállapításai közül az alábbiakat emelem ki: „A jelenlegi helyzet eredete, többek között, abban keresendő, ahogyan a természettudományt tanítják. Annak, hogy az ifjúság nem érdeklődik a természettudomány iránt, bonyolult okai vannak: ugyanakkor meggyőző bizonyítékok mutatják, hogy kapcsolat van a természettudomány iránti attitűd alakulása és a tanítás módja között” (ROCARD ET AL. 2010).

A Bizottság jelentése szerint a természettudományos és műszaki pályák iránti érdeklődés csökkenésének legfontosabb okai összefoglalva:

A természettudományok oktatása nem és tartja fenn a természet iránti kisgyermekkorú kíváncsiságot. Az általános iskolai tanárok jelentős része húzódozik bármilyen, a szokásostól eltérő (nem frontális) oktatási forma alkalmazásától. Hiányzik a team-munka, hiányzik a kísérletes megközelítés, nem terjedtek el ennek modern és olcsó megoldásai. Az oktatási folyamat sok esetben iskolába zárt, nem vesznek benne részt a kutatóintézetek, az egyetemek a K+F fejlesztő cégek, a tudományos múzeumok és a társadalom más érintett tagjai, csoportjai, szakmai és civil szervezetei.

A természettudományos nevelés fejlesztését újfajta pedagógiával lehet keresztülvinni. Aktívan ösztönözni és támogatni kell a kutatásalapú tanulás iskolai bevezetését, valamint a tanári hálózatok fejlesztését. A tanárok szükségszerűen a reform kulcsszereplői maradnak (ROCARD ET AL 2007).

Az oktatás iránti igények megváltoztak. Legfontosabb hatások az információrobbanás, az emberi kapcsolatrendszer gyökeres átalakulása, az értékrend elbizonytalanodása, a jogok és a köteleességek, a felelősség egyensúlyának megbomlása, a fogyasztói társadalom, a túlfogyasztási válság, mennyiség a minőség helyett. (VIDA 2007, CSERMELY 2010, KOVÁTS-NÉMETH 2014)

Az elmúlt évtized óriási változásokat hozott, az ismeretek soha nem látott ütemben bővülnek. Az iskolában tanult anyag és a napi igények, információk egyre jobban elszakadnak egymástól. Mindennapossá vált az internet használat, amely szinte minden kérdésben bőséges információforrás. Az okostelefonok elterjedése, amely lehetővé tette a bárhol, bármikor történő információ szerzést még inkább felgyorsította a folyamatot. Ma már nem az információk megtalálása, hanem az információk értékelése okoz problémát. Ez új igényeket támaszt az oktatás felé, a szemlélet-adás és a problémamegoldó gondolkodás kialakítása egyre fontosabb lett. Egyre bonyolultabb problémák merülnek fel, amelyek megoldására nincs előre begyakorolt válasz új módszerek és megoldások kellenek (SZILÁGYI 2007).

Tanulóink is radikálisan megváltoztak. Az ok, a digitális technológiák robbanásszerű elterjedése. A mai diákok másképp gondolkoznak és másképp dolgozzák fel a környezetükből érkező információkat, mint elődeik. Hozzászórtak 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.)

Tanulói attitűdök: az Oslói Egyetem által vezetett Relevance of Science Education (ROSE) kutatás több éven keresztül, vizsgálta a 15 évesek körében a természettudományokkal kapcsolatos tanulói attitűdöket. A kutatás szerint a tanulókat éppen azok a problémák érdeklik leginkább, amelyek a mindennapi, közvetlen tapasztalataikra reflektálnak, amelyek az esetek többségében komplex kérdéseket érintenek. A tanulók motiváltak a természettudományos kérdések iránt, ha számukra hasznosítható ismereteket is szerezhetnek és az aktív tanulás formáin keresztül tanulnak, mint a kísérletek, projektek, véleményalkotás, vita. (RÉTI 2011).

1.2. Válaszok, a probléma megoldására tett lépések az Európai Unióban

1.2.1. Az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák

A lisszaboni Európai Tanács új stratégiai célt határozott meg az Európai Unió számára 2000 márciusában. A stratégia szerint az Európai Uniónak arra kell törekednie, hogy a világ legdinamikusabb és legversenyképesebb tudás alapú gazdasága legyen, amely nagyobb arányú foglalkoztatást, jobb munkahelyeket és erősebb társadalmi kohéziót biztosítva, képes a fenntartható növekedésre.

A lisszaboni stratégia részeként az Európai Unió Tanácsa 2001-ben azt a célt tűzte a Közösség elé, hogy 2010-re az európai oktatási és képzési rendszerek színvonala, minősége nemzetközi viszonylatban mintaként és referenciaként szolgáljon.

A Bizottság létrehozta az „Oktatás és képzés 2010” munkaprogram keretei között a kulcskompetenciákkal foglalkozó munkacsoportot. A munkacsoport feladata az iskolában elsajátítandó alapvető készségek értelmezése volt. Definiálni kellett a tudás alapú társadalom számára szükséges kulcskompetenciákat. Egy referenciakeretet dolgoztak ki, amely nyolc, a tudás alapú társadalomban mindenki számára nélkülözhetetlennek ítélt kulcskompetencia-területet tartalmaz.

Ez a referenciakeret szerepel a Nemzeti alaptantervben is. „Az Európai Unióban kulcskompetenciákon azokat az ismereteket, készségeket és az ezek alapját alkotó képességeket és attitűdöket értjük, amelyek birtokában az Unió polgárai egyrészt *gyorsan alkalmazkodhatnak* a modern világ felgyorsult változásaihoz, másrészt a *változások irányát és tartalmát cselekvően befolyásolhatják*. A tudásalapú társadalomban felértékelődik az egyén tanulási képessége, mert az emberi *cselekvőképesség az élethosszig tartó tanulás* folyamatában formálódik” (NAT 2012).

A kulcskompetenciákat, a kötelező oktatás, illetve képzés időszaka alatt kell elsajátítani. A későbbiekben, az egész életen át tartó tanulás során mindenféle tanulás alapját ezek a kompetenciák képezik. A referenciakeretet az Európai Parlament és a Tanács 2006 decemberében fogadta el (2006/962/EK).

A referenciakeret által meghatározott nyolc kulcskompetencia:

Az anyanyelven folytatott kommunikáció. Az idegen nyelvi kommunikáció. Matematikai kompetenciák és alapvető kompetenciák a természet- és műszaki tudományok terén. Digitális kompetencia. A tanulás tanulása. Szociális és állampolgári kompetenciák. Kulturális kompetencia. Kezdeményező-készség és vállalkozói kompetencia.

A kulcskompetenciákat az 1. mellékletben mutatom be.

1.2.2. Stratégiai keretrendszer – Oktatás és képzés 2020

Az uniós szakpolitika arra irányul, hogy segítsen megoldást találni a közös kihívásokra, például a társadalom előregedéséből, a szakképzett munkaerő hiányából, a technológia fejlődéséből és a globális versenyből fakadó problémákra. Oktatási és képzési rendszereik megszervezéséért és működtetéséért az egyes tagországok maguk felelősek.

2009-ben az „Oktatás és képzés 2020” négy közös uniós célkitűzést határozott meg, melyeket 2020-ig kell teljesíteni az oktatási és a képzési rendszerekben jelentkező kihívások kezelése érdekében. Meg kell valósítani az egész életen át tartó tanulást és mobilitást. Javítani kell az oktatás és a képzés minőségét és hatékonyságát. Elő kell mozdítani a méltányosságot, a társadalmi kohéziót és a tevékeny polgári szerepvállalást.

Az oktatás és a képzés minden szintjén ösztönözni kell az innovációt és a kreativitást – a vállalkozói készségek fejlesztését is beleértve.

1.2.3. Nemzetközi együttműködési programok

Science on Stage

A műszaki-tudományos szakemberek utánpótlása miatt aggódó intézmények már a 90-es évek végén felismerték a természettudományok iskolai tanításának problémáit. Az első lépéseket a fizikusok tették meg. 2000-ben rendezték meg az első *Physics on Stage* fesztivált a svájci-francia határon fekvő CERN kutatóintézet területén. A rendezvény célja a fizika tanításának érdekesebbé tétele, a legjobb módszerek minél szélesebb körben való elterjesztése.

Az első ilyen fesztivál nagy sikere után továbbiak jöttek, majd néhány évvel később a tematikát kiterjesztették a többi természettudományra is, létrejöttek a *Science on Stage* fesztiválok az EU FP6 Keretprogram támogatásával.

Minden résztvevő ország megszervezi a találkozó nemzeti fordulóját, ahol kiválogatják a küldötteket. A magyar tanárok részére négy alkalommal a Fizika színre lép, és még négyszer a Természettudomány a színpadon fesztiválokat rendezték meg. A kiválasztott tanárok eredményesen vettek részt a nemzetközi rendezvényeken, ezt az ott elért nagyszerű helyezések is bizonyítják.

A nemzetközi fesztiválokon az egyes országok lakosságuk létszámának függvényében meghatározott számú résztvevővel jelenhetnek meg, akiket nemzeti fesztiválokon történő zsűrizés során választanak ki. Magyarország általában 9 fős csapatot delegálhat. Ez alól kivétel a 2017-es jubileumi alkalom, amikor szervezői jogon 40 projekttel és 70 fővel képviseltethetjük magunkat.

2017-ben a következő 10. jubileumi Science on Stage 2017. nemzetközi fesztivál rendezési jogát Magyarország nyerte el, a helyszín Debrecen. A fesztivál jelmondata Gábor Dénes "Találjuk fel a jövőt" mondatához csatlakozva: "Találjuk fel a természettudományok oktatásának jövőjét!" (Inventing the Future of Science Education).

A Science on Stage fesztiválok elemei:

A projekt: ideális Science on Stage projekt felkelti a tanulók érdeklődését a természettudományok iránt, a mindennapi életből vesz példákat, tartós hatása van a diákokra, az iskolában könnyen és ésszerű költségek mellett megvalósítható, elősegíti a felfedezésen alapuló tanulást (inquiry based learning).

A kiállítás: a fesztiválok központi eleme a kiállítás, ahol valamennyi delegált kiállítási standokon mutathatja be projektjét, kísérleteit és innovatív tanítási, oktatási módszereit.

Műhelyek: A műhely vezetője nemcsak frontális előadást tart, hanem aktívan bevonja a résztvevő hallgatóságot az általa fejlesztett oktatási módszer gyakorlásába, kipróbálásába.

Színpadi bemutatók: általában igen látványos, a diákok érdeklődésének felkeltésére alkalmas kísérleteket szoktak bemutatni a kiválasztott tanárok, vagy tanárcsoportok. Nagy népszerűségnek örvendenek a különböző látványos kémiai vagy fizikai kísérletek.

A fesztiválokon a *projektek* a "vezértémák" szerint csoportosíthatók. A 2017-es debreceni fesztivál vezértémái a következők:

– *Természettudomány a legfiatalabbak számára:* Projektek óvodai és általános iskolás gyerekeknek.

– *Természettudomány és környezet:* olyan projektek, amelyek környezetvédelmi, egészségügyi és fenntarthatósági kérdéseket vizsgálnak a természettudományok segítségével.

– *IKT a természettudományos oktatásban:* projektek, amelyek az információs és kommunikációs technológiákat használják a tanteremben.

– *A befogadó Tudomány:* természettudományos projektek, amelyek a társadalmi-gazdasági, nemi és kulturális egyenlőtlenségekkel foglalkoznak.

– *Együttműködések a természettudományos oktatás érdekében:* projektek, amelyeket iskolák az iparral vagy az egyetemmel együttműködve dolgoztak ki.

– *Alacsony költségű tudomány*: egyszerű és kis költségű projektek, amelyek mindenki által könnyen megvalósíthatók.

Közös projektek: projektek, amelyeket különböző országok tanárai dolgoztak ki együttműködés keretében, akik közül legalább az egyik részt vett egy előző fesztiválon.

A Science on Stage a természettudományt oktató tanárok európai hálózataként is működik. STEM (természettudományok, technológia, műszaki tudományok, matematika) tantárgyakat oktató európai tanárok által kidolgozott oktatási segédanyagokat tesz elérhetővé más, STEM tantárgyakat oktató tanárok részére.

Néhány ilyen az EU által finanszírozott letölthető segédanyag:

iStage 1-Tanítási segédanyagok fejlesztése természettudományokban alkalmazott IKT-hoz, az első kiadás 2012-ben.

iStage 3- Futball a természettudományok oktatásban 2016.

iStage 2 - Smartphones in Science Teaching 2014. Ez sajnos csak angolul jelent meg.

Scientix program

A Scientix 2009. decemberében azért alakult meg a természettudományok oktatásához kapcsolódó jó gyakorlatok terjesztésére, megosztására. A Scientix projekt a European Schoolnet (Európai Iskolahálózat) egyik kiemelt programja. A program célja, hogy támogassa a természettudományi, műszaki tárgyakat és matematikát (STEM) tanító tanárok és felsőoktatásban dolgozó kutatók európai együttműködését, az IKT hatékony tanórai használatát, az innovatív pedagógiai módszerek elterjedését. A projektben hangsúlyos helyet kap a *digitális eszközök használata a természettudományos tárgyak tanításában és tanulásában*.

eTwinning program

Az Európai Bizottság 2005-ben indította a programot, 2007 és 2013 között az *Egész életen át tartó tanulás* program részeként működött. 2014-től Erasmus+ néven új program indult, melynek része a megújuló eTwinning program is.

Az eTwinning program európai iskolák IKT segítségével folytatott együttműködési tevékenységeit támogatja. Technikai, pedagógiai és módszertani segítséget, eszközöket és szolgáltatásokat nyújt a regisztrált intézményeknek, pedagógusoknak.

Erasmus+ program

Az Európai Bizottság 1987-ben indított Erasmus program kibővített folytatása, a 2014 óta futó Erasmus+ számos további egyéni és intézményi lehetőséget kínál.

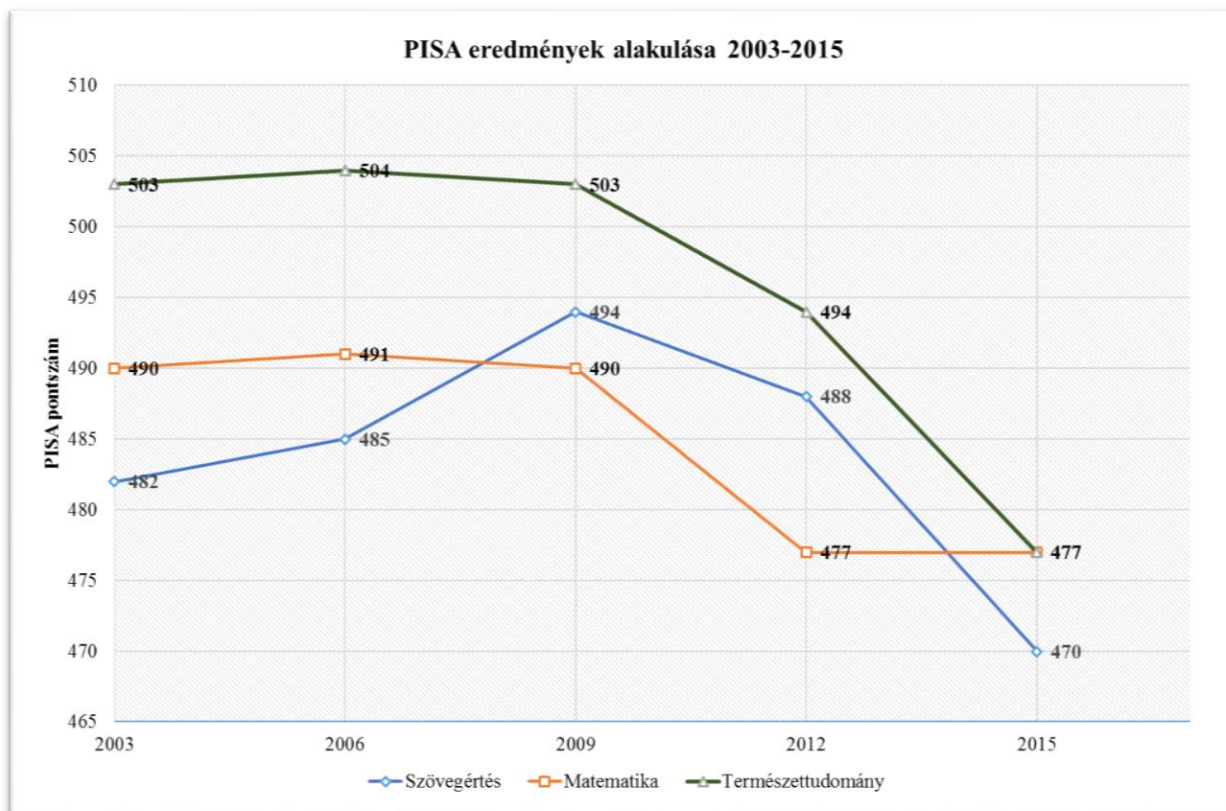
A program célja az oktatás-képzés területén: a kulskompetenciák és készségek fejlesztése, különös tekintettel a munkaerőpiac és a társadalmi kohézió szempontjából fontos készségekre; a minőség, az innováció és a nemzetköziesítés erősítése az oktatási-képzési intézményekben; oktatási-képzési rendszerek modernizációjának támogatása és a nyelvtanítás és nyelvtanulás fejlesztése.

1.2.4. Nemzetközi összehasonlító mérések a közoktatásban

A nemzetközi összehasonlító mérések a közoktatásban a nemzeti oktatási rendszerek teljesítményeiről, hatékonyságáról adnak fontos információkat. A mérések alapján összehasonlítható az egyes országok teljesítménye és nyomon követhetők egy országon belüli teljesítmények is. A vizsgálatok alapján további megállapítások tehetők a családi háttér, a tanulók szociális, kulturális és gazdasági helyzetének a teljesítményekre gyakorolt hatásáról is.

A **TIMSS**-vizsgálatok négy évenként történnek, felmérések egyik célja a 4. és 8. évfolyamos tanulók teljesítményének vizsgálata a matematika és a természettudományok területén. A **PIRLS** öt évenként vizsgálja a negyedikes tanulók szövegértési képességét. Mindkét vizsgálat a résztvevő országok tananyagaihoz kapcsolódik, azt vizsgálja mennyire sajátították el az adott évfolyam tantervi követelményeit.

A **PISA** mérés célja, hogy feltárja az egyes országokban a tankötelezettség végén álló 15 évesek képességeit, amelyek a munkaerőpiac szempontjából elengedhetetlenek. A mérés gyakorlatorientált, egy ilyen tesztre nem lehet előre készülni, a mérés és a problémamegoldás lényege, hogy nem tanulta, nem ismeri a megoldást a diák, magának kell kitalálnia, hogy miként jut el oda.



1. ábra: PISA vizsgálatok

Saját szerkesztés. Forrás: OECD-PISA 2003-2015

Az 1. ábrán mutatom be a PISA vizsgálatok során mért eredményeket 2003-2015 között.

Összevetve a 3 nemzetközi összehasonlító mérés eredményeit, megállapítható, hogy a tantervi tudást a magyar diákok nem képesek iskolán kívül kamatoztatni. Ez különösen abból látszik, hogy a tantervi tudást vizsgáló PIRLS és TIMSS a magyar diákok kifejezetten jól szerepeltek, az utolsó vizsgálatokban is átlag feletti eredményeket produkáltak.

A mindennapi életben felhasználható működőképes tudást vizsgáló PISA tesztekben viszont jóval az átlag alatti eredményeket érték el, az OECD országok utolsó negyedéhez tartozunk. Gyengébb teljesítményt nyújtottak a diákok a természettudományos problémák felismerésében és a természettudományos megismeréssel kapcsolatos ismereteket vizsgáló feladatok esetében. A PISA mérések elemzése alapján megállapítható, hogy a magyar köznevelés nem újult meg érdemben a PISA elindulása óta, és a magyar oktatási rendszer nem reagált kellő mélységben azokra kihívásokra, amelyekre a diákjait fel kell készítenie annak érdekében, hogy a hazai és a nemzetközi munkaerőpiacon is versenyképeseknek bizonyulhassanak.

További probléma, hogy Magyarországon a családi háttér teljesítményre gyakorolt hatásának nagysága szignifikánsan magasabb, mint az OECD-országokban átlagosan. Az iskolák tanulóinak szociális összetétele olyan tényező, amely hazánkban a nemzetközi átlagnál erősebben összefügg a tanulók teljesítményével.

A nemzetközi összehasonlító méréseket bővebben a 2. mellékletben ismertetem.

1.3. Válaszok, a probléma megoldására tett lépések Magyarországon.

1.3.1. OKNT ad hoc Bizottság

A természettudományos közoktatás helyzetének felmérése

Az Országos Köznevelési Tanács (OKNT) 2008. tavaszán a magyar természettudományos közoktatás helyzetét vizsgáló bizottságot hozott létre. Tagjai általános és középiskolai tanárok, a tanárképzés és a pedagógiatudomány felsőoktatási szakemberei, valamint a természettudomány képviselői voltak. A bizottság a munkát két szakaszra bontotta: az első szakasz a felméréssel, a második a javaslatok kidolgozásával foglalkozott.

A bizottság a természettudományos közoktatás helyzetét az alábbi témakörök szerinti csoportosításban vizsgálta:

- I. A természettudományos közoktatás társadalmi háttere és feladatai
- II. A természettudományos tantárgyak tananyaga és óraszámai
- III. Érettségi vizsgakövetelmények
- IV. Az alkalmazott oktatási módszerek és szemléltetési módok
- V. Tehetséggondozás
- VI. A természettudományos tantárgyak elfogadottsága, társadalmi értékelése
- VII. Nemzetközi tudásszint-felmérő vizsgálatok eredményei
- VIII. Érettségi vizsgák, továbbtanulás
- IX. Természettudományos végzettségű szakemberek, tanárok száma
- X. Tanári munkát befolyásoló körülmények, továbbképzés, finanszírozás

A természettudományos közoktatás helyzete Magyarországon Az OKNT-bizottság jelentése I. kiadvány alapján összefoglalva a felmérés eredményeként tett megállapításokat:

A nemzetközileg megfigyelhető, a természettudományos közoktatást károsan érintő tendenciák fokozott mértékben jelentkeznek Magyarországon.

Társadalmi elvárás a természettudományos közoktatással szemben, hogy a társadalom legszélesebb rétegei számára a mindennapi életben hasznosítható és megújítható tudást, természettudományos műveltséget és gondolkodásmódot közvetítsen, ugyanakkor megfelelő színvonalon és számban felkészítse a tanulókat további tanulmányaikra a természettudományos-műszaki területen.

Magyarországon a természettudományos tantárgyakat átlagosan a fejlett országokhoz hasonló óraszámokban tanítják, de a tananyag mennyisége a jelenlegi óraszámokhoz képest túlméretezett. A magyar természettudományos közoktatás az *integrált szemléletű oktatás* és a természettudományos alpműveltség kialakításában *elmaradt a fejlett országok gyakorlatától*.

Módszertani és oktatástechnológiai kérdésekben a magyar természettudományos oktatás számos vonatkozásban elmaradt a fejlett országok gyakorlatától (pl. tanulóközpontú oktatási technikák, korszerű kísérletes eszközök, korszerű időszervezés).

A magyar diákok viszonylag kis hányada kerül csak be a tehetséggondozási rendszerbe. Ezek között túlnyomó többségben vannak a régi, nagy hagyományokkal rendelkező elit iskolák, illetve a tehetséggondozó iskolák diákjai. A többi oktatási intézmény tanulóinak tehetséggondozása rendszerszinten nem biztosított.

A diákok túlnyomó része nem kedveli a fizika és kémia tantárgyakat. Ennek oka egyrészt, hogy sok tanuló nem tartja fontosnak őket a saját jövője szempontjából, másrészt az oktatott tananyag mennyisége, és az alkalmazott oktatási módszerek nem megfelelőek ahhoz, hogy a tanulókkal megkedveltessék ezeket a tantárgyakat.

A tudásszint-mérések alapján a magyar természettudományi közoktatás a lexikális ismereteket vizsgáló szempontok alapján még mindig jónak mondható. A PISA vizsgálatok azonban rámutattak arra, hogy a magyar diákok természettudományos műveltségéből gyakran hiányoznak a természettudományos gondolkozásmódra vonatkozó elméleti, és az azt alkalmazni tudó gyakorlati ismeretek és készségek.

A természettudományos tantárgyakból érettségizők aránya alacsony, az emelt szintű érettségizőké rendkívül alacsony. Negatív folyamat a természettudományi és informatikai képzési területeken a felsőoktatásba jelentkezők számának jelentős csökkenése. Súlyos problémákhoz vezethet a fizika szakterület mutatóinak gyors romlása (érettségizettek száma, alapszakra jelentkezők száma), valamint a kémia szakterület azonos mutatóinak évek óta alacsony értékei.

A természettudományi, műszaki végzettségűek száma nagyon alacsony. Talán valamennyi probléma közül a legsúlyosabb, hogy a fizika és kémia szakos tanárutánpótlás kritikus helyzetbe került. A természettudományos tantárgyakat oktató tanárok munkakörülményei sok tekintetben kedvezőtlenek, erkölcsi és anyagi megbecsülésük nem elfogadható szintű. Mindez jelentős mértékben hozzájárul a természettudományi tanári pályát választó fiatalok számának drámai csökkenéséhez (ÁDÁM ET AL. 2008).

Magyarországon a természettudományos diplomák aránya az OECD-országok között a legalacsonyabb, és a műszaki területen is az utolsók között vagyunk. A felsőoktatásba kerülő hallgatók tudásának átlagos színvonala alacsony és romló. Mélyreható változásra van szükség a természettudományos közoktatásban annak érdekében, hogy hazánk versenyképessége javuljon és az európai munkamegosztásban a magas hozzáadott értéket tartalmazó feladatokat tudjuk vállalni (KERTÉSZ 2009).

Javaslatok a természettudományos közoktatás helyzetének javítására

Az alábbiakban az OKNT javaslatai közül a kutatás szempontjából fontosabbakat összegzem. Készüljön az általános iskolák számára integrált szemléletű, a középiskolák számára pedig az "általános" tanterv mellett "humán" és "reál" típusú, integrált szemléletű természettudományos tantárgyi kerettanterv.

Meg kell újítani a szaktanácsadói rendszer egészét, természettudományos területen elektronikus szaktanácsadói rendszer létrehozása Támogatni kell a horizontális, hálózatszerű szerveződést. A minőségbiztosítást összhangba kell hozni a szaktanácsadói rendszerrel. A természettudományos tanártovábbképzés rendszerét meg kell újítani.

A természettudományos szaktanárok óraterhelésénél figyelembe kell venni a kísérleti munkával járó sajátosságokat, valamint a tanórákon kívüli tehetséggondozásra fordított időt. Támogatni kell az asszisztensek alkalmazását.

Fokozott figyelmet és megfelelő forrásokat kell fordítani a gyermekeket elérő média világára. Kapjon kiemelt támogatást a nem iskolai természettudományos kultúraközvetítés: a tudományos ismeretterjesztés modern formái, Csodák Palotája, médiafelületek, múzeumi és kutatóhelyi közművelődés, tudomány-népszerűsítés stb.

A költségvetésből, illetve európai uniós forrásokból a természettudományos közoktatás fejlesztésére rövid és középtávon legyen elkülönítve támogatási összeg. Ezt pályázatokkal, széleskörű szakmai ellenőrzés mellett kell eljuttatni az iskolába és a tanárokhoz. A természettudományos tanári pályára készülő jó képességű egyetemi hallgatókat kollégiumi kedvezményekkel és fokozott mértékű speciális ösztöndíjakkal kell támogatni (KERTÉSZ 2009).

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat egyetértett az OKNT által leírtakkal, néhány kiegészítést fűzött hozzá. Egy kötelezően választható természettudományos tárgy felvételét javasolja az érettségi tárgyak közé. A természettudományos tanárképzés egységes ötéves (1+4 éves) és kétszakos rendszerének bevezetését javasolja az orvosi és jogász képzéshez hasonlóan. Javasolja, hogy a tanárok továbbképzésének súlyponti intézményei a tanárképző egyetemek legyenek.

1.3.2. Szárny és teher. Bölcsök Tanácsa alapítvány

2008-ban Sólyom László köztársasági elnök létrehozta a Bölcsök Tanácsa Alapítványt. A testület fő célja, hogy általános alapelveket, ajánlásokat dolgozzon ki az oktatás

fejlesztéséhez és a korrupció visszaszorításához. Az oktatás részt Csermely Péter koordinálta. Csermely Péter tagja volt Rocard Bizottságnak, amely ajánlásokat dolgozott ki a természettudományos tárgyak oktatásának megújítására. 2007 és 2009 között az ad hoc bizottság működése idején az OKNT tagja.

A Bölcsék Tanácsa 2010-ben mutatta be a nyilvánosságnak az elkészült munkát, a „Szárny és Teher” című könyvet, amely ajánlásokat fogalmaz meg a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére és a korrupció megfékezésére.

A dokumentum kritikus képet ad a közoktatás állapotáról „A magyar oktatási rendszer a szétesés küszöbére ért”. Az elemzés a kialakult helyzet okait keresve az alábbiakra mutat rá:

- az oktatás iránti igények világszerte megváltoztak az elmúlt évtizedekben.
- a világban lejátszódó folyamatok hazánkban a rendszerváltás után erőteljesebben jelentkeztek, ez nagyobb információrobbanást hozott, mint ami nyugaton bekövetkezett. Az emberi kapcsolatrendszert és az értékrendet a rendszerváltás még sokkalta jobban szétzilálta.

Csermely Péter blogjában így fogalmaz: „A fentiek mellett három hazánkra jellemző folyamatot emelek ki:

- fokozódó társadalmi differenciálódás (társadalmi ellentétek, kibeszéletlen frusztrációk, neheztelés, reménytelenség és kiúttalanság érzete: anómia)
- iskolai demográfiai hullámváltás (a közép- és felsőfokú oktatás erőltetett tömegesedését követő csökkenő létszámú korosztályok)
- a pedagógus pálya leértékelődése (ördögi kör: egyre rosszabb pedagógusjelöltek, amelyek fokozzák a leértékelődést, amely elősegíti azt, hogy még rosszabb pedagógusjelöltek legyenek; az iskolai vezetők nem kellő felkészültsége).”

A Tanács ajánlása szerint az oktatási rendszert alapjaiból kell újjáépíteni, a folyamat legfontosabb része, *a kiváló pedagógusok számának növelése*, ez képezi az első és legfontosabb prioritást. Az oktatás megújítása csak akkor lehetséges, ha a pedagógusok képesek újszerűen, új módszertani ismeretek birtokában tanítani.

„A tanárképzésben fokozott hangsúlyt kell fordítani: a nem frontális jellegű oktatási formák használatára, a problémamegoldó és szemlélet-adó (tudáshálózat építő, tanulni megtanító) megközelítések, az interneten elérhető információk validálásának megtanítására. Az epochális oktatási formák, a team-munka begyakoroltatására. A kísérletes megközelítések modern és olcsó formáinak megismerésére.” (CSERMELY ET AL. 2009)

Az újjáépítés során meg kell őrizni mindazokat a sokszínű és gazdag értékeket, amelyekkel a mai magyar nevelés és oktatás rendelkezik és vannak olyan elemek, amelyek határozott átalakítását javasolják. Ezek közül néhányat a 1. táblázatban mutatok be.

Amint a táblázatból is látható a Szárny és Teher ajánlásai a fenntarthatóság pedagógiáját is a „*nevelési-oktatási rendszer újjáépítéséhez szükséges pedagógiai megújulás lényeges elemei*” közé sorolja, és a létező jó példákat a megőrzendő értékek közt sorolja fel.

1. táblázat: *Megőrzendő értékek és átalakítandó elemek*

| Megőrzendő értékek | Átalakítandó elemek |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● az értékteremtő iskolai közösségek ● a kiváló pedagógusok sikeres nevelési oktatási gyakorlata ● a pedagógusképzés megnövelt gyakorlati képzési ideje ● a pedagógusok munkáját megbecsülő kezdeményezések ● a pedagógusok közötti hálózatos szakmai kapcsolatrendszer ● a tehetséggondozás kiváló példái ● a hagyományokat őrző, a nemzettudatot fejlesztő jó gyakorlatok és programok ● a kiváló matematikai és természettudományos tanári módszerek ● a fenntarthatóság pedagógiájának létező, jó példái ● az innovatív pedagógiai közösségek | <ul style="list-style-type: none"> ● a jogok és kötelességek megbomlott aránya; a szabálykerülés és a normaszegés általánossága és büntetlensége; a konfliktuskezelés alacsony szintje ● a pedagógusok alacsony megbecsülése ● a tanárképzés bolognai rendszere ● a nevelési-oktatási folyamat hiányzó szakfelügyelete és értékelése ● a túlzottan szabályozatlan piaci alapú tankönyv-, taneszköz- és pedagógus-továbbképzési rendszer ● a média helytelen nyelvhasználata ● a természettudományos kísérletek méltatlanul szegényes háttere ● a természettudományos tanári utánpótlás kritikusan alacsony szintje ● az egyedi, rövid távú döntéseken alapuló oktatáspolitikai |

Saját szerkesztés. Forrás: Szárny és teher, 2010.

1.3.3. A köznevelési törvény

A 2011. évi CXCV. törvény 1§. a köznevelés céljai közt az alábbiakat fogalmazza meg: „A köznevelés egészét a tudás, az igazságosság, a rend, a szabadság, a méltányosság, a szolidaritás erkölcsi és szellemi értékei, az egyenlő bánásmód, valamint a *fenntartható fejlődésre és az egészséges életmódra nevelés* határozzák meg. A köznevelés egyetemlegesen szolgálja a közjót és a mások jogait tiszteletben tartó egyéni célokat.

A törvényben új elemek jelennek meg, mint például a közösségi szolgálat: *A „közösségi szolgálat: szociális, környezetvédelmi, a tanuló helyi közösségének javát szolgáló, szervezett keretek között folytatott, anyagi érdektől független, egyéni vagy csoportos tevékenység és annak pedagógiai feldolgozása.”*

A Köznevelési Törvény 26.§ alapján kell elkészíteni az intézmény pedagógiai programját. Ebben fel kell tüntetni az *iskola környezeti nevelési programját*, meghatározva az alapelveket, célokat és feladatokat, a megvalósítás munkaformáit, módszereit és eszközeit, valamint a tantárgyi lehetőségeket a környezettudatos magatartás kialakítása érdekében. Ezek szerepelnek is az iskolák pedagógiai programjában, de ez általában formális, a megvalósítást nem ellenőrzik, a tanárok hozzáállásától függ a megvalósítás sikere (HORVÁTH, 2016).

A köznevelési törvény alapján a 20/2012. (VIII. 31.) EMMI rendelet 191/A. § 2. pontja szerint: Az oktatásért felelős miniszter, a környezetvédelemért felelős miniszter közös programok kiadásával, pályázatok kiírásával segíti a *környezeti nevelés, oktatás feladatainak végrehajtását és az Erdei Iskola Program, Erdei Óvoda Program, Zöld Óvoda Program, Ókoiskola Program megvalósulását.*

1.3.3. Nemzeti alaptanterv

A köznevelésről szóló törvény kimondja, hogy „az iskolai nevelés-oktatás tartalmi egységét, az iskolák közötti átjárhatóságot a Nat biztosítja, amely meghatározza az elsajátítandó műveltségtartalmat, valamint kötelező rendelkezéseket állapíthat meg az oktatásszervezés körében, így különösen a tanulók heti és napi terhelésének korlátozására”.

A Nat a „köznevelés feladatát alapvetően a nemzeti műveltség, a hazai nemzetiségek kultúrájának átadásában, megőrzésében, az egyetemes kultúra közvetítésében, az erkölcsi érzék és a szellemi-érzelmi fogékonyság elmélyítésében jelöli meg”.

Feladata továbbá a „tanuláshoz és a munkához szükséges képességek, készségek, ismeretek, attitűdök együttes fejlesztése, az egyéni és csoportos teljesítmény ösztönzése, a közjóra való törekvés megalapozása, a nemzeti, közösségi összetartozás és a hazafiság megerősítése” (NAT 2012).

Az Európai Unió referenciakeretében szereplő kulcskompetenciákhoz hasonlóan kilenc kulcskompetenciát határoz meg.

Megadja a különböző kompetenciaterületekhez szükséges képességeket, készségeket, ismereteket és attitűdöket. Az Európai referenciakerethez képest a változás az, hogy a referencia keretben szereplő „*Matematikai kompetencia és alapvető kompetenciák a természet- és műszaki tudományok terén*” kompetenciát a Nat két különálló kompetenciaként fogalmazza meg.

A Nat a *közműveltségi tartalmakat* 10 műveltségterületbe rendezve határozza meg: Magyar nyelv és irodalom. Idegen nyelv. Matematika. Ember és társadalom. Ember és természet. Földünk – környezetünk. Művészetek. Informatika. Életvitel és gyakorlat. Testnevelés és sport.

Az Ember és természet műveltségterület fontos tartalmi újdonsága a fenntarthatóság pedagógiájának megjelenése. Kiemelt cél, hogy a *környezetvédelem, a tudatos fogyasztói magatartás, az egészségkultúra* ne csak egy-egy órai tananyag legyen, hanem *szervesen épüljön be* a műveltségterülethez köthető tantárgyak, tanórák tevékenységrendszerébe. Lényeges elem, hogy a tanuló helyi problémák aktív vizsgálatán keresztül jusson el egyes globális összefüggések felismeréséhez, és mélyüljön el egyes komplex problémák értelmezésében, elemzésében. Óriási előrelépést jelent a kísérletek előírása, hasonlóan fontos, hogy megjelenjenek a gyakorlati életből, a hétköznapiakból ismert problémák, jelenségek, eszközök (RETI 2012).

Kiemelt fejlesztési területek: a teljes iskolai nevelési-oktatási folyamat közös értékeit jelenítik meg. Az alábbi területek szerepelnek: Az erkölcsi nevelés. Az önismeret és a társas kultúra fejlesztése. A testi és lelki egészségre nevelés. A családi életre nevelés. Felelősségvállalás másokért, önkéntesség. Fenntarthatóság, környezettudatosság. Nemzeti azonosságtudat, hazafias nevelés. Állampolgárságra, demokráciára nevelés. Pályaorientáció. Gazdasági és pénzügyi nevelés. Médiatudatosságra nevelés. A tanulás tanítása. (NAT 2012).

1.3.4. Fokozatváltás a felsőoktatásban stratégia

A köznevelés megújítása a Magyarország előtt álló egyik legsürgetőbb feladat, ez nem újulhat meg a pedagógusképzés változásai nélkül. A 2011-ben elfogadott nemzeti felsőoktatási és köznevelési törvényekben létrejöttek a pedagógusképzés megújításának jogi kereteit.

Bevezetésre került a pályaalakmassági vizsga, a tanárképzés ismét kétszakossá vált. A tanárképzés osztatlan képzésben valósul meg, az egyes szakokhoz új képzési és kimeneti követelményeket határoztak meg.

A képzés két szinten történik, a főiskolai és egyetemi szint az első három évben közös a tartalommal valósul meg, majd a negyedik évfolyamtól kettévál a két ág. A pedagógiai tartalom mennyisége ugyanakkora az általános iskolai- és a középiskolai tanárképzésben, különbség a tudományos ismeretekben mutatkozik. A négy- illetve öt éves képzésre egy évig tartó iskolai szakmai gyakorlat épül, és csak ennek sikeres teljesítése után tehet záróvizsgát és kaphat diplomát a tanárjelölt.

Az iskolai gyakorlati év alatt, amely a pedagógus életpálya első lépcsőfoka is, a jelöltet képzett mentorpedagógusok segítik. A pedagóguspálya hiányterületeinek vonzóbbá tételére a tehetséges diákok pályára segítésére 2013-ban megalapításra került a Klebelsberg Képzési Ösztöndíj.

Magyarország az elmúlt években szembesült azzal a jelenséggel, hogy a fiatalok a matematikai, természettudományos, műszaki vagy informatikai (MTMI, angol rövidítés: STEM) képzésekre, kisebb számban jelentkeznek, mint amit a hazai munkaerőpiac igénye megkívánna. Az MTMI végzettségű munkavállalók hiánya már a gazdaság stabilitását, illetve a továbbfejlődés lehetőségét veszélyezteti. A növekvő szakemberigényt a felsőoktatás kibocsátása nem követi. 2015-ben az összes jelentkező 24,47%-a jelentkezett MTMI képzésre. A jelentkezők és felvettak száma nem növekszik, stagnál vagy enyhén csökken. A túljelentkezési arány alacsony, nincs valódi verseny a bekerülésért. A kibocsátást a magas lemorzsolódás is csökkenti.

A „Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia” dokumentumot 2016. decemberében fogadta el a kormány. A stratégia a felsőfokú végzettséggel rendelkezők arányának 35%-ra emelését tűzte ki célul a 30-34 éves korosztályban 2023-ig, illetve 2020-ig a lemorzsolódók arányának 25%-ra való csökkentését határozta meg. A stratégia többek közt kiemelt területként kezeli a természettudományos, műszaki és informatikai képzést; és a pedagógus képzést is. (MTMI 2016, FELSŐOKTATÁSI STRATÉGIA 2016)

Természettudományos, műszaki és informatikai képzés

Célkitűzés a megfelelő felkészültségű hallgatói *bemeneti kör* biztosítása az MTMI képzések számára a hallgatói sikeresség javítása érdekében. Tervezett akciók, a középiskolai természettudományos oktatás minőségi fejlesztése: tantervi átalakítással, tankönyv és taneszköz fejlesztéssel, kísérleti lehetőségek kitágításával, eszközfejlesztéssel. Az órákon tanultak minél teljesebb kapcsolódásának biztosítása a diákokat körülvevő valósághoz.

A természettudományos tanárképzés további kiemelt támogatása, a pályán lévő oktatói kar továbbképzése az innovatív pedagógiai módszerek elterjedtebb alkalmazása és a szakmai tudás frissen tartása érdekében. Középhosszú távon célszerű bevezetni az emelt szintű érettségi előírását legalább egy, a képzéshez kapcsolódó tantárgyból.

Célkitűzés a felsőoktatásban a természettudományos *alap- és mesterképzések színvonalának emelése.*

Pedagógusképzés

Célkitűzések: a felsőoktatásba történő belépéskor a tanári pálya megfelelő presztízsének és elismertségének növelése céljából, a legjobb képességű és tudású, felsőfokú tanulmányokra képes fiatalok már jelentkezéskor a tanárszakot válasszák.

A pedagógusképzés módszertani képzési moduljának megújítása és hangsúlyossá tétele, a korszerű pedagógiai módszertani eszköztár (komplex alapprogram) elemeivel történő kiegészítés.

A tanulók digitális kompetenciáinak fejlesztésére való felkészülés, beleértve a képzők módszertani képzését a pedagógusképzést nyújtó felsőoktatási intézményekben.

A *komplex alapprogram* elemei közül a következőket emelem ki:

- a) A heterogén tanulócsoportokban folyó differenciált fejlesztést támogató tanulási környezet megteremtése, tanulói motivációt ösztönző tanulásszervezési módszerek és kooperatív tanulási eljárások alkalmazási lehetőségeinek kidolgozása.
- b) A digitális készségek fejlesztése, a tanulók digitális kompetenciájának fejlesztése, a digitális írástudás magasabb szintre emelése, az iskolai és iskolán kívüli informatikai képzést támogató pedagógiai módszerek alkalmazása: digitális eszközhasználat, kommunikáció, információ-menedzsment és műveltség kialakítása. A pedagógusok digitális tudásának bővítése.
- c) A tanulói kompetenciák fejlesztése keretében logika-alapú iskolafejlesztő módszertani elem kidolgozása: A kulcskompetenciák, kiemelten a matematikához és a természettudományokhoz szükséges kompetenciák, illetve a logikai gondolkodás fejlesztését elősegítő fejlesztő módszertanok elterjesztésének támogatása.

Összefoglalva:

A természettudományos közoktatás helyzetét vizsgáló *OKNT-bizottság jelentése* a legsúlyosabb gondokat 3 pontban határozza meg: a természettudományos közoktatás a tanulók széles rétegei számára nem hatékony, a természettudományos tanári pályák vonzereje csekély, a fizika és a kémia területén válságos helyzet alakult ki. A műszaki-természettudományos pályákra jelentkező hallgatók száma és általános felkészültsége nem kielégítő.

A Bizottság által megfogalmazott fontosabb ajánlások:

Készüljön az általános iskolák számára *integrált szemléletű*, a középiskolák számára pedig az "általános" tanterv mellett "humán" és "reál" típusú, integrált szemléletű természettudományos tantárgyi *kerettanterv*. Meg kell újítani a *szaktanácsadói rendszert*, támogatni kell a *horizontális, hálózatszerű* szerveződést. A természettudományos tanártovábbképzés rendszerét meg kell újítani, a *tanárok továbbképzésének* súlyponti intézményei a *tanárképző egyetemek* legyenek. Kapjon kiemelt támogatást a nem iskolai természettudományos kultúrákövetítés, a tudományos ismeretterjesztés modern formái.

A Bölcsök Tanácsa 2010-ben mutatta be a „Szárny és Teher” című könyvet, a dokumentum kritikus képet ad a közoktatás állapotáról „A magyar oktatási rendszer a szétesés küszöbére ért”. A Tanács ajánlása szerint az oktatási rendszert alapjaiból kell újjáépíteni, a folyamat legfontosabb része, a kiváló pedagógusok számának növelése, ez képezi az első és legfontosabb prioritást.

A közoktatás megújításának egyik első lépése a Nemzeti *köznevelési törvény* elfogadása volt. Több területen alapvető *szemléletbeli váltás* jelenik meg, ilyen például a *közösségi szolgálat*, amely a társadalmi szolidaritásra irányítja rá a figyelmet, a középiskolás diákoknak az iskolai közösségi szolgálat keretében 50 óra tanórán kívüli jószolgálati tevékenységet kell végezniük az érettség előfeltételeként.

A köznevelésről szóló törvény meghatározza a Nemzeti alaptanterv szerepét, feladatait. „Az új Nat a közműveltségi elemek meghatározásán keresztül azt tartalmazza, hogy mi minden tekinthető ma Magyarországon közös kulturális kincsnek, a nemzedékek közötti kapocsnak, továbbörökítendő ismeretnek. A közös műveltséganyag meghatározása lehetővé teszi olyan tudásanyag kialakítását, amelynek ismerete minden felnőtt állampolgárról feltételezhető, és amely elősegíti, hogy egy társadalom tagjai egymással szót értsenek” (HOFFMANN 2012).

A Nat a közműveltségi tartalmakat 10 műveltségterületbe rendezve határozza meg. A műveltségi területek közös kiemelt céljai: a *tevékenykedtetés* (cselekvő részvétel, kísérlet, megfigyelés) középpontba állítása; az *informatika alkalmazása*; a *szociális kompetenciák* sokirányú fejlesztése; a közösségi élethez, a munka világába való *belépéshez* szükséges képességek és ismeretek; az *egészséges életmód* kialakítása; az *aktív részvétel, öntevékenység és a kreativitás biztosítása*; a *médiumok alkotó használata*.

A Nat a *kiemelt fejlesztési területek* közé sorolja a Fenntarthatóság, környezettudatosság területét, ezekről a következőket találjuk:

„A felnövekvő nemzedéknek ismernie és becsülnie kell az életformák gazdag változatosságát a természetben és a kultúrában. Meg kell tanulnia, hogy az erőforrásokat tudatosan, takarékosan és felelősségteljesen, megújulási képességeikre tekintettel használja.

Cél, hogy a természet és a környezet ismeretén és szeretetén alapuló környezetkímélő, értékvédő, a fenntarthatóság mellett elkötelezett magatartás váljék meghatározóvá a tanulók számára.

Az intézménynek fel kell készítenie őket a környezettel kapcsolatos állampolgári kötelességek és jogok gyakorlására. Törekedni kell arra, hogy a tanulók megismerjék azokat a gazdasági és társadalmi folyamatokat, amelyek változásokat, válságokat idézhetnek el, továbbá kapcsolódjanak be közvetlen és tágabb környezetük értékeinek, sokszínűségének megőrzésébe, gyarapításába” (NAT 2012).

2. Fenntartható fejlődés, fenntarthatóság

A disszertációm második fejezetében a fenntartható fejlődés fogalmának megjelenését, meghatározását vizsgálom a szakirodalom felhasználásával. Ezt követően bemutatom a fenntartható fejlődés magyar dokumentumait. Ismertetem az Alaptörvény egy részét, amely nevesíti a fenntartható fejlődés elvét és rögzíti a fenntarthatóság felé való átmenettel kapcsolatos alapvető értékeket. Ezután foglalkozom a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia bemutatásával, kiemelve az oktatás szerepét.

2.1. Fogalom megjelenése, meghatározások, dokumentumok.

Mottó: *„A Földön minden van, hogy az emberiség kielégítse szükségleteit, de annyi nincs, hogy kielégítse kapzsóságát is”* Mahatma Gandhi.

Az ember szinte megjelenése óta valamilyen módon használja a természetet, a környezetét. A természettel való „együttélés” sokáig, évszázadokon át zavartalan, szinte tünetmentes volt. Az első komoly. környezetromboló hatás kezdete az angol ipari forradalom idejére tehető, amikor az első kohók, gyárak, kezdetleges erőművek működni kezdtek s ezzel kezdetét vette a levegő, majd a vizek és a talajok szennyezése. Ez a folyamat az elmúlt fél évszázadban jelentős mértékben felgyorsult (SZABÓ 1997).

„Az üvegházhatás, az ózonlyuk, a savas esők, a szmogok tanúsították, hogy viszonylag kis emberi beavatkozásokkal is súlyos zavarokat lehet előidézni a természeti folyamatokban” (VAJDA 2001).

A fenntartható fejlődés kérdésköre abból a felismerésből származik, hogy a világ népességének robbanásszerű növekedésével a jövő generációknak az erőforrások szűkösségével kell szembe néznie.

A fenntarthatóság gondolatkörével először a természeti erőforrásokkal kapcsolatban foglalkoztak: a Római Klub 1971-es jelentése a 21. századra ökológiai katasztrófát jósolt a Föld környezeti terhelése miatt. *„A többi nagy forradalomhoz hasonlóan, a fenntarthatóság közelgő forradalma megváltoztatja a Föld arculatát, az ember identitását, az intézmények és a kultúrák alapjait.”* (MEADOWS ET AL. 1972).

Az ENSZ ekkor tűzte programjára a témát, az első fenntarthatósághoz kötődő világértelmezletet Stockholmban tartották. A fenntartható fejlődés politikája a környezetvédelemből nőtt ki. A "fenntarthatóság" vagy a "fenntartható fejlődés" kifejezés több, mint harminc éve, a nyolcvanas évek elején jelent meg nemzetközi szakirodalomban. A kifejezést először Lester R. Brown: *Building a Sustainable Society* (A fenntartható társadalom építése) c. művében fogalmazta meg 1981-ben. A fejlődés fogalmát nem szűkíti le a gazdasági szférára, egységes egészként kezeli a gazdaság, a társadalom és a környezet állapotát befolyásoló tényezőket. A szerző összekapcsolta a népesség növekedését a természeti erőforrások hasznosításával és mindezt úgy kívánta megoldani, hogy a lehető legkisebb legyen a természeti környezet mennyiségi és minőségi romlása.

Az 1984-ben alakult Brundtland Bizottság viszont már ennél tágabban értelmezte a kérdéskört (LÁNG, 2008). A fenntarthatóság azóta is általánosan elfogadott fogalmát adó,

- 1987-ben elfogadott Brundtland-jelentés szerint: *„a fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generációk szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk szükségleteinek kielégítését”* (BRUNTLAND 1987).

A fenntartható fejlődés néhány további meghatározása:

- A Világ Tudományos Akadémiáinak Nyilatkozata (2000) szerint „*a fenntarthatóság az emberiség jelen szükségleteinek kielégítése, a környezet és természeti erőforrások jövő generációk számára történő megőrzésével egyidejűleg*”
- A fogalom Herman Daly szerint: „*A fenntartható fejlődés a folyamatos szociális jobblét elérése anélkül, hogy az ökológiai eltartó képességet meghaladó módon növelnénk. A növekedés azt jelenti, hogy nagyobbak leszünk, a fejlődés pedig azt, hogy jobbak*”
- A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia szerint:

„A fenntartható fejlődés elsődlegesen kulturális kérdés: azzal foglalkozik, hogy milyen értékeket tisztelünk, és hogyan látjuk a másokkal és a természettel fennálló kapcsolatainkat.”

A „fenntartható fejlődés” az adott népesség életszínvonalának és jólétének javítása az ökoszisztéma kapacitásának határain belül, megőrizve a természeti erőforrásokat és a biológiai sokféleséget a ma és a jövő generációi számára.

A fenntarthatóság az emberiség folytonos megújulását, a jövőért érzett felelősség cselekvésekben testet öltő tudatos érvényesítését, a változó környezethez való alkalmazkodását jelenti, a természeti erőforrások mennyiségi és minőségi megőrzése érdekében. A fejlődés pedig az ebben az alkalmazkodásban bekövetkező javulást jelenti.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (NFFS) alapján fenntarthatóságon azt értjük, hogy „az egyéni jó élet és a közjó biztosításának feltételeit az adott időpillanatban saját jólétét megteremtő generáció nem éli fel, nem meríti ki erőforrásait, hanem megfelelő mennyiségben és minőségben a következő generáció számára is megőrzi, bővíti azokat”

2.2. Fenntartható fejlődés dokumentumai Magyarországon

2.2.1. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács

A Magyar Országgyűlés önálló intézményeként, ötpárti konszenzussal jött létre, 2008 őszén. Tagjai, köztük politikusok, a gazdasági, a tudományos élet, az egyházak, a szakszervezetek, a civil szervezetek képviselői közösen keresik a megoldásokat a XXI. század kihívásaira.

Az Országgyűlés 2009-ben fogadta el Tanács helyzetértékelését, amelyben feltárja a hazai nem fenntartható folyamatokat és állapotokat és összegzi a problémákat. A dokumentum címe: „Jövőkereső – A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács jelentése a magyar társadalomnak” (NFFT 2013).

2.2.2. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia

„A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója”

A 2013-ban elfogadott Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia Magyarország fenntartható fejlődéshez vezető útját jelöli ki. A dokumentum megfogalmazása szerint: „a fenntartható társadalom kialakulása elsősorban kulturális probléma. Az alapkérdés az, miként képes az adott emberi közösség folytonosan és eredményesen alkalmazkodni az állandóan változó (gazdasági, társadalmi-humán, természeti, táji és épített) környezetéhez, illetve miként képes belátni önmaga igényei korlátozásának szükségességét. A fenntarthatóság tehát új viszonyrendszer az emberek, a társadalmak és a természeti környezet között, ahol az emberi cselekvéseket az érték követés határozza meg” (NFFT 2013).

Magyarország Alaptörvénye 2012. január 1-jével lépett hatályba, kötelezettségeket ír elő a fenntarthatóság területén is, az államadósság korlátozásától a természeti örökségünk védelméig, ez különös jelentőséget ad a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiának.

Az Alaptörvény nevesíti a fenntartható fejlődés elvét és rögzíti a fenntarthatóság felé való átmenettel kapcsolatos alapvető értékeket,

NEMZETI HITVALLÁS: ... „*Vállaljuk, hogy örökségünket, egyedülálló nyelvünket, a magyar kultúrát, a magyarországi nemzetiségek nyelvét és kultúráját, a Kárpát-medence természet adta és ember alkotta értékeit ápoljuk és megóvjuk. Felelősséget viselünk utódainkért, ezért anyagi, szellemi és természeti erőforrásaink gondos használatával védelmezzük az utánunk jövő nemzedékek életfeltételeit.*

ALAPVETÉS P) cikk (1): ... *A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége. A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége" (ALAPTÖRVÉNY 2011).*

Kulturális adaptáció meghatározása a stratégia szerint: „a fenntartható társadalom kialakulásához szükséges, az értékek, az intézmények, a társadalmi-gazdasági szerkezet, a tudományos-technológiai ismeretek szükséges mértékű – a hagyományokra szervesen építkező, az értékeket tisztelő, megőrző, a társadalom szövetét önkényesen fel nem szakító – megváltoztatása, fejlesztése, hozzáigazítása a környezeti kihívások szerinti megfelelő mértékben. Ennek a kulturális adaptációnak a terve a fenntartható fejlődési stratégia” (NFFT 2013).

A fenntarthatóságról nemzeti egyetértés kialakítása és fenntartása szükséges, az embereknek, családoknak, vállalkozásoknak, civil szerveződéseknek is olyan célokat, értékeket kell követniük, amelyek biztosíthatják a fenntartható társadalom elérését.

Nemzeti erőforrásaink

A Keretstratégia négy alapvető erőforrást különít el, az ENSZ meghatározásában szereplő három - *gazdasági, társadalmi és környezeti*- erőforrást egyaránt fontosnak tartja, de kiegészíti a Magyarország esetében kiemelt fontosságú – *emberi* dimenzióval. A fenntarthatósági politikát úgy kell alakítani, hogy biztosítsa a fenti négy erőforrás megfelelő szintű fenntartását, megőrzését és gyarapítását.

Az erőforrások fenntartása kapcsán különbséget kell tenni az egyes erőforrások közt. A természeti erőforrások korlátosak, kezdeti készletük az emberi cselekvésektől függetlenül meghatározott, a Föld geokémiai és ökológiai korlátai tiszteletben tartása az elsődleges feladat. Az emberi, a társadalmi és gazdasági erőforrásaink gyarapíthatók, bizonyos korlátok között az elvesztett, felélt tőke helyreállítható.

Az erőforrások meghatározása a Keretstratégia szerint:

természeti erőforrások: a kimerülő, élettelen természeti erőforrások: ásványkincsek, energiahordozók. A termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok. Az ökoszisztéma-szolgáltatások a természetes és az ember által módosított ökoszisztémák. Ilyenek a termeléssel összefüggő szolgáltatások (pl. élelem, takarmány, nyersanyag), a természeti körfolyamatokkal kapcsolatos szabályozó szolgáltatások (pl. klímaszabályozás, beporzás, árvízvédelem), a támogató szolgáltatások (pl. tápanyag-körforgás, talajok keletkezése), és a kulturális szolgáltatások (pl. pihenés-feltöltődés, oktatás). *emberi erőforrások:* megfelelő létszámban és jó egészségi állapotban élő emberek, tudásukkal, képességeikkel együtt. Napjainkra az ember a közzgazdasági mérések szerint is a nemzet legfontosabb erőforrásává vált.

társadalmi erőforrások: az erkölcsi normák és értékek, az egyének közötti kapcsolatok és a bizalom, valamint az egyének alkotta szerveződések, intézmények, továbbá a kulturális tevékenységek és a kulturális örökség alkotják a nemzet társadalmi erőforrásait. A

takarékosság, a hosszú távra tervezés, az ésszerű kockázatvállalás, a fejlesztő- és újítóképesség értékei a fenntarthatóság alapvető erőforrásai közé tartoznak.

gazdasági erőforrások: a fizikai tőke, a pénztőke, mint értékörző és -közvetítő, a szellemi alkotásokban és know-how-ban testet öltő technológiai tudás, valamint az épített környezet.

A Keretstratégia megállapítása szerint, hazánkban mind a négy nemzeti erőforrásunk területén kedvezőtlen folyamatok a meghatározók.

2.2.3. A fenntarthatóság felé való átmenet céljai

Az átfogó cél a folytonosan változó társadalmi-humán-gazdasági-természeti külső környezethez való alkalmazkodóképesség feltételeinek biztosítása, az ahhoz szükséges kulturális adaptáció minőségi javítása.

Emberi erőforrások: cél a népességében stabil, egészséges, a kor kihívásainak megfelelő készségekkel és tudással rendelkező emberek alkotta, a kirekesztettséget fokozatosan csökkentő társadalom.

Társadalmi erőforrások: „cél a fenntarthatóságot támogató kultúra kialakítása, a fenntartható társadalom szempontjából pozitív értékek, erkölcsi normák és attitűdök erősítése.”

Természeti erőforrások: „a környezeti eltartóképességet mint a gazdálkodás korlátját kell érvényesíteni.”

Gazdasági erőforrások: „cél a fizikai tőke szelektív gyarapítása, a közösségi tőkejavak amortizációjának pótlása” (NFFT 2013).

Összefoglalva:

Sokan, sokféleképpen határozták meg a fenntartható fejlődés fogalmát az 1987-ben elfogadott Brundtland-jelentésben „*a fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generációk szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk szükségleteinek kielégítését*” megfogalmazott meghatározás óta.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia szerint: „A fenntartható fejlődés ... elsődlegesen kulturális kérdés: *azzal foglalkozik, hogy milyen értékeket tisztelünk, és hogyan látjuk a másokkal és a természettel fennálló kapcsolatainkat.*”

Magyarország a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiát „A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója” című dokumentumban fogalmazta meg. A Keretstratégia négy alapvető erőforrást különít el, a gazdasági, társadalmi és környezeti- erőforrást egyaránt fontosnak tartja és kiegészíti a Magyarország esetében kiemelt fontosságú – emberi erőforrással.

A stratégiában a legfontosabb elvárások oktatással szemben fogalmazódnak meg: „*Olyan oktatás-nevelés-képzés (és kulturális intézményrendszer) kialakítása a cél, amely egyfelől fejleszti az értékeket, erkölcsi normákat, a társadalmi minőséget, az érzelmeket, a közösségekhez való kötődést, rendszerszemléleti képességet ad, másfelől biztosítja a munkavégzéshez szükséges tudás, készségek és kompetenciák elsajátítását, a társadalmi tanulás új formáinak létrejöttét, kialakítja az életen át tartó tanulásra való igényt*” (NFFT 2013).

Ez az oktatás teljes átalakítását igényli, módszertani és tartalmi megújulásra van szükség, elsősorban a tanuló- és tevékenység-központú módszerekre, ahol a tanulók a probléma feltárásának, többoldalú megközelítésének és megoldásának során *aktív cselekvők*, és többnyire csoportokban tevékenykednek (RÉTI, VARGA 2009).

A fenntartható fejlődés nemzetközi dokumentumait és intézményeit (ENSZ, OECD országok, Európai Unió) a 3. mellékletben mutatom be.

3. Környezetpedagógia

David Attenborough levele: *„A Magyar Környezeti Nevelési Egyesület tiszteletbeli tagjaként szeretnék gratulálni mindannyiuk munkájához. Önök a harmadik évezred küszöbén az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásra keresik a választ. Az emberek tehetségüknek, műszaki találékonyságuknak és fáradhatatlanságuknak köszönhetően előzönlötték az egész Földet. Csak az utóbbi években ébredtünk tudára annak a katasztrofális hatásnak, amely cselekedeteink nyomán környezetünket és a Földet velünk megosztó állatokat, növényeket éri. Bizonyos, hogy ugyanez a tudás és tetterő az általunk - oly sokszor figyelmen kívül és akaratlanul okozott károk helyreállítására is fordítható. Ennek első lépése a környezeti nevelés. Az Önök által végzett munkára épül a jövő”* (VÁSÁRHELYI 2010).

A fejezetben leírom a 4. NKP által az oktatás-nevelés, társadalmi szemléletformálás területén megfogalmazott elvárásokat. Ismertetem a Nat 2012 által a projektoktatást lehetővé tevő témahetek szervezéséről szóló rendeleteket és a témahetek programját. Bemutatom a környezetpedagógiát, mint a fenntarthatóság pedagógiáját és a projektoktatásban alkalmazott módszereket. Ismertetem a környezettan tanárképzés történetét és a jelenleg működő 4+1 éves osztatlan természetismeret-környezettan tanárképzést, a szak képzési kimeneti követelményeit. Bemutatom a szombathelyi képzés gyakorlati tárgyait. A utolsó részben a terepgyakorlat, terepi mérés jelentőségéről írok.

3.1. Nemzeti Környezetvédelmi Program

A Nemzeti Környezetvédelmi Programok kidolgozásáról, céljáról, tartalmáról és megvalósításáról a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény rendelkezik. Az Országgyűlés a 4. Nemzeti Környezetvédelmi Programot 2015-ben fogadta el.

A Program kidolgozása során fontos szempont volt a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiával való összhang. A 2015–2020 közötti időszakra szóló Program egy átfogó környezetvédelmi terv az emberi egészség védelme, a természeti erőforrások és értékek megőrzése és fenntartható használata érdekében.

Az NKP cselekvési irányokat, feladatokat fogalmaz meg a környezettudatosság erősítése érdekében is:

- a) az oktatás területén:
 - a köznevelési intézmények működtetésében a környezettudatos szemlélet és gyakorlat erősítése.
 - az oktatás és nevelés teljes folyamata során a környezeti jelenségek és folyamatok megismertetésének erősítése, valamint ezek társadalmi és gazdasági összefüggéseit megismertető tantárgyak oktatása.
 - az ismeretek tevékenység alapú, gyakorlati tapasztalatszerzéssel együtt járó fejlesztése.
 - környezeti célokat szolgáló kiegészítő pedagógiai tevékenységek szervezése, élménypedagógiai elemek erősítése, kihasználva a külső bemutatóhelyek (nemzeti parkok, gyűjteményes kertek, erdei óvoda, iskola) adta lehetőségeket.
 - a környezet- és oktatáspolitikai, valamint az egészségpolitika összehangolása, együttműködés erősítése és közös programok végrehajtása.
 - meglévő programok pl. Zöld Óvoda, Ókoiskola, Erdei Iskola-Óvoda programok, versenyek és vetélkedők további működtetése és továbbfejlesztése.
 - a környezet- és természetvédelemhez kapcsolódó tehetséggondozási programok támogatása

- a *szakképzésben és felsőoktatásban* a környezettudatosság és a fenntarthatósági szempontok további erősítése, a környezeti nevelés, természettudományos ismeretterjesztés *szakspecifikus módszertani* elemeinek beépítése a képzésbe, az alkalmazásukra irányuló tevékenységek, *jó megoldások* elterjedésének *ösztönzése*.
- *környezeti továbbképzés* és módszertani felkészítés *pedagógusok* részére.
- társadalmi szervezetek szerepének erősítése a környezeti oktatás, valamint a pedagógus továbbképzés területén.
- b) a társadalmi szemléletformálás területén:
 - környezeti szemléletformálás a közszférában, illetve a médiában dolgozók számára.
 - intézményi működés környezettudatosabbá tételének ösztönzése.
 - a környezeti szemléletformáló és környezettudatosságot növelő tevékenységek támogatása. Környezettudatos magatartásminták közvetítése, a fenntartható életmódot a gyakorlatban, működés közben bemutató „telephelyek” kialakítása, népszerűsítése, szemléletformálásba való bevonása.
 - környezettudatosság növelésére irányuló kampányok, versenyek szervezése, kiadványok készítése.
 - helyi természeti, környezeti értékek feltárása és megismertetése (4.NKP 2015).

3.2. Nat 2012, a projektoktatás lehetőségei

A Nemzeti alaptanterv lehetőséget biztosít a hagyományostól eltérő oktatási formák megvalósítására: „... a tanórai foglalkozások megszervezhetőek a hagyományos, tantermi szervezési formáktól eltérő módon, így különösen *projekt oktatás, erdei iskola, múzeumi foglalkozás, könyvtári foglalkozás, művészeti előadáshoz vagy kiállításhoz kapcsolódó foglalkozás formájában* is, amennyiben biztosított az előírt tananyag átadása, a követelmények teljesítése, a tanítási órák ingyenessége, a tanulói terhelés korlátozására vonatkozó rendelkezések megtartása” (NAT 2012).

A Nat a *projektoktatást* lehetővé tevő *témahetek* megszervezését is támogatja, a 2017. évben 3 témahét meghirdetését kezdeményezi az oktatásért felelős minisztérium: „... az alábbi időpontok szerint hirdeti meg:

- a) pénzügyi tudatosság és gazdálkodás hete 2017. március 6-10. között,
- b) digitális témahét 2017. április 3-7. között,
- c) fenntarthatóság-környezettudatosság témahete 2017. április 24 - 28. között.

A nevelési-oktatási intézmény a munkatervében meghatározott módon részt vehet a témahetekhez kapcsolódó programokon, továbbá a tantervben előírt, az adott témával összefüggő tanítási órákat, foglalkozásokat a témahét keretében megszervezheti” (EMMI 2012).

Az oktatásba beilleszthető témahetek 2016-ban indultak. A Fenntarthatósági Témahét a <https://www.fenntarthatosagi.temahet.hu/ismerteto> címen érhető el. Az oldalról a témahéthez kapcsolódó óravázlatok tölthetők le különböző korosztályok: alsó- és felső tagozat és középiskolák részére. A 2016-os témák: A papír útja – Merítsük ki a hulladékot a szemétből; Az élelmiszerek útja – avagy hogyan kerülnek ételeink az asztalunkra; Globális környezeti problémák – A klímaváltozás hatásai.

A Digitális Témahéten projektjei minimum 5, maximum 25 tanítási órának megfelelő időkeretben valósulnak meg legalább egy tanulócsoporthoz bevonásával, ajánlottan több pedagógus és tantárgy együttműködésével. Fő célja a digitális pedagógia módszertanának népszerűsítése és elterjesztése a köznevelésben. A program fontos törekvése, hogy a digitális kompetenciafejlesztés az informatika órán túl kiterjedjen más tantárgyakra is.

A projekt jellemzői: a digitális kompetencia és XXI. századi készségek fejlesztését szolgálják, tartalmi szempontból illeszkednek a tantervi követelményekhez, tematikájuk több tantárgy

bevonását teszi lehetővé, a projektben a tanulók egymással együttműködve dolgoznak, konkrét megosztható eredményük van.

A Digitális Témahét honlapja: <http://digitalistemahet.hu/> a honlap tudásbázis oldaláról jó gyakorlatok tölthetők le célcsoport és évfolyam szerinti csoportosításban. A letölthető anyagok néhány típusa: Digitális Témahét projektcsomag, digitális taneszköz, IKT alkalmazások, módszertani leírás.

Ezek akcióprogramok, nagyszerű lehetőség keretét biztosítanak a projektmunkára, de nem helyettesíthetik a folyamatos környezeti nevelést, az Erdei iskoláztatást.

3.3. A környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája

A környezeti nevelés értelmezését a modern pedagógia számottevően kibővítette. Kovátsné Németh Mária az életmód váltás, az új viselkedéskultúra, a környezettudatos magatartás, a környezettudatos életvitel kialakításának szükségességét fogalmazza meg a következő részben ismertetett „harmóniaelméletben” (KOVÁTSNÉ 1996, 1998).

A hazai gyakorlatban a fenntarthatóság pedagógiájának csak egy része, a környezeti nevelés terjedt el, ez sok iskolában megtalálható, de általában megmarad a lexikális ismeretek átadásának szintjén. Ennek jó ellenpéldái az erdei iskolák, amelyek számos helyen igen színvonalas, komplex természetélményt és természetképet adnak (RÉTI, VARGA 2009).

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia célként tűzte ki egy olyan oktatás-nevelés-képzés kialakítását, amely fejleszti az értékeket, erkölcsi normákat, a társadalmi minőséget, az érzelmeket, a közösségekhez való kötődést, rendszerszemléleti képességet ad, másfelől biztosítja a munkavégzéshez szükséges tudás, készségek és kompetenciák elsajátítását, a társadalmi tanulás új formáinak létrejöttét, kialakítja az életen át tartó tanulásra való igényt is. Fontos a fenntarthatóságot szolgáló hétköznapi életstratégiákkal kapcsolatos (pl. egyszerű mezőgazdasági, kertművelési és háztartási) ismeretek átadása (NFFT 2013).

A Szárny és teher jelentés megfogalmazása szerint: „a fenntarthatóság pedagógiájának a célja a természettel és a társadalmi közösségekkel egységben élő, új viselkedéskultúra kialakítása. Ennek az életmódváltásnak a kialakításához nem újfajta oktatási intézményekre, hanem az összes meglévő intézményben folyó nevelés és oktatás radikális szemléletváltására van szükség” (CSERMELY ET AL. 2009).

Megvalósításához az alábbiak kialakítását tartja szükségesnek: természetet óvó védő érzékenység; az integráns értékrend és annak betartására és betartatására való igény; egy általános természettudományos és humán műveltség. A közösségformálásban, a demokratikus társadalom működésében való alkotó részvétel, a szociális érzékenység, az egymásra figyelés, a konfliktusok megoldása, az együttműködés, a küzdőképesség, a terhelhetőség és a kitartás, valamint hosszú távon, a rendszerben való gondolkodás kialakítása (CSERMELY ET AL. 2009).

A fenntarthatóság pedagógiája – felkészülés a jövőnkre. A természetes és emberi környezet igényeit és lehetőségeit figyelembe vevő életmódváltást segíti elő. A közös, felfedező, együttműködő tanulás a legjobb módszer, ezt projekt jellegű tevékenységek során lehet hatékonyan megvalósítani.

A Szárny és Teher ajánlásai szerint: „A fenntarthatóság pedagógiájának terjesztése az összes oktatási intézményben átfogó, nem tantervbéli, hanem módszertani változtatásokat jelent. Lehetőségek szükségesek e pedagógiai szemlélet hiteles művelőinek módszereik, életszemléletük széles körű terjesztésére. Fontos, hogy program induljon a projekt módszer használóinak mentorálására és hálózatos együttműködésére” (CSERMELY ET AL. 2009).

„A fenntartható fejlődés pedagógiája minden szinten a változásra koncentrálni: változásokat szeretne elérni a tanulók viselkedésében és világképében éppúgy, mint az egyes pedagógusok gyakorlati munkájában és az iskolák működésében. A fenntarthatóságra nevelés elmélete és gyakorlata soha nem lesz befejezett, egy az egyben másolható minta.

Mindenkinek, minden diáknak, pedagógusnak és iskolának folyamatosan, az új kihívásoknak megfelelően, a helyi viszonyokhoz igazítva kell saját válaszait és megoldásait megtalálnia; az ismeretek és módszerek ehhez csak útmutatót és nem receptet kínálhatnak. A cselekvési folyamat az egyes szereplők együttműködésére, folyamatos egymásra hatására épül, a szereplők egy részének változása a többiekben is változást indukál” (RÉTI, VARGA 2009).

3.4. Környezetpedagógia gyakorlata

3.4.1 Erdőpedagógia projekt és a környezetpedagógiai doktori program

Az elmúlt évben két fontos évfordulóról emlékezhettünk meg: 20 éves volt az Erdőpedagógia projekt és 10 éves a Környezetpedagógia doktori program.

1996-ban az Apáczai Csere János Tanítóképző Főiskolán a Ravazdi Erdészettel együttműködve Kováts-Németh Mária kezdeményezésével és koncepciója alapján kezdődött meg az Erdőpedagógiai projekt elméleti és gyakorlati megvalósítása. A projekt célja a környezettudatos életvezetésre való felkészítés közvetlen tapasztalatszerzéssel, valóságos élethelyzetek gyakoroltatásával. Három fő modulja: Erdő és természet, Környezet és egészség, Helyidentitás-viselkedéskultúra (KOVÁTSNÉ 1996, 1998).

A projekt elméleti koncepciója a „harmóniaelmélet”, amely a 21. századra országosan és nemzetközileg is elismertté vált. A harmóniaelméletről így ír a szerző: „A harmóniaelmélet célja a környezettudatos magatartás, a környezettudatos életvitel kialakítása. Ez a magatartás feltételezi az egyén harmonikus viszonyát önmagához, amelynek alapja a testi-lelki egészség; az egyén harmonikus viszonyát embertársaihoz, melynek fejlesztését az identitás-viselkedés kultúra segíti elő. Az egyén harmonikus viszonyát a természethez a környezetkultúra alapvető ismeretei nyújtásával valósítja meg... A megvalósítás alapvető módszere a projektmódszer, eredménye mindig egy produktum” (KOVÁTS-NÉMETH 1997. 2006. 2010).

Az Erdőpedagógia projekt a Környezetpedagógia doktori program gyakorlati terepe lett a Nyugat-Magyarországi Egyetem Kitaibel Pál Doktori Iskolájában. Mátyás Csaba akadémikus és Mészáros Károly professzor úr felismerte, hogy a környezettudatosság kialakítása nem valósul meg nevelés nélkül, etikai tudatosság nélkül.

A doktori program vezetője és kidolgozója, Kováts-Németh Mária a felelős szakemberek (erdészek, tanítók/oktatók, hivatali szervezetek képviselői) és a tudományterületek összefogásának szükségességét hangsúlyozza. Az integrált tudományterület a komplex szemléletmód kialakulását hivatott elősegíteni: egyrészt a környezeti globális problémák kihívásaira adott nemzetközi és hazai stratégiák nyomon követésével, másrészt a hazai pedagógiai kultúra és gyakorlat környezettudatos fejlesztő és kísérletező tevékenységének ösztönzésével; valamint olyan szakemberek képzésével, akik nemcsak szakmai, hanem személyes felelősséggel szélesebb körű humánus gondolkodást képviselnek, melyben az élet és az egészséges ökoszisztéma értéket jelent (KOVÁTS-NÉMETH 2010, 2011).

A környezetpedagógia célja: a felelős, környezettudatos magatartás kialakítása, az emberi élet minőségének fenntartása, javítása alapvető környezeti ismeretek és megújult módszertani kultúra, valamint magatartási életviteli minták nyújtásával, a gazdasági, társadalompolitikai, ökológiai jelenségek kölcsönhatásának felismertetésével.

A XXI. század kihívásaira a morál, az erkölcs megújításával, megújulásával tudunk csak válaszolni. Nevelési modellje a konstruktív életvezetést gyakorló felelős önálló, szabad, döntésképes ember. Az oktatási stratégiája a projektoktatás (KOVÁTS-NÉMETH 2010, 190-192.).

3.4.2 A projektoktatásban alkalmazott módszerek

A projektoktatás elsődlegesen a tevékenykedtető módszereket használja, amelyek elősegítik a tanulói önállóság kialakítását, a tanulói szabadság megvalósítását, a tanulói aktivitás növelését. Új tanulási környezetet teremtenek, felfedeztető módszerekkel elősegítik a tanulás tanulását és a tanulók közti együttműködést.

A módszerek alkalmazásakor minden esetben fontos a tanulói produktum bemutatása, értékelése, ha szükséges korrekciója (KOVÁTS-NÉMETH 2010). A módszerek, a projekt megvalósításának folyamata alapján három fő csoportba sorolhatók:

- A tanulók előzetes tudását feltáró, személyes célok megismerését elősegítő módszerek. Leggyakrabban alkalmazottak a projektoktatás során: hangos gondolkodás, támogatott felidézés, fogalomtérkép, rendezett fa, beszélgetés, heurisztikus beszélgetés, vita, tanulói kiselőadás, szerepjáték, elbeszélés, magyarázat, szemléltetés.
- A projekt tervezése és kivitelezése során alkalmazott kreativitást, kutatást, önállóságot elősegítő módszerek. Ezek a kutatás, vizsgálat, megfigyelés, kísérlet, elemzés, exploráció, terepkutatás, esettanulmány, tanulási szerződés, házi feladat, hatásvizsgálat.
- Az együttműködést feltételező módszerek. Csoportos tevékenység során valósulhatnak meg: projekt módszer, kooperatív eljárások, játék, tanulmányi kirándulás, túra, tárlatvezetés, rendezvények szervezése.

A környezettudatosság, a környezeti ügyek iránti fogékonyság kialakításához, a környezetpedagógia sajátos tanulásszervezési eljárásokat is alkalmaz. Kováts-Németh Mária összegezte ezeket és feltárta a megvalósítást elősegítő eszközöket.

2. táblázat: Környezettudatos magatartás kialakítását elősegítő sajátos tanulásszervezési eljárások, eszközök

| Sajátos tanulásszervezési eljárások | Tanulásszervezés megvalósítását segítő eszközök |
|-------------------------------------|---|
| Akciónapok, zöld napok | Oktatócsomag |
| Családi hétvégék | Tanösvény |
| Kerekasztal beszélgetések, viták | Tájékoztató füzet |
| Mediáció | Megjelenés a helyi médiában |
| Fórumok | Megjelenés a helyi újságokban |
| Falunapi rendezvények | Internetes oldalon való megjelenés |
| Kiállítás | Megjelenés a helyi televízióban |
| Szakkörök, önképzőkörök | Posztterek |
| „Zöld Klubok” | Egyéb tájékoztatók |

Forrás: Kováts-Németh M. (2010) 251. oldal.

Az iskolai gyakorlathoz képest ezek az eljárások kibővítik a tapasztalatszerzés lehetőségeit. A környezetvédelem egy-egy fontosabb globális problémájára hívják fel a figyelmet. A helyi környezet problémáit vagy természeti-környezeti értékeit mutatják be. Feltételezik a kommunikációt a társadalom különböző csoportjai között.

A tanulásszervezés megvalósítását segítő eszközök a tanulók és a lakosság számára a környezeti tájékoztatást, a környezeti ismeretek bővítését, a környezettudatosság erősítését szolgálják.

A dolgozat gyakorlati részében a sajátos tanulásszervezési eljárások bővítésére egy újszerű környezet- és természetvédelmi vetélkedőt ismertetek. A tanulásszervezés megvalósítását segítő eszközök kiegészítésére egy okostelefonnal és internet használattal megvalósított adatgyűjtést mutatok be.

3.5. A környezettan tanárképzés története

1992-2005 kétszakos osztatlan képzés: az 1989-ben Felsőtárkányban szervezett „Környezetvédelem a felsőoktatásban” című országos konferencia állásfoglalásban kezdeményezte a környezeti felsőoktatási képzés megkezdését. Szegeden a Juhász Gyula Tanárképző Főiskolán és Egerben az Eszterházy Károly Főiskolán gyakorlatilag párhuzamosan kezdődött meg egy-egy új szak alapításának és indításának az előkészítése.

A környezetvédelem tanári szakon 1992 szeptemberében nappali tagozaton, három főiskolán - a nyíregyházi Bessenyei György Tanárképző Főiskola is kérte az indítást-megkezdődött a környezetvédelem szakos tanárok képzése. A képzéshez 1993-ban csatlakozott a szombathelyi Berzsényi Dániel Főiskola. Az engedélyezési dokumentum adatai 54.022/1992.XII.

Egyetemi szinten 1993-ban alapították környezettan tanári szakot, a képzés 1993-ban a Veszprémi Egyetemen indult meg, majd 1997-ben a tudományegyetemek (KLTE, ELTE, JATE) is elindították a tanárképzést (KÁRÁSZ 2012).

Az 1997-ben osztatlan képzésben indult környezettan tanári szak alapját az akkor létrehozott Nemzeti Alaptanterv (NAT) adta, amely egy komplex látásmódot igénylő interdiszciplináris tárgy bevezetését tervezte. A környezettan szakot csak biológiával, fizikával, földrajzzal vagy kémiával szakpárban lehetett elvégezni, ezek közül a végzetek száma alapján a biológiával alkotott szakpár volt a legnépszerűbb. A környezettan tárgy végül nem került bevezetésre a középiskolákban, az utolsó környezettan tanár szakos hallgatókat 2005-ben vették fel.

2006-bolognai rendszer: az úgynevezett bolognai rendszerben a tanárképzés csak a mesterképzésben létezett (MA). Tanárszakra nem lehetett közvetlenül az érettségi után jelentkezni. A kétszakos tanárjelöltnek választani kellett az alapképzésbe (BSc/BA) való belépéskor, hogy melyik lesz a főszakja, a második szakot mellékszakként, jóval kisebb óraszámban tudta tanulni. Ez azt jelenti, hogy a hallgató 120 kreditet szerzett meg az úgynevezett főszakjából, amelyre belépett az érettségi után, majd a második évtől felvette a választott mellékszakját, amelyből 50 kreditet kellett megszereznie és még hozzá 10 kreditet választható pedagógiai tantárgyakból. A 3. év végén diplomamunkát kellett készítenie és záróvizsgáznia a fő szakjából. Ezután jött a mesterképzés (MSc/MA), itt a főszakjából már csak 30 kreditet kapott, a mellékszakból 40-et, így részben kiegyenlítődték a két szaktól megszerezhető ismeretek.

Környezettan-tanár: a képzés célja az alapképzésen vagy más felsőfokú végzettség keretében szerzett szakképzettségre, illetőleg ismeretekre alapozva a közoktatásban, a szakképzésben és a felnőttképzésben az oktatási, pedagógiai kutatási, tervezési és fejlesztési feladatokra, továbbá a tanulmányok doktori képzésben történő folytatására való felkészítés. A bolognai rendszerre való áttérés átgondolatlanul, hirtelen történt, sok szakon csökkent az alapozó tárgyak oktatásának színvonala, ugyanakkor túl sok ismeretanyag zsúfolódott a 3 éves képzésbe.

Azoknak, akik a 2013. évben kezdték meg tanulmányaikat valamelyik felsőoktatási intézményben, már az új típusú, öt- vagy hatéves pedagógusképzést kellett választaniuk. Az új felsőoktatási törvény számos új elemmel bővülve, a több évtizedes jól bevált szaktanár képzés értékeit megőrizve állította vissza az osztatlan képzést (RADNÓTI, KIRÁLY 2012).

3.6. Osztatlan természetismeret-környezettan tanárképzés

3.6.1. A szak ismertetése, Képzési Kimeneti Követelmények

A 2013/14-es tanévtől a közismereti tanárképzésben mesterfokozat és tanári szak-képzettség osztatlan, kétszakos képzésben szerezhető, amelynek három formája a 4 + 1, a 4,5 + 1 és az 5 + 1 éves tanárképzés. A plusz egy év a szakmai gyakorlatot jelenti. A 10 fél-éves

(4+1) képzésben általános iskolai, a 11 féléves (4,5+1) képzésben vegyes (általános és középiskolai), a 12 féléves (5+1) képzésben középiskolai tanári szakképzettséget lehet szerezni.

Az osztatlan természetismeret-környezettan tanárképzési szak követelményeit a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet és a 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet alapján vizsgáltam.

Képzési idő 10 félév, a szakképzettség oklevélben szereplő- magyar nyelvű megjelölése: okleveles természetismeret-környezettan tanár,

A képzés célját így fogalmazza meg a dokumentum: „*A képzés célja az iskolai nevelés-oktatás, valamint az iskolai nevelés-oktatás szakképesítés megszerzésére felkészítő szakaszainak évfolyamain, a felnőttképzésben természetismeret és környezettan tantárgyak tanítására, a természettudományi gyakorlatok előkészítésére, szervezésére, az iskola pedagógiai feladatainak ellátására képes tanárok képzése.*”

A képzési követelmények a 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet 3. mellékletében a B) A tanárszakok képzési és kimeneti követelményei, V. Ember és természet műveltségi terület, 7. Természetismeret-környezettan tanár (természettudományi gyakorlatok) részben jelentek meg.

Az értekezés szempontjából fontos részeket „sajátos szakmódszertani, tantárgy-pedagógiai ismeretek” kiemeltem és az alábbiakban mutatom be.

- *Tanítás és környezeti nevelés módszerei, eszközei.* A projekt módszer. Önálló mérések, vizsgálatok, laboratóriumi kísérletek. Riportkészítés, kérdőív készítés, helyzetfelmérés, poszter készítés, házi dolgozatírás, Ökológiai lábnyom, modell készítés, asszociációs feladatok, csoportmunka, önálló munka. Az írott és digitális média, az oktatócsomagok használata.

- *Tanítás tanórán kívüli iskolai lehetőségei:* Szakköri munka, a versenyek, iskolai akciók szervezése, vezetése és működtetése.

Iskolanap, témanap, jeles napok, témahét.

- *Tanítás iskolán kívüli lehetőségei.* Az erdei iskola, a terepgyakorlatok, a tematikus táborok, a tanösvények. Környezeti neveléssel foglalkozó iskolák, oktatóközpontok és civil szervezetek megismerése.

A részletes követelmények és a természetismeret-környezettan osztatlan tanárképzés jelenleg érvényes tantervi hálóját a 4. mellékletben olvashatók.

3.6.2. A képzés gyakorlati tárgyai - NYME TTK FKI

Az elmúlt években a természetismeret-környezettan osztatlan tanárképzést és a környezettan tanár mesterszak képzést Szombathelyen a NYME TTK Földrajz- és Környezettudományi Intézetének Kémia és Környezettan tanszéke koordinálta. A képzésben jelentős számú gyakorlati tárgy és üzemlátogatás szerepel.

A tanszék szoros szakmai kapcsolatot alakított ki a Vas Megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Szolgálat Növényvédő- és Talajtani Állomással (Tanakajd, Vas megye), Vas Megyei Állategészségügyi és Élelmiszer-ellenőrző Állomással (Szombathely), Nyugat-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Környezetvédelmi Felügyelőség Nyugat-Dunántúli Igazgatóságával (Szombathely) és a Vasvíz ZRt. laboratóriumával, az ivóvíz előkészítő- és a szennyvíztelepével. Az utóbbi években jelentős átalakulás történt, az állami fenntartású laboratóriumok más szervezetekhez kerültek, de ugyanott maradtak, hasonló méréseket végeznek és a nyugdíjba vonulókat leszámítva ugyanazok dolgoznak a laboratóriumokban. Például a NÉBIH kötelékébe került szombathelyi és tanakajdi laboratóriumok a Radioanalitikai Referencia Laboratórium Szombathely (ÉTB) és Tanakajdi Talajvédelmi Laboratórium (NTAI) megnevezéssel szerepelnek.

További helyszínek: Őrségi Nemzeti Park, Fertő-Hansági Nemzeti Park, Balaton-felvidéki Nemzeti Park. Az Ikervári Víznyelőcső és a Szélerőmű park, a Megújuló Energiák Európai Uniósi Központja Güssingben.

Az üzemek, intézmények és Nemzeti Parkok rendszeres látogatása biztosította hallgatóink kötelezően előírt üzemplátogatását, szakmai gyakorlatait és szakdolgozatok, valamint diákköri dolgozatok elkészítéséhez szükséges szakmai háttérrel.

A továbbiakban azokat a gyakorlati tantárgyakat mutatom be, amelyek oktatásában részt vettem. Ezek a tárgyak az élettelen környezet fizikai, kémiai vizsgálatához, informatikához, megújuló energetikához, terepgyakorlatokhoz, és terepi mérésekhez kapcsolódnak.

Gyakorlati tárgyak, laboratóriumi gyakorlatok:

- Környezetanalitika: klasszikus minőségi, mennyiségi vizsgálatok. Környezeti minták vizsgálata, vízanalitikai mérések, talaj vizsgálatok, levegőszennyezők mérése stb.
- Műszeres analitikai laboratóriumi vizsgálatok: mintavétel, mintaelőkészítés, minták tárolása. Spektrofotometria. XRF vizsgálatok, talajminták és vékonyréteg ill. porminták. ICP elemanalitikai vizsgálatok.
- Szaklabor: a szaklabor feladata egy szakmai összegző munka elkészítése. A környezettan komplexitása miatt ösztönözzük olyan dolgozatok készítését, amely legalább két tudományterület szemszögéből, komplexitásában közelíti meg a feltett kérdést.
- Környezetvédelmi informatika: Környezeti információkat tartalmazó adatbázisok ismerete, használata. Például levegő-, víz-, talaj állapotát jellemző adatok statisztikai feldolgozása. Terepi mérési gyakorlatok során mért adatok elemzése. Internet használata a környezet- és természetvédelem területén. Egy terület természeti és környezeti értékeit bemutató multimédia anyag elkészítése.
- Méréstechnika: Alapvető mennyiségek, hosszúság, sebesség, gyorsulás, tömeg, sűrűség, nyomás és idő mérésének hagyományos és modern eszközei, módszerei. Termodinamikai mennyiségek mérése: hőmérséklet, hőmennyiség, hőkapacitás. Elektromos mennyiségek mérése: áram, feszültség, kapacitás, elektromos ellenállás és elektromos teljesítmény mérése. Alapvető elektromos mérési eljárások, időben változó elektromos mennyiségek mérése, számítógépre alapozott mérési eljárások.
- Környezetfizikai módszerek: Ionizáló sugárzások detektálása, környezeti radioaktivitás mérése, gamma-spektroszkópia, szcintillációs detektálási módszerek. Termográfia IR fényképek készítése, kiértékelése. Zajszennyezés. Zajmérés.
- Kutató laboratórium: mérési lehetőség nagyműszerekkel. Mérések spektrofotométerrel, XRF mérések, talajszennyezettség és vékony réteg vizsgálatok. ICP készülék segítségével elemi összetétel meghatározás. Radioaktív minták aktivitásának meghatározása, alfa-, béta- gamma sugárzások mérése
Gamma dózisteljesítmény mérés.

A laboratóriumi gyakorlatokon elsajátított ismeretek birtokában terepi méréseket végeznek a hallgatók.

Gyakorlati tárgyak, terepi mérések:

- Komplex terepi mérések: A környezettan oktatásában résztvevő tanszékek minta területein, Kőszegi-hegység, Vas hegy, Tömörd történekmű a terepi vizsgálatok. A hallgatók feladata pár fős csoportokban egy-egy élőhely komplex, élő és élettelen környezeti állapotának jellemzése, kulturális értékeinek bemutatása, a terület települései környezetvédelmi problémáinak értékelése.
- Környezetfizikai terepi mérések: Hőmérséklet, relatív nedvességtartalom meghatározás. Termográfia IR fényképek készítése, kiértékelése. Meteorológiai paraméterek mérése, regisztrálása, kiértékelése: sugárzások, szél, hőmérséklet, relatív nedvességtartalom, talajhőmérséklet, relatív nedvességtartalom alakulása. Folyadékszint mérés, regisztrálás, elektromos vezetőképesség, pH mérés. Levegő, talajlevegő, CO₂ tartalmának vizsgálata regisztrálása. Zajmérés, környezeti, közlekedési, munkahelyi, városi-ipari környezetben stb. zajmérések, kiértékelés,

frekvenciaanalízis. Nem ionizáló sugárzások mérése: látható és IR tartomány. Gamma dózisteljesítmény mérés. Terepi vízanalitikai mérések, talajvizsgálatok. Terepi hordozható XRF mérések, elemmeghatározás.

Megújuló energetikához kapcsolódó gyakorlati tárgyak:

- A Nyugat-Dunántúli régió megújuló energia helyzete: Megvalósított, megújuló energiát felhasználó beruházások bemutatása, megújuló energia potenciál, energiatárolás lehetőségei. Napenergia potenciál, napkollektorok, napelemek típusai, működésük. Megvalósult, a napenergiát használó rendszerek bemutatása, különleges alkalmazások. Szélenergia potenciál a régióban, szélturbinák, szélerőművek működése. Megvalósult szélfarmok, szélturbinák ismertetése, különleges alkalmazások. Vízenenergia potenciál a régióban, vízerőművek működése, vízimalmok. Működő kis vízerőművek, vízimalmok a régióban. Bósi vízerőmű, Bős-Nagymarosi vízlépcső problémakör. Geotermikus energia potenciál, termálfürdőink ismertetése. Hőszivattyúk, talajszondás, talajkollektoros és levegő-levegő hőszivattyúk. Biomassa potenciál, biomassa energetikai hasznosítása. Biomassa fűtőművek, erőművek, bioüzemanyagok és egyéb alkalmazások bemutatása. Energiatárolási lehetőségek, megvalósult beruházások. Energiatakarékossági lehetőségek, megvalósult beruházások. Megújuló energia út, terepgyakorlat.

A környezettan képzésben az elmúlt néhány évben jellemző volt, hogy hallgatóink saját laptopon dolgoztak, például: környezeti informatika órán, környezeti fizika gyakorlatokon, mérési gyakorlatokon, terepgyakorlatokon, a mérési adatok feldolgozása során. A terepi mérések alapján készült posztterekkel, előadásokkal több konferencián vettek részt.

A 2015/16-os tanévben a terepi mérésekben új eszközként fontos szerepet kapott a mobiltelefon. A **Természetismeret-környezetan tanítása gyakorlat** tantárgy óráinak egy részében megvizsgáltuk a mobil eszközök, mobiltelefon és tablet használatát az oktatásban. Kipróbáltuk az osztálytermi visszajelző, szavazó, feleltető rendszerek használatát, (Socrative és Plickers applikációk). Laboratóriumi mérések során a Vieyra alkalmazáscsalád applikációinak felhasználhatóságát vizsgáltuk. A terepi adatgyűjtéshez az Epicollect alkalmazást használtuk, az alkalmazás Web oldalán online módon elektronikus űrlapokat készítettünk, ezeket letöltöttük a mobiltelefonokra és felhasználtuk a terepi mérésekben is. A gyakorlati részben bővebben ismertetem ezeket a munkákat. A projektekből konferencia poszter és TDK munka készült.

3.7. A terepgyakorlat, terepi mérés jelentősége

A kormány által 2016. decemberében elfogadott „Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia” a természettudományi képzésben az alábbi változtatásokat tervezi: „A TTK-s hallgatók kontakt óraszámja jelentősen csökkentendő, helyette több önálló feladaton kell foglalkoztatni őket („projektmunka”). Ez az oktatók részéről a mainál nem kevesebb, hanem más jellegű elfoglaltságot igényel (mester-tanítvány viszony). A projektmunkák során alkotva tanulják meg a hallgatók a kutatómunka módszereit, és tevékenyen hozzájárulnak az egyetemi tudományos kutatáshoz is.”

A szakirodalom a természettudományos képzésben, főként a természettudományos tanárképzésben szintén a projektrendszerű gyakorlatorientált oktatás jelentőségét emeli ki. „A felsőoktatásban a projekt rendszerű, gyakorlatorientált oktatás megteremti a lehetőségét annak, hogy a tantervben előírt, kötelező ismeretanyag mellett a hallgatók olyan tudásra, tapasztalatra tegyenek szert, amelyet belső motivációjukon keresztül, saját érdeklődésüknek megfelelően, ezáltal sokkal hatékonyabban szereznek meg” (KOVÁTS-NÉMETH, BODÁNÉ, JUVANCZ 2015).

A gyakorlatorientált képzésben az ismeretek elsajátítása hatékonyabb a terepen megvalósuló vizsgálódás során, a terepi munka új tanulási környezetet és oktatási stratégiát igényel az elmélet és gyakorlat egységének megteremtésével motiválva a hallgatót és oktatót egyaránt. „A környezeti nevelésnek, a természet kellő mértékű ismeretén, szeretetén és tiszteletén alapuló környezet-, és természetkímélő magatartás kialakításának csupán egyik színtere az iskola. Az iskolai foglalkozásokkal egyenrangú, sőt talán azoknál hatékonyabb a természet közvetlen megismerése, azaz a terepmunka (...) az élőlényeket valós élőhelyükön, az evolúció során kialakult rendszerben engedi tanulmányozni. Lehetővé teszi, hogy e rendszerek egyes elemeit külön-külön is vizsgáljuk, úgy, hogy közben a rendszerek egészét, bonyolultságát, s benne az alkotók rendezettségét is meglátjuk” (KÁRÁSZ 1996).

Az ismeretek elsajátításának módja legalább annyira fontos, mint az ismeretek „A természetért és környezetért felelős magatartás kialakításának leghatékonyabb tanulási környezete maga a természet, a környezet, nevezetesen a terepi munka. A terepen végzett munka, illetve alkalmazott módszerek jelentősen elősegítik a komplex gondolkodást, a hallgatók önálló munkavégzését, közvetlen tapasztalatszerzését és a felelős magatartás kialakulását” (BODÁNÉ 2011).

A terepi vizsgálatok az oktatóktól több előkészületet, nagyobb odafigyelést, nagyobb időráfordítást követelnek, de a tapasztalatok azt mutatják, hogy jóval hatékonyabbak, mint a hasonló tantermi gyakorlatok. A hallgatók megismerhetnek egy új tanulásszervezési módot, új tanulási környezetben dolgozhatnak. Részvételük egy tényleges kutatásban motiválja őket, egyrészt szakmai ismeretük elmélyítésében, másrészt felismerik, hogy a későbbi tanítási gyakorlataik során a probléma felvetése-megoldása mennyivel hasznosabb, mint csupán a tények közlése. Tapasztalataikat felhasználhatják diákköri munkájukban és tanítási gyakorlatuk megtervezésénél is (NÉMETH, BÉRES 2015).

4. A módszertani kultúra új eszköztára, az okostelefon és tablet

A 2010-es években szinte robbanásszerűen jelent meg az okostelefon és az egyik leggyakrabban használt eszközzé vált mindennapi életünkben. Ebben a fejezetben bemutatom a mobiltelefonok felépítését, a leggyakrabban beépített szenzorokat, az operációs rendszereket, a telefonokra letölthető applikációkat. Ismertetem a terepi méréseink során használt fontosabb alkalmazásokat. Nemzetközi és hazai dokumentumok alapján bemutatok néhány előrejelzést, lehetőséget a mobil eszközök jövőbeli felhasználására az oktatás területén. Az utolsó részben néhány hazai jó példát írok.

A 4. mellékletben ismertetem a fejezethez kapcsolódó kiterjesztett valóságot (AR) és a virtuális valóságot (VR) használó szoftvereket. Foglalkozom az okostelefon és környezete közti információcsere lehetőségeivel, QR kód használat, az NFC, RFID.

4.1. Mobil eszközök, szenzorok.

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, játékokra, 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 (SUHAJDA 2012).

4.1.1. Operációs rendszerek

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.

A 3. 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.

3. táblázat. Mobiltelefonok operációs rendszerek megoszlása szerint %

| | Android % | iOS % | Windows % |
|----------------|-----------|-------|-----------|
| USA | 54,4 | 44,4 | 0,8 |
| Nagy-Britannia | 50,6 | 47,6 | 1,7 |
| Németország | 75,6 | 21,6 | 2,5 |
| Franciaország | 72,2 | 24,4 | 3,3 |
| Olaszország | 79,1 | 16,6 | 3,9 |
| Kína | 80,7 | 19,1 | 0,1 |

Saját szerkesztés. Forrás: Kantar Worldpanel, 2017.

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. A pontosabb ismertetés a digitális jártasság fejezetben található.

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.

4.1.2. Okostelefon részei, szenzorok

Okostelefon felépítése

A telefonok mára gyakorlatilag mini számítógépként funkcionálnak, ezért a teljesítményük nagyrészt ugyanattól függ, mint egy PC-é. A két legfontosabb jellemző a processzor és a belső memória (RAM), amelyek az alkalmazások futtatásáért felelnek. A processzorok teljesítményét a processzor sebessége és a magok száma határozza meg.

Az érintőképernyő egy olyan interaktív vizuális megjelenítő és egyben adatbeviteli felület, amelyet megérintve meghatározza az érintés koordinátáit és ennek alapján vezérelhető az érintőképernyővel ellátott eszköz. A legtöbb modern táblagépben és okostelefonban kapacitív elven működő érintőképernyőt használnak, amely alkalmas a többszörös érintés (multitouch) érzékelésére. A megoldás nem nyomásérzékelésre épül, hanem az érintésre, így nem reagál bármilyen behatásra. Ha nem az ujjunkat használjuk az érintésre, speciális eszközzel tudjuk csak működtetni. Fontos jellemző a kijelző mérete, felbontása és a betekintési szög. A felbontás meghatározza a képernyőn látható kép nagyságát és élességét. Az okostelefonos kijelzők felbontása rohamosan növekszik, a középkategóriás eszközökre a 720x1280, illetve az 1080x1920 pixeles kijelző jellemző. A VR szemüvegeknél fontos a nagyobb felbontás.

Kamera: az okostelefonokat általában két kamerával - előlapi és hátlapi - látják el. Jellemzők a kamera felbontása (képpontban ill. megapixelben adják meg); a szenzorméret; a pixelméret; a rekeszérték a szenzorra jutó fényt jelenti. A rekeszérték - a kisebb F utáni szám jelent több szenzorra jutó fényt jelent, a szenzorméret - minél nagyobb, annál jobb. Fontos az autófókusz és a képstabilizátor. A fénykép és a videokészítést beépített szoftverek támogatják.

Mikrofon: egy telefon legfontosabb érzékelője természetesen a mikrofon, a telefonálás, a hang- és videofelvétel nélkülözhetetlen eszköze. Az általa szolgáltatott adatok segítségével meghatározhatjuk a hangforrások hangintenzitás szintjét, frekvenciáját, vagy valamilyen zajjal járó folyamatnál a két hangjelenség között eltelt időt. Ezáltal két zaj közti pontos időmérésre is alkalmas egy hangfelvétel.

Szenzorok

Egy okostelefonba számos szenzor, érzékelő kerül beépítésre. Ezek a szenzorok a telefon megfelelő működését szolgálják, vagy felhasználói alkalmazások veszik igénybe külön-külön. A gyártók eltérő technológiákat és módszereket alkalmaznak, néhány fontosabb szenzort az alábbiakban mutatok be.

Mozgásérzékelő (vagy giroszenzor): Ez az érzékelő képes a billentés (angolul snap) és a rázás mozdulat(sor) felismerésére. A billentés nem más, mint a készülék hirtelen megdőntése egyik irányba, majd visszaállítása az eredeti pozícióba. A rázás ugyanezen művelet többszöri, egymás utáni elvégzését jelenti. Az alkalmazások elkészítése során a programozók ezen eseményekhez (pontosabban azok állapotaihoz) különböző funkciókat tudnak rendelni. A giroszenzor arra is képes, hogy a telefon három dimenzióban való – középponthoz képest történő – elforgatásának mértékét mérje, és azt szögekben kifejezze a koordináta-rendszer 3 tengelyére vonatkozóan.

Gyorsulásérzékelő: a telefon helyzetéhez képest a relatív sebességváltozásokat méri, mégpedig úgy, hogy a mért adatokat a koordináta-rendszer 3 tengelyére vonatkozó komponensekre bontja fel. Mozgások megfigyelésére számos olyan applikáció érhető el, amely éppen a gyorsulásérzékelő alapján akár grafikusán is ábrázolja a mozgás paramétereit. A telefon döntöttségének mértékét határozhatjuk meg a gravitációs gyorsulás irányához képest. Ezt használja az okostelefon, amikor elforgatja a képernyőnézetet a telefon forgatása esetén.

Integrált GPS vevő: a GPS vevő által lehetővé válik a pozíciónk meghatározása a globális helymeghatározó rendszer használatával.

Mágnes-szenzor: háromtengelyes Hall-szenzoros magnetométer. Az érzékelő segítségével telefonunk orientációját kaphatjuk meg a Föld mágneses tengelyének irányához képest. Az

érzékelő a mágneses tér erejét és annak változásait vizsgálja, vagyis egy elektronikus iránytűként fogható fel, amit az erre kifejlesztett iránytű-applikációkkal ki is lehet aknázni.

Közelségérzékelő: egy infravörös LED, illetve egy hozzá tartozó szenzor. Ezek általában a telefon képernyője felett helyezkednek el és arra hivatottak, hogy amikor telefonálaskor a fülünkhöz emeljük a készüléket, a fejünkről visszaverődő fényt a szenzor érzékeli, és ekkor kikapcsolja a képernyőt, így az nem fogyaszt áramot a beszélgetés alatt. Hasonlóképpen érzékeli a felhasználó kézmozdulatait is (Air Gesture).

Fényérzékelő: a környezetből érkező fényerősség mérésére alkalmas. Tipikus használata az, hogy a telefon kijelzőjének fényereje aszerint változik, hogy a környezet mennyire világos. Ha sötétben használjuk a telefont, akkor felesleges nagy fényerőt használni, ami amellet, hogy vakítja a felhasználót, az energiát is pocskolja. Ez a beépített funkció alkalmas arra is, hogy egy-egy természetes élőhely vagy lakókörnyezet paramétereit megvizsgáljuk a megvilágítás szempontjából.

Nyomásérzékelő: a légköri nyomás mérésére képes érzékelő. A mért adatokból következtetni lehet arra, hogy a készülék milyen tengerszint feletti magasságban van.

További érdekes szenzorok: a hőmérséklet-érzékelő, levegő relatív nedvességtartalom érzékelő, szélsébség mérő (MOBILARÉNA 2013).

Az Internetes kapcsolódás révén az okostelefon használható, mint webböngésző, e-mail kliens, elérhető az online kapcsolattartó, közösségi oldalak.

4.2. Okostelefon alkalmazások ismertetése

4.2.1. Alkalmazások letöltése

A fejlett alkalmazásprogramozási felületnek köszönhetően nem csak az operációs rendszer gyártója, hanem minden fejlesztő tevékenyen részt vehet az alkalmazások fejlesztésében.

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.

Az Android platformra a Google play az alkalmazásokat összegyűjtő publikus weboldal. A szolgáltatás honlapja <https://play.google.com/>. Letölthető alkalmazások száma 2017. februárjában megközelítően 2 700 000.

Az iOS operációs rendszer alkalmazásait az iTunes Appstore publikus weboldalról tölthetjük le. A szolgáltatás honlapja <https://itunes.apple.com/us/genre/ios/id36?mt=8>. Letölthető alkalmazások száma 2017. januárjában megközelítően 2 200 000.

A Windows Phone alkalmazásai az App marketplace oldalon találhatóak. A szolgáltatás honlapja <http://www.windowsphone.com/hu-hu/store>. Letölthető alkalmazások száma 2015. májusában megközelítően 340 000.

Az oktatásban való felhasználás szempontjából nem csak a letölthető alkalmazások száma a fontos, hanem azok minősége is. Szintén fontos, hogy az oktatás-tanulás folyamatába a sok alkalmazás közül melyeket tudjuk megfelelően integrálni.

A továbbiakban a világban és hazánkban is meghatározó Android operációs rendszerű okostelefonokkal és az Android platformra írt alkalmazásokkal foglalkozom. Az applikációk a mobiltelefonra telepített PlayÁruház alkalmazás használatával, vagy a szolgáltatás honlapja <https://play.google.com/>, segítségével tölthetők le és a telepítés is így történik.

Az elmúlt 3 év oktatási tapasztalatai alapján összegyűjtöttem azokat a területeket, ahol érdemes lehet kihasználni a mobil eszközökben rejlő lehetőségeket. A lista természetesen nem teljes, nem is lehet az, hiszen naponta jelennek meg olyan applikációk, amelyek új funkciókat, új felhasználási lehetőségeket kínálnak fel.

4.2.2. Általános célú alkalmazások

Google Drive, Microsoft *OneDrive* applikációk: az alkalmazások hozzáférést biztosítanak felhőalapú tárhelyekhez, ahol a felhasználó biztonságosan tárolhatja minden fájliját, melyeket így bárholnan okostelefonról, táblagépről és számítógépről is elérhet.

Viber, *Messenger* és a *Skype*: kommunikációs eszközök, üzenetküldő, csevegő és beszélgetést vagy videokapcsolatot is biztosító applikációk.

4.2.3. Előadóteremi, osztályteremi alkalmazások

Digitális értékelés, szavazórendszerek. Osztálytermi visszajelző, szavazó, feleltető rendszerek. A mobileszközök használatával az egész hallgatóságot meg lehet mozgatni egy-egy kvízzel, vetélkedővel vagy körkérdéssel.

A hagyományos módszerekkel szemben (témazáró dolgozat, röpdolgozat, feleltetés, órai kérdések) az a digitális szavazórendszerek előnye, hogy azonnali visszacsatolást tesznek lehetővé. Ez nagyban megkönnyíti az oktatói és a tanulói munkát egyaránt. Ezek a digitális szavazórendszerek a 21. század első évtizedében jelentek meg, legtöbbjük digitális táblával, vagy anélkül is kiválóan működik, szoftvere bármely számítógépre telepíthető, a jeladó segítségével jól működik a klikker és a számítógép közti kommunikáció.

A szavazó rendszerek az azonnali eredményeket részletes grafikonok és táblázatok formájában jelzik ki, akár tanulói nevekkkel együtt. A fájlok menthetők és utólagosan is feldolgozhatók. A rendszer elterjedését gátolja a készülékek magas ára. Ezen a területen is óriási változást hozott az okostelefonok tömeges megjelenése.

A visszajelző rendszerek kialakítására is számos applikáció készült. Ezek közül a *Plickers* és a *Socrative* alkalmazást használtuk, ezeket mutatom be a dolgozatban.

A legegyszerűbb rendszer a *Plickers* szavazórendszere, a kiterjesztett valóság (AR) alapján működik. Egy papíralapú rendszer, ahol minden válaszadó kap egy A/5 méretű papírból készült kártyát (a kártyák letölthetők a *Plickers* weboldaláról és kinyomtathatók). Egy-egy számozott kártyán QR kódhoz hasonló kódok vannak. A kártyák attól függően, hogy a kód melyik oldalát tartjuk felfele (4 oldal) a tesztkérdésre adott 4 lehetséges választ szimbolizálják. Amikor a válaszadó meglátja a kérdést, azzal az oldalával felfelé tartva mutatja fel a kártyát, amelyik szerinte a helyes válasz. A tanár az okostelefonra telepített *Plickers* alkalmazás segítségével végig pásztázva a diákokon leolvashatja, hogy ki milyen választ adott. A válaszok a *Plickers* weboldalán jelennek meg és egy projektorral online kivetíthetők. Nincs szükség arra, hogy a szavazók mobiltelefonnal rendelkezzenek és arra sem, hogy csatlakozni tudjanak a wifi hálózathoz. A tanár tablettel vagy mobiltelefonnal gyűjti az adatokat és wifi kapcsolat segítségével továbbítja a *Plickers* weboldalára.

A *Socrative* alkalmazás: feltételezi, hogy a válaszadók és a kérdező is rendelkezzen okostelefonnal és internet csatlakozással. A weben keresztül működik, szükségesek hozzá mobiltelefonos applikációk. Használatához tanár alkalmazást *Socrative Teacher* és diák alkalmazást *Socrative Student* kell letölteni a mobiltelefonokra. A rendszerben lehetőségünk van azonnali kérdéseket feltenni, vagy előre összeállított kvizeket készíteni. A tanár regisztrál és kap számot, ami az szobájának a száma lesz. A diákoknak ezt a számot kell beírniuk az alkalmazásba és már látják is a kérdéseket, amit a tanár feltett nekik. Használhatunk spontán kérdéseket, de előre is elkészíthetjük a kvizeket, többszörös válaszelehetőség esetén megadhatjuk a helyes válaszokat, majd az eredményeket letölthetjük Excelben.

4.2.4. Fizikai paraméterek mérése, regisztrálása

Fizikai paraméterek megjelenítésére, mérésére számtalan ingyenesen letölthető, illetve különböző áron megvásárolható alkalmazás érhető el. Olyan alkalmazások, ahol a mért értékek regisztrálhatók is és a mobiltelefon adatgyűjtőként szerepel két ingyenesen letölthető alkalmazás családot találtunk.

Physics Toolbox Sensor Suite a Vieyra software terméke. Az eszköz szenzorai által mért értékeket összegyűjti, rögzíti, az adatok exportálhatók .csv formátumban, emailben elküldhetők vagy szinkronizálhatók a Google Drive-ra. Néhány, a menüben választható mérés: Nehézségi erő mérése - Fn/Fg arány (x, y, z és/vagy összegezve). Lineáris gyorsulásmérés – gyorsulás (x, y, és/vagy z). Giroszkóp - szögsebesség (x, y, és/vagy z). Barométer - atmoszférikus nyomás. Nehézségi erő mérése, lineáris gyorsulásmérés, giroszkóp és barométer együttes mérése. Higrométer - relatív páratartalom. Hőmérő – hőmérséklet. Közelségérzékelő - periodikus mozgás és időzítő (időzített és inga módok). Vonalzó - Két pont közötti távolság méréséhez. Magnetométer - Mágneses mező intenzitása (x, y, z és/vagy összegezve). Iránytű - Mágneses irány és buborék-szintező. GPS - Szélesség, hosszúság, magasság, sebesség, irány, műholdak száma. Dőlésmérő - azimut, elfordulás, magasság. Fénymérő – fényintenzitás. Hangerősség-mérő – hangintenzitás. Hangmagasság-mérő - frekvencia és zenei hang. Oszcilloszkóp - Hullámforma és relatív amplitúdó meghatározás.

A mérések egymással párhuzamosan is történhetnek, több szenzor adata rögzíthető egyidőben. Például: GPS koordináták és zajszint párhuzamos mérése, egy ilyen beállítás és a terepen történő adatrögzítés lehetőséget ad egy terület zajtérképének elkészítésére, ahol a térképi pontokhoz a mért zajszinteket rendeljük és jelenítjük meg. A fájlok exportálás előtt elnevezhetők, vagy az eszköz tárhelyén rendszerezhetők a későbbi használathoz.

Az alkalmazáshoz generátorok is tartoznak: hanggenerátor – különböző frekvenciájú és hullám formátumú hangok előállítás. Színgenerátor – R/G/B/Y/C/M, fehér, és egyéni színek előállítás a képernyőn. Stroboszkóp (béta) - Kamera vaku felvillantása szabályozható időközönként. Az alkalmazás további funkciókkal is rendelkezik, eltelt vagy pontos idő alapján való adatrögzítés, CSV fájl választókarakterének módosítása vesszőről pontosvesszőre, relatív adatgyűjtési gyakoriság módosítása vagy a képernyő ébrentartása.

Smart Tools alkalmazáskészlet a Smart Tools co. terméke. Hossz, szög, meredekség, távolság, magasság, szélesség, terület, irány, fémdetektor, GPS, zajszintmérő, rezgés mérő stb. alkalmazások.

4.2.5. Határozó alkalmazások

A terepbejáráshoz, ásványok, növények, gyógynövények, gombák, madarak meghatározására segítségül hívhatjuk az alábbi ingyenes alkalmazásokat. A keresést mindegyik esetben határozójegyek alapján kialakított szűrők segítik, amelyek szűkítik a találatok számát. *HungiFungi*: Az Apptent Studios terméke, a meghatározó gombahatározó. Az alkalmazásban ingyenesen elérhető a teljes alapfokú gombaismerői tanfolyam anyaga, 183 gombafaj érhető el a bővített változatban.

Ásványkalauz: Az Apptent Studios terméke a Magyarországról ismert ásványok közül több mint 500-at mutat be szövegesen és fényképekkel.

HerbIndex: Az Apptent Studios terméke, gyógynövény kalauz. Ingyenesen 20 faj ismertetője található meg, összesen 183 gyógynövényfaj érhető el.

Sulinet Növényhatározó: Educatio Nonprofit Kft. terméke. A Sulinet Tudásbázis alapján kialakított 619 növényt magába foglaló gyűjtemény.

Madárhatózó: a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a Farkaskölykök Ifjúsági Egyesület közös munkája. A határozó a hazánkban előforduló közel 157 leggyakoribb madárfaj beazonosításához nyújt segítséget.

4.2.6. Geolokációs alkalmazások

Az integrált GPS vevő által szolgáltatott adatok lehetővé teszik a pozíciónk meghatározását a globális helymeghatározó rendszer használatával. Ez a műholdakra való szabad rálátás esetén a terepbejáráshoz megfelelő, kb. 5-10 m pontosságú helymeghatározást jelent. A további szükséges adatokat a mágneses szenzor, a giroszenzor és a gyorsulásmérő szenzor szolgáltatja. Ezeket az adatokat használják fel az alkalmazások.

Handy GPS: BinaryEarth termék, navigációs eszköz túrázáshoz, útvonal rögzítése kml formátumban. Érdekes pontok rögzítése, érdekes pontok fekeresése, útvonal tervezés.

Physics Toolbox GPS a Vieyra software terméke: meghatározza, megjeleníti és rögzíti a szélességi, hosszúsági koordinátákat, a tengerszint feletti magasságot magasság, a mozgás sebességét, és irányát, jelzi a meghatározás pontosságát és a műholdak számát. Az adatok kml kiterjesztéssel menthetők, a bejárt útvonal a GoogleEarth alkalmazásban megjeleníthető.

4.2.7. Terepbejárás során használt alkalmazások

TTRmAPP: A Magyar Természetjáró Szövetség applikációja. Segítségével a hivatalosan felmért turistaút hálózaton tervezhető túra, jelzi a túraútvonalak mentén található pecsételőhelyeket, élménypontokat, szállásokat, programokat eseményeket. A teljes Országos Kékkör útvonala. Jelenleg több mint 7750 km turistaút látható, melyből 3570 km a Magyar Természetjáró Szövetség által nagy pontossággal felmért út.

További funkciók: navigáció, teljesítmény-információk, képfeltöltés, probléma-bejelentés és saját útvonal rögzítés.

Turistatérkép: Magyarországi turistautak térképe.

HuMap: egy ingyenes offline térképprogram. A térképek az SD-kártyán tárolódnak -- OpenStreetMap-alapú, rendszeresen frissített vektoros térképek, kereshetőek. GPS-es helymeghatározás, útvonaltervezés, domborzati vonalak és turistautak. Egyéni helyjelzők létrehozása.

Road Recorder: a készülék kamerája rögzíti az utat, fénykép és hangfelvétel készíthető.

Color Grab: A Loomatix terméke, színfelismerő, kódoló alkalmazás.

Color Soil Chart: Luca Innocenti terméke, referencia színek, talajok osztályozásához.

Mobil Erdőtérkép: A NÉBIH oldaláról tölthető le <http://erdoterkep.nebih.gov.hu>, A térképen a GoogleMaps háttérét használva, megfelelő nagyítással megjelenik a magyarországi erdők igazgatási beosztása. Az erdőrészletre kattintva, a fentiek mellett, az erdők legfontosabb adatai érhetők el – pl. az erdő elsődleges rendeltetése, az erdőtervezés éve, az erdészeti táj, a természetvédelmi védettség, a tulajdonosi forma stb.

Epicollect+: Imperial College terméke. Szabadon kialakítható projektekhez biztosít mobilalkalmazást.

4.3. Mobil eszközök az oktatás területén.

4.3.1. BYOD

A BYOD (Bring Your Own Device - hozd magaddal a saját eszközöd) egy viszonylag új technológiai modell.

Magyarországon a táblagépek és az okos telefonok gyors terjedésével és azzal, hogy hazánkban is számos üzleti célú, mobil eszközre optimalizált alkalmazás válik elérhetővé, egyre több vállalat ismeri fel, hosszabb távon elkerülhetetlen, hogy alkalmazottaik a saját gépeiken is dolgozzanak. A „hozd és használd a saját eszközöd” irányzata iránt a munkaadók is mind nyitottabbak. A Cisco Magyarország 2012-es felmérése szerint a hazai munkavállalók háromötödének van a munkahelyi hálózathoz csatlakoztatható mobileszköze, ráadásul a vállalatok többsége engedélyezi is a magántulajdonú eszközökkel a hozzáférést a céges hálózatokhoz. A 2013-ban publikált világméretű BYOD Cisco-kutatás a BYOD számos olyan előnyére világított rá, mint például az átlagosnál hatékonyabb munka, a nagyobb munkavállalói elégedettség és a gazdaságosság. (CISCO 2013.)

Peter Henning professzor IT-szakértő a 2014-es Learntec kongresszuson beszélt az oktatás várható jövőjéről. "Két olyan tényező is van, ami előreviszi az oktatás területén zajló forradalmat. Az egyik az internetezésre alkalmas mobil eszközök, például az okostelefonok és a táblagépek elterjedése, aminek köszönhetően a diákok bármikor online hozzáférhetnek a forrásokhoz. A második tényező, hogy a *globális tudás annyira gyorsan növekszik*, hogy

gyakorlatilag csak *digitálisan lehet tárolni és feldolgozni*. Az oktatási intézményeknek mielőbb alkalmazniuk kell a BYOD-elvet, vagyis, hogy minden hallgató magával viszi a saját készülékeit, és nekik azt menedzselniük kell. A jövőben az iskolákat és a főiskolákat, egyetemeket többek között annak alapján fogják majd megítélni, hogy milyen internetelérés kínálnak az osztályaikban" (LEARNTEC 2014).

A BYOD-modell iskolai alkalmazása során a diákok az iskolában saját személyi számítástechnikai eszközeiket használják. A BYOD az okostelefonok térhódításával gyorsan képes javítani a diákok technológiákhoz való hozzáférését, a saját eszközökben rejlő lehetőségek egészen mást jelentenek, mint amit az iskola nyújtani tud. Előny lehet az is, hogy a gyerekek megtanulják hatékonyan és hasznos dolgokra használni a készüléket. Továbbá a mindenhol jelenlévő technológia rákényszeríti a tanárokat is, hogy innovatív módon építsék be az oktatásukba, tanmenetükbe.

Ahhoz, hogy a mobileszközök előnyeit kihasználhassuk az oktatásban, szükség van megfelelő tantervre és tananyagra, amelyek támogatják a mobiltanulásra jellemző (bárhol, bármikor történő) tanulási tevékenységeket.

A BYOD program esetén alapvető fontosságú a gyors, megbízható internethálózat. Fontos, hogy a nagy tömegben csatlakoztatott mobileszközök rendelkezésére álljon akkora sávszélesség, amellyel a multimédiás alkalmazások is megfelelő gyorsasággal használhatók. A program hosszú távon sikerességéhez folyamatos fejlesztések szükségesek, az infrastruktúra fejlesztése mellett, a tananyagok készítése, frissítése és a tanárok képzése is szükséges.

4.3.2. Megnyíló oktatás cselekvési terv

Az Európai Bizottság 2013 szeptemberében elindította a Megnyíló oktatás elnevezésű kezdeményezését. „A megnyíló oktatás, azaz az oktatás nyitottabbá tétele a digitális forradalom vívmányainak alkalmazását jelenti az oktatásban. A digitális technológia lehetővé teszi, hogy bárki, bárhol, bármikor, bármilyen eszközön, bárki segítségével tanulhasson” (EC 2017).

Az Európai Bizottság megállapítása szerint: Az IKT-eszközök, a nyitott oktatási segédanyagok, valamint a nyitott módszerek *javítják az oktatás eredményességét*, mert lehetővé teszik, hogy a tanulás személyre szabottan menjen végbe és kellemesebb élményt jelentsen, egyúttal pedig fokozzák az oktatási segédanyagok hatékonyságát. Mivel elérhető közelségbe hozzák az elsajátítandó ismereteket, a méltányosságot is előmozdítják.

A Bizottság a kezdeményezéssel olyan magas színvonalú oktatási és digitális készségek megszerzéséhez kíván hozzájárulni, amelyekre 2020-ig a munkahelyek 90%-ánál szükség lesz. „Az oktatási színtér drasztikus változáson megy át az iskolától az egyetemig és azon is túl: a nyílttechnológia-alapú oktatás rövidesen minden korosztályban nemcsak hasznos, hanem egyenesen megkerülhetetlen lesz. Többet kell tennünk azért, hogy elsősorban a fiatalság el tudja sajátítani azokat a digitális készségeket, amelyekre a jövőben szükség e lesz. Nem elég megérteni egy alkalmazás vagy program használatát; olyan kreatív fiatalokra van szükségünk, akik újra tudják alkotni ezeket a programokat. A „Megnyíló oktatás” kezdeményezés arra irányul, hogy nyitottá tegyük az embereket az új tanulási módszerek iránt, jobban foglalkoztatható, kreatív, innovatív és vállalkozó szellemű polgárokat nevelve belőlük,” fejtette ki Vasziliu biztos.

Nelli Kroes bizottsági alelnök hozzátette: „Az én álmom az, hogy 2020-ra minden osztályteremben legyenek digitális eszközök. Az oktatásnak követnie kell a való életet; nem válhat valamiféle párhuzamos univerzummá. A fiatalok életük minden területén élni akarnak a digitális technológia lehetőségeivel. Szükségük van a digitális készségekre ahhoz, hogy munkát kapjanak. Minden iskolának és egyetemnek – és nem csak néhányának – ezt a realitást kell tükröznie” (EC 2017).

4.3.3. 21. századi készségek

Az Assessment and Teaching of 21st Century Skills nemzetközi együttműködés keretében létrehozta a 21. századi készségek listáját. A készségeket és a pedagógiai fejlesztési területeit részletesen tárgyalja „A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei.” című kiadvány (ABONYI-TÓTH, TURCSÁNYI-SZABÓ 2015).

A kutatás szempontjából fontos készségeket az alábbiakban ismertetem.

- Tanulási és innovációs készségek

Kreativitás és innováció: Eredeti gondolkodás és találékonyság a munka során. Új ötletek kitalálása, megvalósítása és másokkal való megosztása. Nyitottság és fogékonyság új és eltérő nézőpontok iránt. Kézelfogható, hatékony hozzájárulás az innovációhoz kreatív ötletek megvalósítása által.

Kritikai gondolkodás és problémamegoldás. Logikus érvelés alkalmazása a megértés során. Összetett döntések meghozatala és választás. A rendszerek közötti összefüggések megértése. A különböző nézőpontokat tisztázó, jobb megoldáshoz vezető lényegi kérdések azonosítása és feltevése. Az információk rendszerezése, elemzése és összegzése a problémamegoldás és a válaszok megtalálása érdekében.

Kommunikáció és együttműködés. Gondolatok és ötletek világos és hatékony kifejtése szóban és írásban. Együttműködő-készség különböző csapatokkal. Rugalmasság és kompromisszum-készség a közös célok eléréséhez. Közös felelősségvállalás az együttműködés során.

- Információs, média- és technológiai készségek:

Információs műveltség. Hozzáférés az információkhoz eredményes és hatékony módon, az adatok hozzáértő és kritikai értékelése, pontos és kreatív információhasználat az aktuális probléma megoldásához.

Médiaműveltség. A médiaüzenetek jellemzőinek megismerése, magatartást. Az információkhoz való hozzáférés és az információhasználat erkölcsi/jogi kérdéseinek alapvető megértése.

4.3.4. Új technológiák és trendek az oktatásban - európai iskolák kiadás. Horizon jelentés 2014.

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 tanórákon) 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 igényeknek megfelelő alkalmazásokat, és lehetővé teszik a személyes tartalmak létrehozását és megosztását is (Hunya M., 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).

4.4. Mobiltelefonok az oktatásban

4.5.1. iStage2

A Science on Stage a természettudományt oktató tanárok európai hálózata tanárok által kidolgozott oktatási segédanyagokat tesz elérhetővé. 2014-ben jelent meg az iStage 2 - Smartphones in Science Teaching (okostelefonok a természettudományos oktatásban). A kiadvány 14 európai ország 20 tanára által kidolgozott 11 témakörben mutatja be a mobil eszközök használatában rejlő lehetőségeket.

Gyakorlati példákon keresztül ismerhetjük meg a csillagászat, fizika, matematika, biológia, kémia órákon használható alkalmazásokat. Hosszúság, távolság, magasság, és szögmerések mellett különböző becslési módokat ismertet. Az ajánlott alkalmazások alkalmasak földrajzi pozíció és sebesség, gyorsulás, gravitációs erő, elfordulás, fényerő, mágneses mező, légköri nyomás, idő mérésére. Emellett segítségükkel zajmérés, zajszennyezés meghatározása, zajok elemzése is megvalósítható. Színfelismerő, elemző program segítségével kolorimetriás méréseket végezhetünk színes oldatok koncentrációjának meghatározására. Terepi mérésekre is ajánl alkalmazásokat: madarak azonosítása madárhangok alapján, csillagképek meghatározása AR alkalmazások segítségével.

4.4.2. Educatio pilot kutatás

Az okostelefonok oktatási célú alkalmazását vizsgálta az Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft. egy pilot kutatásban. A vizsgálat a 2013/2014-es tanévben történt, nyolc iskola 12 tanára és 614 tanulója részvételével. Android, iOS és Windows Phone operációs rendszerrel működő mobilokat használtak. A tesztelés során négy tantárgyban: irodalom, kémia, földrajz és biológia vizsgálták a mobilhasználat lehetőségeit az osztályteremben történő oktatás során.

A kutatás összesen négy tantárgyban, a mobiltechnológia alkalmazásának három fő területén zajlott, egy új Sulinet mobil applikáció tesztelésével együtt. A kipróbálásban összesen 24 tesztelő csoport vett részt, és tantárgyanként egy, összesen 4 kontrollcsoport. A kísérlet során több mint 400 tanuló használt mobiltechnológiát egy-egy 5 tanórából álló tematikus terv

megvalósítása során. A QR-kódok, a kiterjesztett valóság, a geolokáció és az ingyenesen elérhető, szaktárgyi oktatásban használható mobil applikációk területén történt a tesztelés.

A projekt eredményeit „*A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei.*” című elektronikus kiadványban ismertetik. A kutatás megállapításai szerint:

„A tapasztalatok megerősítették azt, hogy *csak a tudatosan tervezett foglalkozások* biztosítják a képességek, készségek fejlesztését a tanórán akár alkalmaznak mobileszközöket, akár nem.”

„A mobileszközök nyújtotta technológiai lehetőségek számos olyan tevékenységet támogatnak egyszerre, amelyek a tanteremben – és azon kívül is – rendkívül hasznosak lehetnek. A tanulók sokszor olyan eszközök birtokában vannak, amiknek számos funkcióját nem is ismerik. A tesztelés során a bemutatott és alkalmazott applikációk csaknem mindegyike újdonságszámba ment” (TÓTH-MÓZER, FŐZŐ 2015).

Bemutatják az osztálytermi alkalmazás nehézségeit is: szervezési kérdések, BYOD-modell problémák, technikai problémák, mint alacsony sávszélesség, a bizonytalan internet elérés stb.

4.4.3. Tanárblog

A Prievara Tibor és Nádori Gergő által írt Tanárblog egy olyan fórum, ahol a szerkesztők elsősorban a hétköznapi pedagógiai gyakorlathoz kapcsolódó IKT ötleteket, felmerülő problémákat, a pedagógusként általuk hasznosnak vélt eszközöket, tartalmakat megosztják az olvasókkal. A Tanárblog elérhetősége: <http://tanarblog.hu>.

"Ennek a blognak talán pont az a legnagyobb vonzereje, hogy valóban olyan dolgokról írunk, amiket nagyrészt megélünk a tanórákon. Vagy olyan kérdésekről beszélünk, amelyekre a válaszok abból születnek, hogy a gyerekek közelében vagyunk, és együtt dolgozunk velük. Azt is megosztjuk, ha valami jól sikerült az órán, de arról is beszámolunk, ha valami nem. Fontosnak tartjuk, hogy őszintén beszéljünk a kudarcokról mert, ha valaki állandóan csak pozitív sikertörténetekről olvas, akkor olyan érzése támadhat, hogy ez nagyon könnyű, vagy ha nem sikerül, akkor azt gondolhatja, hogy ez kizárólag az ő kudarca." Részlet az Alma a fán - A tanulás jövője (2014) kötet Prievara Tiborral készült interjújából.

Az érdeklődő több témakörből választhat, néhányat felsorolva: 21. Századi tanár. Angolos ötletek. Hírek. Interaktív tábla ötletek. Internet a tanórán. Letölthető anyagok. Magyaros ötletek. Nyelvoktatás. Oktatóvideók. Tananyagbázis. Természetes ötletek. Tippek, trükkök. Tíz weboldal. A mobiltelefon címkét választva az oktatásban jól használható applikációkat mutat be és értékeli az alkalmazások használhatóságát is.

4.4.4. Mobil eszközök az oktatásban konferencia.

Az 1. Mobil eszközök az oktatásban konferenciát Veszprémben rendezték, 2016. novemberében. Országszerte sok innovatív pedagógus igyekszik a korszerű eszközök által nyújtott lehetőségeket kiaknázni, a konferencia ezeknek a próbálkozásoknak ad lehetőséget a megjelenésre. A plenáris előadások mellett 47 szekció előadás, egy interaktív workshop és egy könyvbemutató szerepelt a konferencia programjában.

Az előadások szinte a közoktatás teljes spektrumát átölelik, a természettudományos tárgyaktól a nyelvoktatáson keresztül a humán területekig, az alábbi felsorolás szerint.

Gyermekkori informatika. SNI gyermekek fejlesztése mobil eszközökkel. Jó gyakorlatok a mobil eszközök használatában. Mobil eszközök az irodalom tanításában, az idegen nyelvek oktatásában. Telenor – Hipersuli. Mobil eszközök a matematika és természet tudományos oktatásban. A valóság arcai AR – VR. Empirikus IKT kutatás.

Az 5. mellékletben mutatom be a *Kiterjesztett és virtuális valóság* leírását, a kapcsolódó leírásokat, az *interaktív technikákat*, a *Digitális oktatási stratégiát*. Az *informatikai és kommunikációs cégek megjelenésének ismertetése a mobil tanulás területén* szintén az 5. mellékletbe került.

5. Projektek a természettudományos és digitális kompetenciák fejlesztésére

5.1. A Kőszegi - hegység

“Látszólag kettéhasadt a hegység. Évtizedekig megalázva közelíthettük csak meg gyönyörű fekvésű településeit, szögesdrót állta útját földön járó embernek, állatnak. ... A kerítésen átsüvített a szél, átsurrantak alatta a rovarok, átportyázott felette az ölyv és a héja. Egyformán hullott az eső, a hó, s egyazon növények sarjadtak a völgyekben. Továbbra is természetes medrükben csordogáltak a patakok, mindenütt tiszta és bódító volt a levegő.

Aztán szabadabbak lettünk mindannyian, és a lebontott kerítés helyét gyorsan visszahódította a természet. Ma már nem katonák, hanem turisták bolyonganak az erdőkben, s ismerkednek a vendégszerető lakókkal, akikben lassan elfelejtődik a szétszakítottság érzése” (BODA, 1999).

A dolgozathoz kapcsolódó méréseket, adatfelvételeket, terepi munkát főként a Kőszegi hegység területén végeztem. A fejezetben bemutatom a hegység természetföldrajzát, élővilágát, településeit. Ismertetem az Írott-kő Natúrparkot és a hegységben kiépített tanösvényeket. Bemutatom a fontosabb természeti értékeket, látnivalókat.

5.1.1. A hegység természetföldrajza

5.1.1.1. Domborzat

A Kőszegi-hegység legmagasabb pontja az Írott-kő (884m t.sz.f.) ez egyben a Dunántúl legmagasabb csúcsa is. Egy közel K-Ny-i irányú, kissé patkó alakú főgerinc és az ebből kiágazó alacsonyabb gerincek alkotják a hegységet.

Egymás fölött különböző magasságokban sík, illetve kislejtésű lépcsők követik egymást. Ezeknek a szinteknek különböző a koruk és a keletkezési körülményeik is eltérőek. Mivel a hegység szakaszosan emelkedett ki, azok a területek kerültek a legmagasabbra, amelyek a legkorábban kezdtek el emelkedni, ezek pedig egyben a legidősebb felszínek is. Ezeket fiatalabb, egyre alacsonyabb helyzetű szintek övezik. Az innen kiágazó oldalgerincek, alacsonyabb helyzetben vannak, és enyhén lejtnek kifelé a hegység pereme felé. A mellékgerincek magassága nagyjából azonos, ez arra utal, hogy valaha ezek is egy egységes, összefüggő felszínt alkottak, amit időközben a völgyek keskeny hátakra daraboltak. Ez a szint képviseli a második, nagyjából 450-600 m között elhelyezkedő fiatalabb lépcsőt.

Az ezeket övező lépcső a hegység peremén helyezkedik el 350-400 m közötti magasságban. Ezt nevezik hegyláb felszínnek. Kialakulásának fő időszaka a miocén-pliocén határára (bérbaltavárium) tehető. Az ekkor uralkodó meleg, száraz éghajlaton lejátszódó törmelékképződés (inszolációs aprózódás) elkezdte a hegység peremeit felemészteni. Ennek során hatalmas mennyiségű törmelék keletkezett. Ezt a törmelék mennyiséget a ritkán hulló gyér csapadék nem volt képes nagy távolságra elszállítani, hanem a hegység lábánál terítette szét. Ezt a későbbi, csapadékosabb időszakok vízfolyásai enyhén lejtő dombsági tájjá formálták. A területet napjainkra nagyrészt mezőgazdasági művelés alá vonták, szántóföldek, szőlő és gyümölcsösök borítják. A legalsó szint már nem tartozik szorosan a hegységhez. Ez a hegységet övező patakok völgy síkja.

A hegység domborzatát meghatározó nagy formákon túl a kisebb felszínformák adják meg a táj valódi arculatát. A felszínformálódásban döntő jelentőségű a felszín nagy lejtése és a bőséges csapadékmennyiség. A tájképet nagyban befolyásolják a kőzetminőségtől függő

lepusztulási formák. Az összetett jelenségek nyomán bizarr sziklaalakzatok jönnek létre, mint például a Kalapos-kő. (ÁDÁM 1975, ZENTAI 1999)

A 4. táblázatban a Kőszegi Tájvédelmi Körzet területén található országos jelentőségű földtani alapszelvényeket mutatom be.

4. táblázat: *Védett földtani alapszelvények.*

| <i>Azonosító</i> | <i>Település, alapszelvény neve</i> | <i>Földtani kor</i> | <i>Képződmény</i> |
|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| K-08 | Bozsok, Szőlőskertek (II) | Kréta | Felsőcsatári Zöldpala Formáció |
| J-20 | Kőszeg, Hermann Ottó tábla | Jura | Velemi Mészfillit Formáció |
| J-21 | Kőszeg, Borospincék-völgye | Jura | Kőszegi Kvarcfillit Formáció |
| J-22 | Velem, Szt. Vid, Szépkilátó | Jura | Velemi Mészfillit Formáció |
| J-23 | Cák, alsó kőbánya | Jura | Velemi Mészfillit Formáció |
| J-23 | Cák, alsó kőbánya | Jura | Cáki Konglomerátum Formáció |

Saját szerkesztés. Forrás: http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu_2237
Védett földtani alapszelvények.

5.1.1.2. Éghajlat

Az évi csapadékmennyiség mindenhol 800 mm felett van, ez jócskán meghaladja az országos átlagot. Az évi csapadékhozam 60-70 % -a nyári félévben hullik, július a legcsapadékosabb hónap. A terület domborzati sajátosságaiból fakadó egyedi csapadékeloszlást a 24 óra alatt lehullott legnagyobb csapadék összegek tükrözik a legjobban. A legcsapadékosabb napok általában nyáron vannak, pl. Kőszegen a 24 óra alatt lehullott csapadék maximum 106 mm. A kisebb csapadékmennyiséget hozó napok száma az országos átlaghoz közeli értékeket mutat. A terület kiemelkedő évi csapadék összege elsősorban a helyi okokra visszavezethető intenzív csapadékhullásokból adódik.

Az éves csapadék mennyiségben és eloszlásban jelentős változékonyság mutatkozik ezt a tengerszint feletti magasság és a domborzati viszonyok (a hágók által befolyásolt páradús légtömegeket szállító ciklonok és helyi feláramlások) együttes hatása alakítja ki.

Az Atlanti-óceán és az Adriai-tenger felől szállított nedves légtömegek következtében az országban itt a legmagasabb a levegő abszolút páratartalma. Az átlagos párányomás januárban 4,6 hPa, júliusban 16,3 hPa, ez különösen kedvező az allergiával és egyéb légúti betegségekkel küszködők számára.

A hőmérsékletet vizsgálva kevésbé markánsak az eltérések az ország más területeihez képest. Az évi középhőmérséklet Kőszegen 9,2 °C ez kb. 1°C-kal alacsonyabb az országos átlagnál. A január -1,4 °C. míg a július 19,6 °C. Az évi közepes hóingás 21 °C.

Ez jól tükrözi a hegység hőmérsékleti viszonyait; azaz a tél enyhe, a nyár hűvös a hőmérséklet járása kiegyenlítettebb, mint más hazai térségekben. (ZENTAI 1999)

5.1.1.3. Vízirajz

A hegység egész területe a Rába vízgyűjtőjéhez tartozik. Ezen belül, két rész vízgyűjtő terület jelölhető ki. A hegység fő gerince egyben vízválasztó is, az északi oldalon lévő Gyöngyös vízrendszere és a déli oldalon lévő Pinka vízrendszere között.

A patakok vízjárása meglehetősen szeszélyes ugyanis a bőséges és intenzív csapadék hullások során a rövid nagyesésű patakokon rendkívül gyorsan vonulnak le az árhullámok. Ezek

a főfolyókba jutva összegződnek és gyakran jelentős árhullámokat idéznek elő. A Gyöngyös közepes vízhozama $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$, nagyvizek idején eléri a $18 \text{ m}^3/\text{s}$ értéket is. A hegységben három jelentősebb patak említhető: a Bozsoki- a Szerdahelyi- és a Hármás- patak. (BARTHA, szerk. 1994)

A tömör metamorf kőzetek gyakorlatilag vízzáróak, így rész- repedésvíz is csupán a felszín közeli, néhány méteres mállott zónában alakul ki. A területen számos forrás fakad a hegyoldalakban is, legmagasabban a Hörmann forrás 720 m tszf. A legbővizűbb a Kőszeg határában fakadó Hétvezér-forrás (450 l/p). További jelentős források a Szikla-, Borha-, Jávor és Szénégető forrás, ezek vízhozama kicsi ($3\text{-}25 \text{ l/h}$) és erősen ingadozó. (ZENTAI 1999)

5.1.1.4. Talajok

Legnagyobb elterjedésű talajképző kőzetek a metamorf palák különböző változatai. Kisebb részarányban a pleisztocénkori vályogosodott lösz, a pliocénkor vörös agyagjai és a völgyek talpán a patakok jelenkori hordaléka vesz részt. Az éghajlati tényezők közül a bőséges csapadék, és az ebből fakadó nagymértékű kilúgozás játssza a legnagyobb szerepet a talajképződésben.

A Kőszegi-hegység területét jórészt összefüggő erdőállomány borítja, ezeknek megfelelően a hegység legnagyobb részét különböző barna erdőtalaj féleségek fedik. A savanyú alapkőzeten rendkívül savanyú talajok képződnek, mint például az *erősen savanyú barna erdőtalaj*, ezen a talajféleségen fekete áfonya és csarab alkotja az aljnövényzetet, ami még tovább fokozza a talaj elsavanyodását. A fenyőerdők alatt a túlevelű avar különösen savanyú humuszanyaggá alakul át és eközben olyan vegyületek is képződnek, amelyek az agyagásványok szétesését elősegítik. Ez a folyamat a podzolosodás, a létrejövő talaj neve a *podzolos barna erdőtalaj*. A podzolosodás során az agyagásványok szétesnek alkotó elemeikre, és az alumínium és vas vegyületek a talaj mélyebb rétegeibe szivárognak le.

A nagyobb patakok völgyeiben *öntéstalajok*, míg a hegység peremén lévő teraszos völgysíkokon helyenként *rétitalajok* is képződnek. (ÁDÁM 1975, ZENTAI 1999)

5.1.2. A hegység élővilága

5.1.2.1. Növényvilág

A Kőszegi-hegység flórája rendkívül változatos. Több neves természettudós végzett botanikai kutatásokat a területen. A hegységet szinte egybefüggő erdő borítja, amelyre elsősorban gyertyános-tölgyes vagy a hegyvidéki bükkös a jellemző. A nagy területű erdőket telepített lucfenyves, illetve jegenyefenyő megmaradt állományai díszítik

Növényföldrajzilag a terület két jól elkülöníthető részre oszlik: hegyvidékre és a hegyaljára. A hegyvidék uralkodó erdőtípusai a mészkerülő tölgyesek és bükkösök, a luc- és erdeifenyvesek, továbbá a hegyvidéki égerligetek. A határ mentén, erdőszegélyeken nyíres-csarabosok húzódnak. A hegyalján a szelídgesztenye foltokban található, megfogyatkoztak a természetes gyepek is csak a patakok menti keskeny sávban maradtak fenn mocsár- és láprétek, kaszálók.

Számos növényfaj hazánkban csak itt fordul elő, mint a *hegyi lednek*, az *alpesi*, valamint az *osztrák tarsóka*, a *hármáslevelű kakukktorma* és a *fehér sáfrány*. A bükkösökben *farkasboroszlán*, valamint az *erdei ciklámen*. Szegélyükön *fecsketárnics* és a *fürtös bodza* található. A szurdokerdőkben él az *évelő holdviola*, a *farkasölő sisakvirág*, a *széleslevelű harangvirág*, a sziklakibúvásokon páfrányfélénk, a *kis holdruta*, az *aranyos*, a *fekete és a zöld fodorka*. A tölgyerdőkben a tavaszi lednek, a fehér és kardos madársisak, a kis télizöld meténg, valamint a gyöngyvirág.

A fenyvesek, fenyőelegyes tölgyesek savanyú talaján a *kapcsos korpafű*, az utak mentén *csarab*, a *fekete áfonya* és a *vörös áfonya*. A szelídgesztenyések adnak otthont több *orchideának*, így a *bodzaszagú ujjaskosbornak* és a *szünyoglábú bibircsvirágnak*.

Mocsár- és lápréteken *zergeboglár*, a *szibériai nőszirm* és a *gyapjúsások*, a hegyi réteken a *szártalan kankalin*, az *agárkosbor* és a *leány- és a fekete kökörccsin* található. Patakpartok égerligeteiben él a *struccpáfrány* és a *fehér zászpa* (ÖNP 2017).

5.1.2.2. Állatvilág

A hegység állatvilágának összetételét elsősorban annak hegyvidéki jellege és nyugati fekvése határozza meg. Több ritka állatfajnak csak ez a terület biztosít élőhelyet hazánkban, kiemelendő közülük három ragadozó bogárfaj: az *alhavasi*, a *kárpáti és a feketebordás aranyfutrinka*, valamint a *rovarfogyasztó havasi cickány*. A védett *kövi rák*, számos tegzesfaj és az *erdei szitakötő* előfordulása a patakok tisztaságát jelzi. Itt él az *alpesi sáska*, és a *zöld tarlósáska*. A hegység területén mutatták ki elsőként az *óriás medvelepke* előfordulását hazánkban, a *boglárkalepkék* több faja is előfordul.

A Gyöngyös vízrendszere: a *sebes pisztráng* élőhelye, előfordul a *dunai ingola*, a *sujtásos kűsz*, a *fenékjáró küllő* és a *kövi csík* is. A kételtűek közül jelentős a hegység *foltos szalamandra* állománya. Megtalálható a *sárgahasú unka*, a *gyepi béka* és a *pettyes göte*. Kiemelkedő értéke a natúrparknak az *alpesi tarajosgöte* állománya. A hüllők közül az *erdei- és vízisikló*, a *kuszma* és a *zöld gyík* érdemel említést.

A madárvilágot főként az erdőlakó fajok képviselik. Itt költ a *fekete gólya*, a *darázsölyv* és az *uhu* is. Minden hazai *harkályfaj* előfordul. Megtalálható a sárga és a tüzesfejű királyka, a keresztcsőrű és a süvöltő, a léprigó, és a kis légykapó is.

Országos tekintetben jelentős a zerge alkalmi előfordulása. A havasi cickány egyetlen magyarországi előfordulása a hegységben három helyen, köztük Bozsok felett található (ÖNP 2017).

5.1.3. A hegység települései, természeti értékek, látnivalók

Az 5. táblázatban bemutatom a települések fontosabb természeti értékeit, látnivalóit.

5. táblázat: *Települések természeti értékei, látnivalói*

| Település | Természeti érték, látnivaló. |
|--|---|
| Bozsok | Széleskő, Kalaposkő, Asztalkő, Óriások útja tanösvény, Sibrik-kastély angolparkja |
| Cák | Kőfejtő, Hordómosó-forrás, Cáki pincesor |
| Velem | Szelídgesztenye tematikus útvonal, Források útja tanösvény, Kultúrák útja tanösvény. Nuschy-sétány, Szent Vid és környéke. |
| Kőszeg | Kőszeghez köthető tanösvények: alpannonia® és Kéktúra tanösvény, Andalgó sétaút tanösvény, Történelmi Panorámaút tanösvény, Királyvölgyi Természetvédelmi tanösvény, Halismereti tanösvény, Írottkö tanösvény, Csillaghúr tanösvény, Öreg bükk tanösvény. Hétforrás. Óház tető és kilátó, Szulejmán-kilátó. Stájer házak Erdei iskola és Kiállítóhely. Chernel-kert és arborétum. Platánfa, Mocsári ciprus. Várpark, Hunyadi park, alpannonia Túra- és Szabadidőpark. Tőzegmohás láp. Csónakázó-tó. Gyógy- és fűszernövénykert. |
| Kőszegi-hegység további természeti értékei | Írottkö-kilátó, Ördögtányér, Szent Germaine-kereszt. Források: Ciklámen-forrás, Hörmann-forrás, Mohás-forrás, Őz-kút, Szarvas-kút, Szénsavas-kút, Szikla-forrás |

Saját szerkesztés. Forrás: Írottkö Natúrpark.

5.1.4. A vasfüggöny elválasztott, a natúrpark összeköt

A terület a 19. század végén is látogatott turisztikai célpont volt, már az 1891-ben megjelent kiadványokban (Írottkö, Borostyánkő, Óház stb.) is megemlíti Kőszeget. A városban kaszinó és színház is működött.

A 20. század elején bekövetkező gazdasági válság, a világháború, majd a trianoni békediktátum jelentősen megváltoztatta a város helyzetét, a turizmus újra felértékelődött, a gazdaság lehetséges kitörési pontja lett. A fejlesztések fókuszában a klimatikus adottságok, az egészséges levegőre alapozott gyógyhely jelleg állt. Az 1934. évi BNV-n Kőszeg, mint „nyaraló- és iskolaváros” jelent meg. A beruházások eredményeként a turizmus fellendült, második aranykorát 1933-44 között élte.

A második világháborút követően Kőszeg és a Kőszegi-hegység határközeli helyzete miatt zárt övezetté vált, a határvédelmi bázisok átvették az egykori menedékházakat, a hegység nagy része még a helybeliek által sem volt látogatható.

1980-ban megalakult a Kőszegi Tájvédelmi Körzet. (területe: 4200 hektár, ebből fokozottan védett terület: 550 hektár). A tájvédelmi körzet jelenleg az Őrségi Nemzeti Park Igazgatósága alá tartozik. A terület egy része csak a rendszerváltás után lett látogatható.

1997-ben a Fertő-Hanság Nemzeti Park kezdeményezésére, valamint térségi összefogás eredményeképpen létrejött az Írottkö Natúrpark, melynek működési területe kezdetben Kőszeg város és Kőszeg-hegyalja területe volt. Nevét az osztrák-magyar határon található, Írottkö (Szálkő) csúcsról kapta, amely a Dunántúl, illetve Burgenland legmagasabb pontja is egyben.

A natúrpark területe az ausztriai oldalon Rohonc és Léka községek határán túl húzódik, a magyarországi részen - a Kőszegi Tájvédelmi Körzeten kívül - hat település, nevezetesen Bozsok, Cák, Kőszegdoroszló, Kőszegszerdahely, Velem községek és Kőszeg város közigazgatási területére terjed ki.

Natúrpark: a 2004. évi, a környezet- és természetvédelmi törvényeket módosító LXXVI. tv.10. § p. pontja az alábbi meghatározást adja: *„az ország jellegzetes természeti, tájképi, és kultúrtörténeti értékekben gazdag, a természetben történő aktív kikapcsolódás, felüdülés, gyógyulás, fenntartható turizmus és a természetvédelmi oktatás, nevelés, ismeretterjesztés, továbbá a természetkímélő gazdálkodás megvalósítását szolgáló nagyobb kiterjedésű területe, amely a jogszabályban foglaltaknak megfelelően jön létre.”* A környezetvédelmi miniszter az Írottkö Natúrpark név használatához 2006.április 1-vel, hivatalosan is hozzájárult.

A natúrpark létrehozásában és működtetésében fő szerepe van Írottkö Natúrparkért Egyesületnek. Az egyesület tagságát a natúrpark településeinek önkormányzatai, a Szombathelyi Erdészeti Zrt, az Őrségi Nemzeti Park, civil szervezetek, vendéglátók és szállásadók, kézművesek és helyi termék előállítók, valamint magánszemélyek alkotják.

A natúrpark céljai: értékvédelem: az egységes kultúrtáj megőrzése, a kulturális értékek megmentése; természetvédelem: élőhelyek, fajok stb. védelme, a táj gondozása, ápolása; környezetvédelem: környezeti káros hatások minimalizálása; vidékfejlesztés: társadalmi-gazdasági fejlesztés támogatása a helyi kezdeményezések bevonásával; erdő-, mező-,és vízgazdálkodás (hagyományos természetbarát gazdálkodási módszerek és formák támogatása, a biogazdálkodás elterjesztése); kézműipar (a térségben honos kézműves mesterségek megőrzése); ipar (környezetkímélő technikák, tudás alapú vállalkozások); turizmus (ökoturizmus, a környezettudatos turizmus támogatása, a pihenést, üdülést szolgáló turisztikai infrastruktúra fejlesztése); településfejlesztés (falvak megújítása); környezeti nevelés kooperáció ösztönzése: együttműködések támogatása.

A környezeti nevelési programok egyik helyszíne az Erdészeti Erdei Iskola a Stájerházaknál. Vas megye első erdei iskolája 2002. óta működik. Célja, hogy bemutassa a Kőszegi-hegység flóráját, faunáját, s közben az erdőgazdálkodásról is képet adjon az érdeklődőknek.

A Bechtold István Természetvédelmi Látogatóközpont: az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság alapította 2006-ban Kőszegen. Az 540 m² alapterületű látványos épületben a

környék jellegzetes élővilágát bemutató kiállítások látogathatók. Egy interaktív tárlat segítségével ismerhetjük meg a madarak világát.

5.1.5. Tanösvények a Kőszegi-hegységben

A Magyar Nemzeti Parkok honlap megfogalmazása szerint, a *tanösvény kijelölt, jelzéssel ellátott tematikus túraútvonal, amelyen állomáshelyekhez kötődően, tájékoztató táblák és/vagy kiadványok segítségével ismerhetők meg az érintett terület természeti értékei és kulturális öröksége.*

6. táblázat: Tanösvények a Kőszegi-hegységben.

| Megnevezés: (tanösvény) | Tanösvény témája. | Hossza/állomások száma | Hol található? |
|-------------------------------|---|---|---|
| Öreg bükk | Az erdő világa. | 2,4 km / 12 db | Stájerházaknál. |
| Csillaghúr | Az Írott-kő Natúrpark jellemző növény-és madárvilága | 3,5 km / 30 db | Kincs Pihenő - Óház kilátóhoz vezető út |
| Írott-kő | A natúrpark települései és kirándulóhelyei. | 2 km/ 20 db | Hörmann-forrástól az Írott-kő-kilátóhoz vezető út mentén. |
| Óriások útja | a Széles-kő és a Kalapos kő közötti hegygerinc jelentősebb szikla alakzatai, kisbarlangjai. | 7 km / 5 db | Bozsok, Sibrik kastélytól a Kalapos-kőig. |
| Védett növények | Magyarország kipusztulással veszélyeztetett növényei. | 96 faj. | Kőszeg, Arborétum utca, Chernel-kert. |
| Halismereti | Magyarországon fogható halfajok | 0,8 km / 21 db | Kőszeg a Csónakázótó körül |
| Élő erdő | Az erdő élővilága és az élőlények egymással fennálló viszonya. | 2 km / 11 db | Szent Vid kápolna parkoló - Hörmann-forrás közötti út. |
| Források útja | A Kőszegi-hegység rejtett forrásai. | 14 km / 11 db | Források. |
| Sebes Pisztráng | Gyöngyös-patak és környezetének élővilága, természeti értékei | 3,25 km / 3 db | Lukácsházától Kőszeg Gulner malomig |
| Királyvölgyi Természetvédelmi | Az Írott-kő Natúrpark növény-és állatvilága. | 1,5 km/ 34 db | Kőszeg az Árpád tértől a Királyvölgyi gyalogút mentén. |
| Kultúrák hegye | A Szent Vid környékének kultúrája a különböző történelmi korszakokban. | 2 km / 10 db | Velem községtől a sárga alpannonia® jelzés mentén. |
| Andalgó sétaút | A sétányhoz köthető történelmi, kulturális események, értékek a Gyöngyös-patak mentén. | 2 km / 10 db | A Koronaőrző bunkertől az államhatárig húzódó erdei ösvény. |
| Történelmi Panorámaút | Kőszegi-hegység történelmi-kulturális értékkel bíró, szép kilátást biztosító helyszínei | Kőszegi-hegység 10 pontján. Kenyér-hegy, Pintér-tető, Pogányok, Rótfalva, Szálasi bunker, | Szt. Vid-hegy, Szultán-tető, Trianonkereszt, Velem - Koronaőrző, Vöröskereszt. |
| alpannonia® és Kéktúra | A hosszú távú túra útvonalak. | 0,2 km / 10 db | A Bechtold István Természetvédelmi Látogatóközpontnál. |

Saját szerkesztés, forrás: Írott-kő Natúrpark tanösvények ismertető.

5.1.6. Túraútvonalak

- *Országos kéktúra*

A Magyar Természetbarát Szövetség gondozásában működő túramozgalom 2011-ben ünnepelte 50 éves évfordulóját. Az eltelt évtizedek alatt már több mint ötezren teljesítették a klasszikus távot és járták végig az Országos Kéktúra (OKT) útvonalát, mely továbbra is hazánk legismertebb és legnépszerűbb turistaútja. Írott-kő csúcsától a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Hollóházáig kanyargó, mintegy 1160 kilométer hosszú, huszonhét szakaszra felosztott túraútvonal.

- *Vándorlás határok nélkül, alpannonia útvonal*

A három osztrák tartomány, Alsó-Ausztria, Stájerország és Burgenland, valamint az Írott-kő Natúrpark együttműködésének eredménye a közel 120 km hosszú, végig jelölt hegyvidéki panoráma-útvonal. Alpok térségében található Semmeringtől a Borostyánkői- és Kőszegi-hegység területét érintve a Kőszeg mellett húzódó szőlőskertekig. A változatos táj természeti kincsei mellett információs pontok, kulináris különlegességek, kulturális értékek és wellness-ajánlatok várják a túrázókat.

- *Mária Út, Közép-Európa zarándokútja*

A Kárpát-medence Mária-kegyhelyeit köti össze. Két fő ága keresztet formáz, ami jelképezi alapvető üzenetét: a keresztény értékek megőrzését, az emberi találkozások megélését. A kelet-nyugati tengelye Mariazell-től (A) Csíksomlyóig (RO) vezet, míg az észak-déli Czeszochowa-tól (PL) Međugorje-ig (BiH.) Az Út világnézeti-, nemzetiségi-, kulturális hovatartozástól függetlenül hívja mindazokat, akik meg akarják ismerni a Kárpát-medence népeit, azok keresztény hagyományait, fel akarják fedezni csodaszép tájait és kíváncsiak az itt élők kultúrájára, vendégszeretetére.

- *Vasfüggöny útvonal*

Az Európai Parlament 2005-ben elfogadott határozatában, felszólította a Bizottságot és a tagállamokat, a Berliini Fal felépítése és leomlása emlékére létrejött "Berliner Mauerweg" kezdeményezéshez hasonló "Iron Curtain Trail" (Vasfüggöny útvonal) megépítésére, az európai azonosság fejlesztése érdekében. A Vasfüggöny-útvonal a Fekete-tengertől a Balti-tengerig húzódna (Európai Parlament, 2005).

A magyar szakaszon a vasfüggőnyt 1989-ben bontották le. A 300 km hosszú útvonal kiépítése mára megvalósult, a zöld turistajelzés vezeti a vándort. A műszaki határzár és az államhatár közötti, változó szélességű sáv évtizedeken át a külvilágtól elzárt terület volt, így az ott található természeti és kulturális értékek mindmáig szinte ismeretlenek a nagyközönség előtt. A Kőszegi-hegységben a különösen értékes, és emiatt szigorúan védett területet kikerülve jelölték ki a vándorút vonalát (ng.hu,2006).

- *Írott-kő Natúrpark kerékpárút*

A Bozsok-Velem-Cák-Pogányok-Kőszeg, 16,5 km hosszú, kitáblázott kerékpárúton járhatók körbe a Kőszeghegylja települései és látnivalói.

- További túraútvonalak: piros, zöld, sárga körút jelzés.

5.2. Vizsgálatok Kőszegi-hegység területén

Ebben részben néhány példát mutatok be azokra a mérésekre, amelyekben az adatokat regisztrálni képes, adatgyűjtésre alkalmas mérőeszközöket használtunk. A mérések célja az élettelen környezet valamilyen fizikai paraméterének meghatározása volt. Ezek a mérések egyben jó példák a hallgatókkal együtt végzett kutatásokra, illetve a mérésekből származó eredmények oktatásban történő felhasználására.

5.2.1. Terepi mérések – adatgyűjtő eszközök használatával

Intézetünk egyik kutatási témája a környezeti elemek vizsgálata a Kőszegi-hegység magyarországi területén. Vizsgáljuk az adott térségben a környezeti elemek fontosabb fizikai és kémiai paramétereit, a klímaváltozás hatásait egy természetes és mesterséges ökológiai rendszer kompartmentjeiben: a szőlőtelepítések alkalmazkodását; a fatörzsek vízszállítását, alkalmazkodásukat a szélsőséges időjáráshoz; a természetes és mesterséges rendszerekben élő fajok toleranciáját a talajban felhalmozott szennyezőanyagok (elsődlegesen nehézfémek) szemben.

A terepi vizsgálatokban aktívan dolgoznak a diákok. A több éve működő mérések kezdeténél is ott voltak, illetve a mérésekhez csatlakoztak. Részt vettek az eszközök kalibrációjában, programozásában, az adatok feldolgozásában. Számos vizsgálat történt, talajmintavétel és vizsgálat, radioaktivitás mérés, röntgenfluoreszcenciás elem meghatározás, infrakamerás vizsgálatok, zajmérések stb., de bemutatásuk nem fért be a dolgozat keretei közé.

A környezeti kutatásokon túl, a mérések további célja, hogy nagyszámú valós adatot biztosítson a kutatásalapú tanulás támogatására és ezek az adatok az interneten elérhetőek legyenek.

A továbbiakban 5 esettanulmányt mutatok be, konkrét környezeti problémák vizsgálatán keresztül ismertetem a hőmérsékletmérő, regisztráló mérőeszközökkel végzett terepi adatgyűjtést.

5.2.2. Mikroklíma vizsgálatok a szőlőterületeken

Vizsgálati módszerek: a szakirodalomból ismert, több szerző foglalkozott már szőlő ültetvények állományklíma vizsgálatával. Méréseik során az egyik legnagyobb nehézséget a megfelelően nagyszámú adat begyűjtése jelentette. Ez több szempontból is nehéz feladat, ugyanis ahhoz, hogy az egyes szőlőültetvényekben érvényesülő környezeti tényezők hatását megfelelően értékelhessük megfelelően sűrű mérési hálózatot kell kialakítani, ezeket a műszereket lehetőleg minél gyakrabban és egyidejűleg kell leolvasni, s nem utolsó sorban megfelelően hosszú mérési periódust kell kialakítani.

A Kőszegi hegységben 9 mérési helyen folytatunk vizsgálatokat, 2011 óta. A mérési helyeket úgy választottuk ki, hogy különböző kitettségek legyenek, különböző tengerszint feletti magasságban helyezkedjenek el. A vizsgált szőlőtelepítések között vannak olyanok, amelyek fagyugos területen vannak és olyanok, amelyek árnyékoltak, valamint olyanok is ahol szabadon fúj a szél. A vizsgálati helyeket a 2. ábrán mutatom be.

Levegőhőmérséklet méréseket végzünk a talajtól mért 10 cm és 200 cm magasságban, valamint hőmérséklet és relatív nedvességtartalom méréseket a szőlőtőkéken a termés magasságában (60-80 cm). Vizsgáljuk a talajhőmérséklet alakulását különböző mélységben. A méréshez egyedi hőmérőket alkalmazunk 0-5-10-20-30-40-60 cm mélységben. A talajhőmérséklet méréseknél a hőmérőket egy fából készült mérőrúdca, a megfelelő helyen fűrt furatokban helyeztük el.

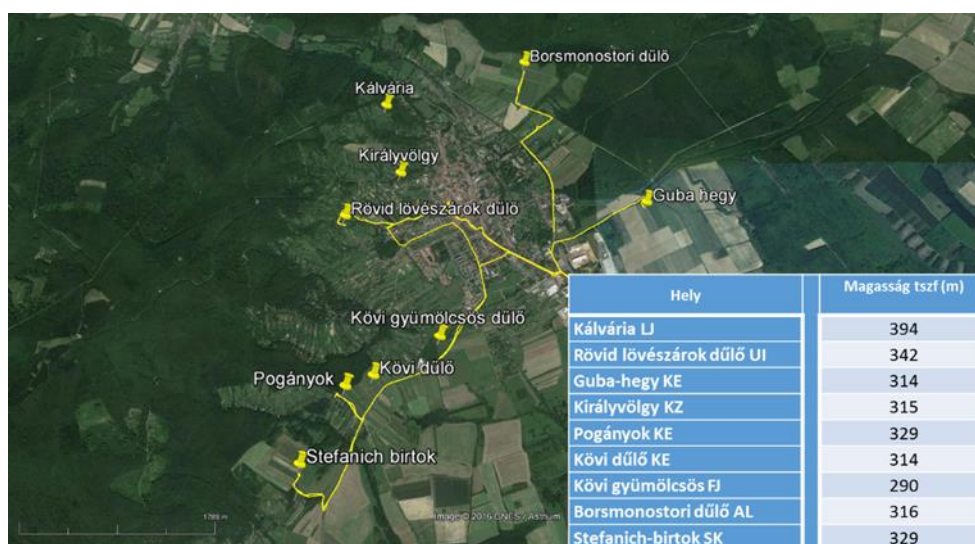
A mérési adatok gyűjtése programozható regisztráló hőmérőkkel történik, amelyeket árnyékolunk a Nap sugárzásával szemben. A Maxim-Ic és a Dallas cég által forgalmazott iButton chippek saválló acél fémtokozás belsejében találhatóak, hőállóak, ütés és vízállók, így

szinte bármilyen körülmények között alkalmazhatók és szinte tönkretételmentesek. Az energiaforrás, a memória és a hőmérő integrálva van. Egyik típusa a DS1922L jelzésű hőmérséklet adatgyűjtő. 4096 adatot képes tárolni 0,0625 °C felbontás alkalmazásával. A DS1923 jelzésű mérőműszer a hőmérsékletmérés mellett a relatív nedvességtartalom mérésére és az adatok regisztrálására alkalmazható a felbontás 0,04%RH a tárolható adatok száma szintén 4096. A hőmérsékleti méréstartomány mindkettőre -20 °C és +85 °C közötti. Az eszköz méreteiről: magasság 5,89 mm az átmérő 17,35 mm. Mindegyik eszköz egy 64 bites egyedi azonosítóval rendelkezik. A memóriában kalibrációs adatok is tárolhatók.

A mérés paraméterei PC-ről állíthatók, egy az USB portra csatlakozó iButton olvasó és egy szoftver segítségével. A hőmérséklet mérés egyenlő időközönként, nagyon széles skálán 1s és 273 óra között állítható. A mért adatok kiolvasása is ezzel a szoftverrel történik, a kimásolt adatokat egy Excel táblázatba illeszthetjük be.

A hőmérséklet mérésnél és relatív nedvességtartalom mérésnél a mérési beállítások az alábbiak voltak: mintavétel óránként, felbontás: 0,0625 °C és 0,04%RH.

A mérések kezdete 2011. november 3., az első kiolvasás 2012. március 10-én a legutolsó kiolvasás időpontja 2016. december 16. Az adatok számítógépes rögzítése 4-5 havonta történt.



2. ábra. Mérési helyek, Kőszegi hegység.

A mérések adatai egy nyitott adatbázisba kerülnek, amelyet a hallgatók használnak, használhatnak feladataik megoldása, házidolgozat írás, szakdolgozat készítés, TDK munka során. A környezetvédelmi informatika statisztikai elemzések résznél ezeket az adatsorokat is használjuk. Néhány ilyen vizsgálat eredményét ismertetem a 7-8. táblázatokban.

7. táblázat. *Átlag-, minimum-, maximum hőmérsékletek (2012. 10. 26-2013. 11. 22.)*

| | Királyvölgy | Kálvária | Rövid lövészárók | Kövi gyümölcsös | Kövi dűlő | Guba Hegy |
|-------------------------------|---------------|--------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Átlag hőmérséklet °C | 10,83 | 10,95 | 11,02 | 10,59 | 10,88 | 11,01 |
| Minimum hőmérséklet °C | -10,72 | -7,35 | -11,42 | -16,77 | -10,80 | -11,32 |
| Maximum hőmérséklet °C | 44,72 | 45,61 | 43,09 | 47,25 | 40,08 | 41,47 |

8. táblázat. *Küszöbnapok alakulása (2012. 10. 26-2013. 11. 22.)*

| | Királyvölgy | Kálvária | Rövid lövészárók | Kövi gyümölcsös | Kövi dűlő | Guba Hegy |
|-----------------------|-------------|----------|---------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Zord napok | 1 | 0 | 3 | 6 | 1 | 2 |
| Fagyos napok | 88 | 68 | 96 | 106 | 88 | 84 |
| Meleg éjszakák | 3 | 12 | 6 | 1 | 6 | 6 |
| Téli napok | 11 | 11 | 17 | 14 | 9 | 8 |
| Nyári napok | 112 | 119 | 112 | 133 | 97 | 109 |
| Hőség napok | 66 | 73 | 67 | 87 | 48 | 66 |
| Forró napok | 26 | 31 | 27 | 45 | 16 | 28 |

Az egyes küszöbnapok a következőket jelentik:

- Fagyos napok: a napi hőmérsékleti minimum ≤ 0 °C
- Téli napok: a napi hőmérsékleti maximum ≤ 0 °C
- Zord napok: a napi hőmérsékleti minimum ≤ -10 °C
- Nyári napok: a napi hőmérsékleti maximumok ≥ 25 °C
- Hőség napok: a napi hőmérsékleti maximumok ≥ 30 °C
- Forró napok: a napi hőmérsékleti maximumok ≥ 35 °C
- Meleg éjszakák: a napi hőmérsékleti minimumok ≥ 20 °C

A hőmérsékletmérések helyszínén egyéb vizsgálatokat is végeztünk: talajmintákat vettünk, amelyekből meghatároztuk a talajok fontosabb paramétereit. Terepi röntgen fluoreszcens vizsgálatokkal a talaj nyomelem tartalmát vizsgáltuk, mértük a környezeti radioaktivitás gamma dózisteljesítmény értékeit, hő fényképeket készítettünk. A mérésekből, vizsgálatokból szakdolgozatok készültek.

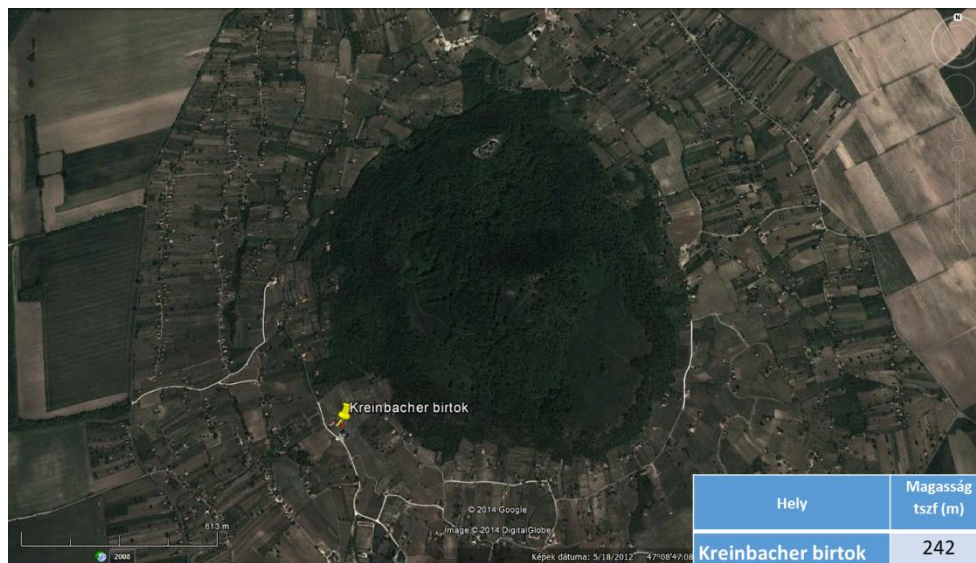
5.2.3. Különböző szőlőterületek klimatikus viszonyainak összehasonlítása a Kőszegi hegységben, a Kíssomlyón és a Somlón végzett mérések alapján.

2013. augusztustól bővítettük a mintavételi helyeket. Mérőműszereket helyeztünk el a Kíssomlyó hegyen Királykő Borház szőlő területein és a Somlón a Kreinbacher birtok szőlőjében.

A három hely eltérő geológiai és geomorfológiai adottságokkal rendelkezik. A Kőszegi-hegység fő tömege metamorf kőzetekből épül fel. A vizsgálati terület fő felépítő kőzete a fillit és a csillámpala, illetve ezeknek a kőzeteknek az aprózódott és mállott lepusztulási termékei. A hegység előterében húzódó kisebb lejtésű, dombsági jellegű hegyláb felszíneken folyik a szőlőtermesztés. Ezeket a felszíneket részben vörösayagos maradványtakaró fedi, részben kőzettörmelékkel áthalmazott lösztakaró borítja. A vizsgálatok a hegység K, DK-i oldalán a Kőszeg feletti területeken 300-500 m közötti tszf. magasságban folynak.

A Somló-hegy a Marcal-medence síkságából emelkedik ki 431 m tszf-i magasságig. A hegy központi tömege pliocén bazaltlávából épül fel, aminek peremeit 20-40 m magas bazaltoszlopok határolják. Ezt szoknyaszerűen veszi körül egy kisebb lejtésű laza üledékből felépülő térszín. A szőlő termelés a szoknyaszerű peremi lejtőkön folyik a bazaltoszlopok tövétől a hegyet körül ölelő síkságig. A peremi lejtők felső részén a lejtőket határoló sötét színű nagy tömegű bazalt oszlopok helyezkednek el. Az alatta lévő szőlő területeket bazalt támfalak határolják. Mind a bazalt oszlopok, mind pedig a támfalak, sötét színük, nagy hőkapacitásuk és nagy tömegük miatt megváltoztatják a mikroklimatikus viszonyokat.

A mérési hely a DNY-i oldalon található, közvetlen környezetében a bazalt a felszínre bukkan, illetve a teraszos művelés miatt vastag bazalt anyagú támfalak szegélyezik 3. ábra.



3. ábra. Mérési helyek, Somló hegy.

A Kissomlyó-hegy a Marcal-medence peremén helyezkedik el. Viszonylag sík környezetéből szigetszerűen emelkedik ki 220 m tszf-i magasságig. Képződése a pliocén bazaltvulkánossághoz kötődik. Jelentős eltérés a Somlóhoz képest, hogy itt lávaömlés nem történt, csak tufaszórás zajlott. A hegy központi területén bazalttufa található, amit változatos vastagságban kilúgozott lösztakaró borít. A hegyet körülölelő lejtőkön, ahol a szőlőtermesztés folyik a felszín különböző vastagságú talajtakaró borítja. A mérések a hegy tetőrégójában és a hegy DNY-i oldalán folynak 4. ábra.



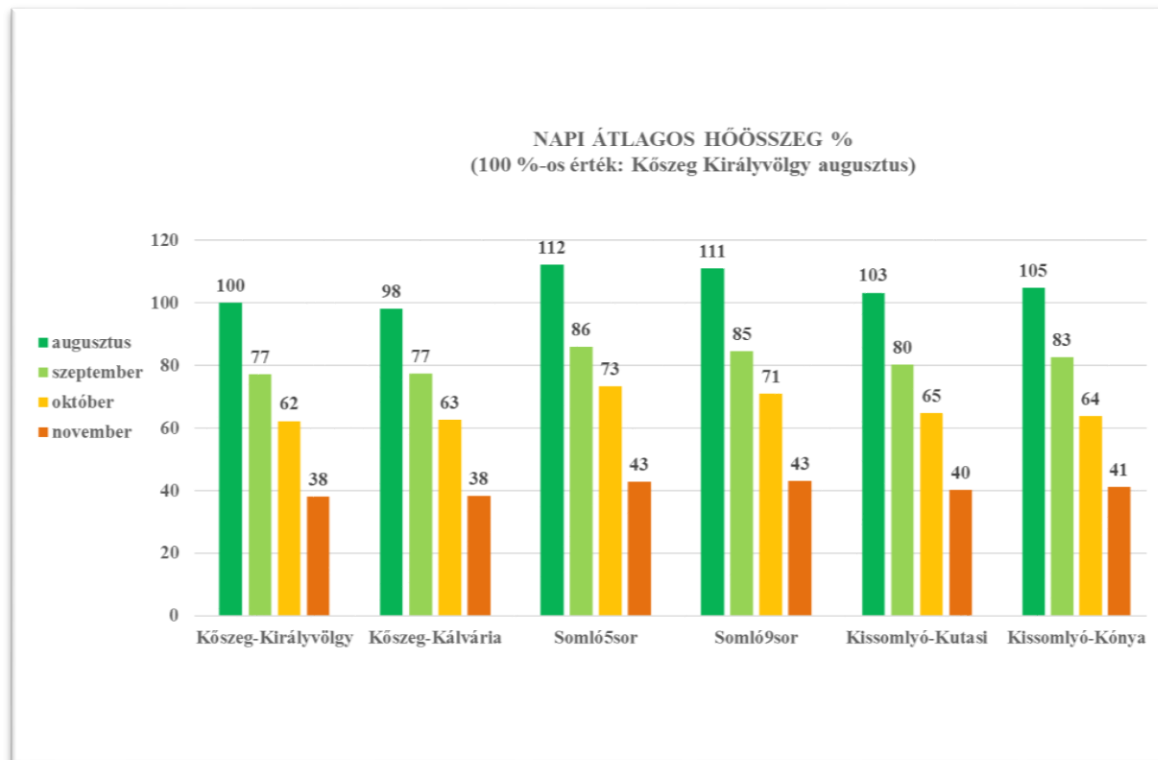
4. ábra. Mérési helyek Kissomlyón

A mérésekre regisztráló relatív nedvességtartalom, - és hőmérőket alkalmaztunk. A mérési beállítások: 0,0625 °C felbontás, a mérési eredmények óránkénti rögzítése.

A levegő hőmérsékletméréseknél használt közel 100 hőmérő által mért adatok számítógépes rögzítése 3-4 havonta történt. Az adatok feldolgozása során vizsgáltam a hőfok gyakoriságot, hő összegeket számítottam a talajtól mért magasság, illetve a területek szerint.

Összehasonlítottam az egyes mérési helyeket napi minimum-, napi maximum- és napi átlaghőmérsékletek szerint. A kissomlyói és a somlói területen mért adatokat feldolgoztam és összevetettem az azonos időben mért kőszegi értékekkel.

A három terület hőmérsékleti viszonyait legjobban a napi átlagos hőösszeg szemlélteti. A hőösszeg számításánál az egy nap során mért óránkénti hőmérséklet értékeket összegeztem egy-egy hónapra meghatározottam a napi átlagos hőösszeget. A Kőszeg Királyvölgyben végzett augusztusi mérésekből számított értéket 100%-nak vettem és a többit ehhez viszonyítottam. Az összehasonlítást a bor minőségében legfontosabb szerepet játszó 4 hónapra – augusztus, szeptember, október, november végeztem el. Az 5. ábrán mutatom be a kapott értékeket.



5. ábra. Napi átlagos hőösszeg.

A szőlő érésének legfontosabb időszakában végzett levegőhőmérséklet mérések adatai elemzésével az alábbiak állapíthatók meg. Az adatokból képzett hőösszeg a vizsgált négy hónap során a legmagasabb a Somló hegyen telepített szőlőkben. Átlagosan 13 százalékkal magasabb a Kőszegi- hegységben számított adatoknál, a legnagyobb hatás októberben jelenik meg, ekkor 16 % a somlói értékekből számított „hőtöbblet”. Ez az érték októberben 2,2 °C-kal magasabb napi átlaghőmérsékletet jelent. Ez mutatja a bazaltból óriási befektetéssel megépített támfalak, illetve a bazalt hatását. A kissomlyói hőösszeg értékek átlagosan 6 százalékkal nagyobbak, mint a kőszegi és 7 %-kal alacsonyabbak, mint a somlói szőlők hőösszeg adatai.

5.2.4. Támfal hatása a talajszinti levegőhőmérsékletre a Somlói Borvidéken

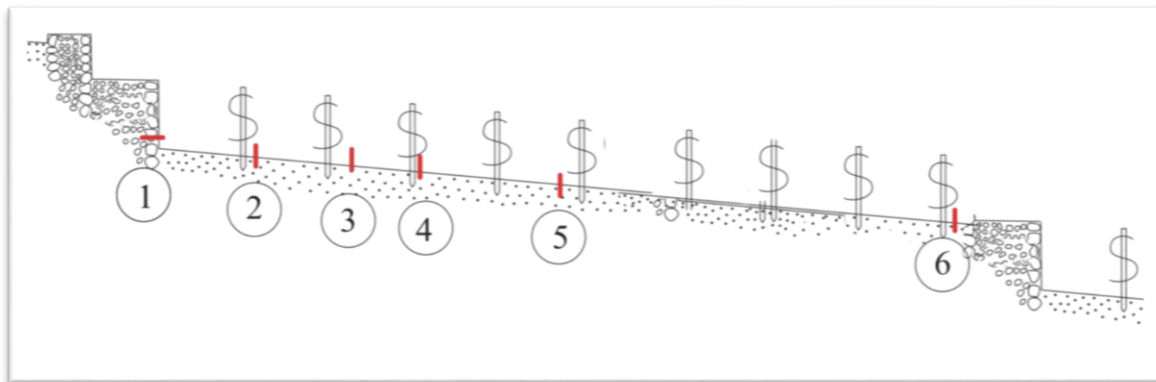
A Somlón számos helyen tagolják a parcellákat bazaltból épült támfalak. A falak 1-2 m magasak és 0,5 - 1,5 m szélesek. Ezek építésének célja a hőakkumuláció és az éjszakai hőkisugárzás értékének a növelése. Ennek mértékét vizsgáltuk az őszi érési időszakban 2005. szeptember 23. és október 18. között.

Vizsgálati módszerek: a mérésekhez az SNTech Kft.-vel közösen egy talajhőmérő-rendszert fejlesztettünk ki. A rendszer elemei: hőmérő-adatgyűjtő szonda és a mérést vezérlő,

a terepen használható Pocket PC. A Pocket PC-ről az adatok USB porton keresztül személyi számítógépre vihetők, a feldolgozás ott történik.

Főbb jellemzők: a hőmérők működési tartománya $-40\text{ °C} - +80\text{ °C}$, felbontása $0,0625\text{ °C}$, pontossága $0,1\text{ °C}$. A mintavételi idők 1 perc és 24 óra között állíthatók. Az adatgyűjtő 13 000 mérési adatot képes tárolni, ez 1 órás mintavételi idővel számolva 541 napot jelent. Az adatok Pocket PC-be vitele után a szonda ismét készen áll a mérésre. A mérési időpont kezdete előre programozható.

A támfalakba beépített, illetve a támfalaktól különböző távolságokban elhelyezett szondák segítségével óránkénti rendszerességgel regisztráltuk a talajszíni levegő hőmérsékletet (6. ábra). A szondákat úgy helyeztük el, hogy a talaj szintjében mérjék a levegő hőmérsékletét és közvetlen sugárzó, hő ne érhesse őket. A méréseket kétéves fiatal ültetvény területén végeztük.



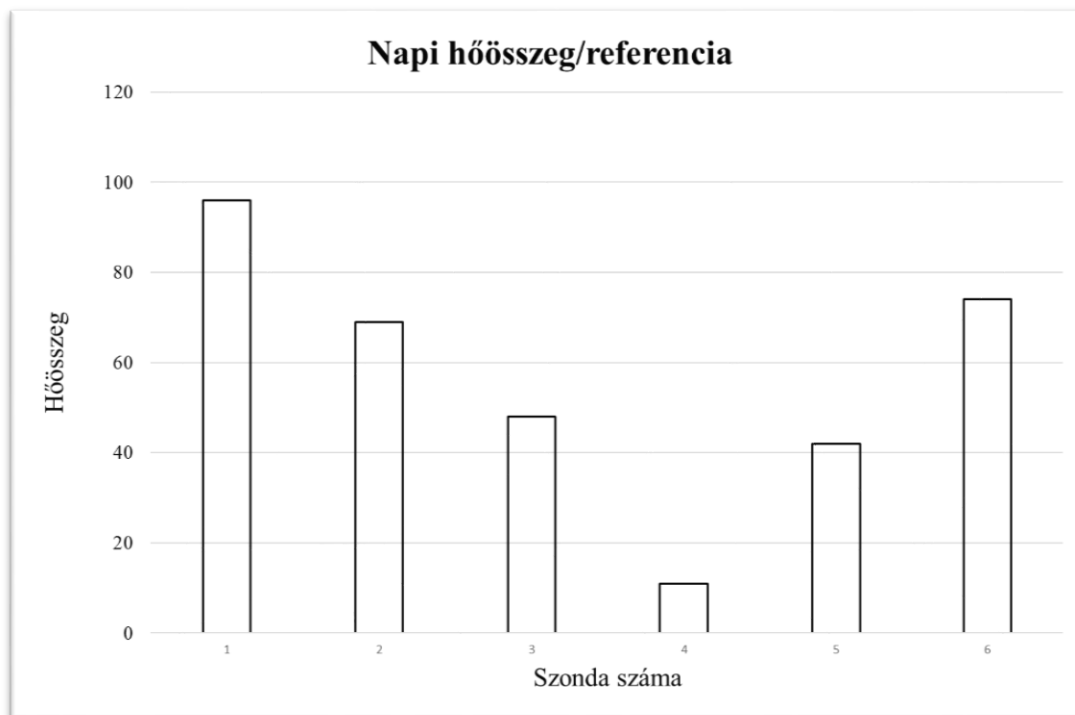
6. ábra: Mérőszondák elhelyezkedése, támfaltól-támfalig.

Mérőszondák elhelyezése a vizsgált területen: Jelmagyarázat: Szondák elhelyezése: 1.szonda: támfalban, 2. szonda: támfaltól 4 m-re, 3. szonda: támfaltól 7 m-re, 4. szonda: támfaltól 10 m-re, 5. szonda: támfaltól 16 m-re, 6. szonda: támfaltól 30 m-re. A REFERENCIA SZONDA a támfalaktól távol lett elhelyezve.

Vizgáltam a hőmérsékletek napi alakulását, meghatároztam a napi átlaghőmérsékletet és a szórást.

A napi átlaghőmérséklet adatokat összegeztem, „hőösszeget” számítottam, a referencia szondára számított hőösszeget 0-nak vettem és az ezt meghaladó értékeket ábrázoltam, a 7. ábrán mutatom be.

A támfal maximális hőmérséklete $3-7\text{ °C}$ -kal magasabb, mint a többi mért pont maximális hőmérséklete, hatása jobban érzékelhető, ha a környezeti hőmérséklet, a referencia pont hőmérséklete magasabb (ZENTAI, NÉMETH 2006).

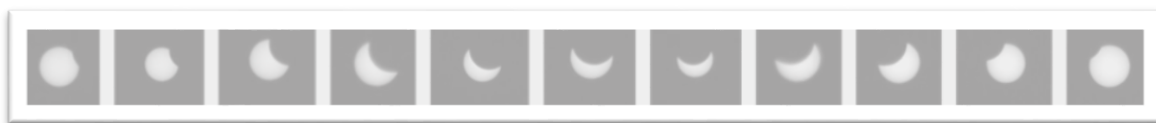


7. ábra: Napi hőmérséklet összegek

5.2.5. Napfogyatkozás 2015

2015. március 20-án délelőtt részleges napfogyatkozás volt Magyarország területén, a Hold a Nap körülbelül 60 %-át takarta ki. A jelenség Szombathelyen 9:35-kor kezdődött és 11:56-kor ért véget, maximális fázisa 10:44-kor következett be. A derült időnek köszönhetően a jelenség végig nyomon követhető volt.

A napfogyatkozásról egy állványban rögzített mobiltelefonnal videofelvétel készült, oly módon, hogy a Nap változó képe egy papírlapra volt kivetítve és a folyamat során a lap ellenkező oldaláról készített filmet a kamera. Az egyes fázisokról képeket vágtam ki a filmből, ezt mutatja a 8. ábra.



8. ábra. Napfogyatkozás 2015. március 20.

A napfogyatkozás csökkentette a besugárzás mértékét és a hőmérséklet napi menetében jól érzékelhető változásokat hozott.

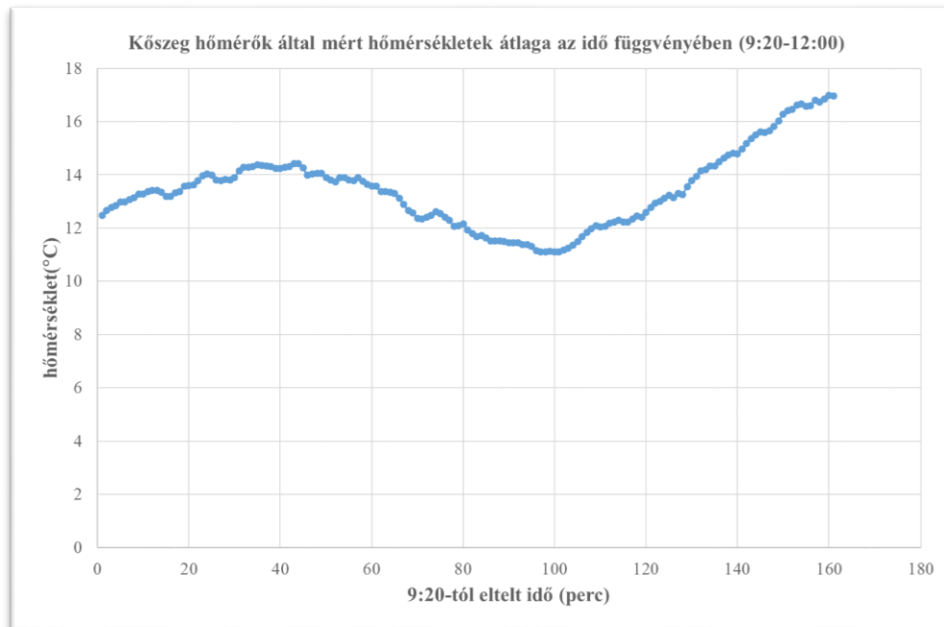
A hőmérsékletek és a relatív nedvességtartalom alakulását Szombathelyen és Kőszegen 10 különböző helyszínen, különböző besugárzási feltételek mellett mértük, percenkénti mintavétellel. További 20 levegőhőmérséklet adatunk három szőlőterületen, a Kőszegi-hegységben, a Kissomlyón és a Somlón végzett méréseinkből származik, itt óránkénti adatokat vizsgálunk.

A mérési eredmények elemzése alapján:

- megállapítható, hogy a hőmérséklet és a hőmérséklet alakulása jelentősen függ a besugárzás körülményeitől, a besugárzott felszíntől, a felszíntől való távolságtól, a hőmérők árnyékolásától.

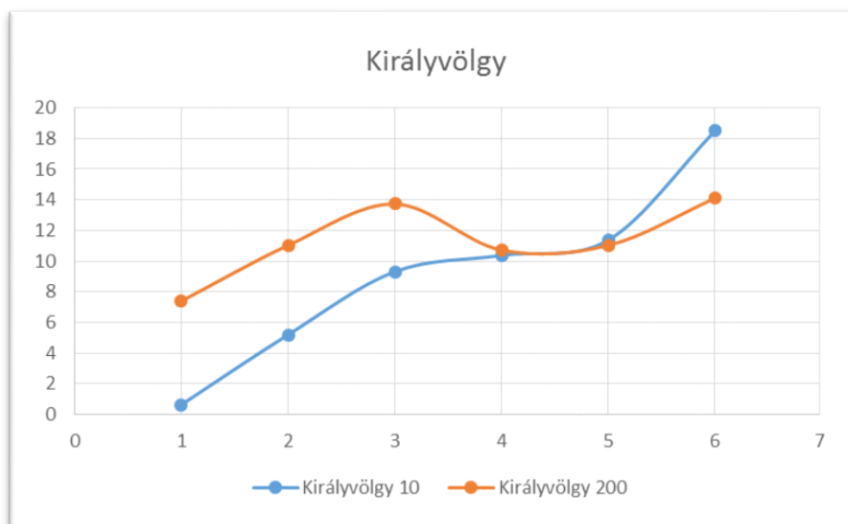
• a napfogyatkozás előrehaladtával egyre kisebb mértékben emelkedett a hőmérséklet, majd a maximális fázist követően kis mértékben csökkent, illetve stagnált a fogyatkozás maximumának időszakában. A maximális fázist követően melegedni kezdett a levegő, ezután viszont már viszonylag gyors hőmérséklet-emelkedés volt jellemző.

A 9. ábra a napfogyatkozás idején 8 különböző hőmérővel mért hőmérséklet alakulását mutatja Kőszegen, a különböző besugárzási körülmények között mért értékeket átlagolva.



9. ábra: *Hőmérsékletek átlaga a napfogyatkozás során*

A 10. ábra a Királyvölgyben szőlőklima mérésre 10cm és 200cm magasságban elhelyezett hőmérők óránkénti mérési adataiból származó értékek változását mutatja 8 és 13 óra között (az 1. érték 8 órakor, 4. érték 11. órakor rögzítve)



10. ábra: *Királyvölgy klímamérések*

5.2.6. Áprilisi fagy a kőszegi szőlőkben 2016

Hőmérőink folyamatosan rögzítik a hőmérsékleti értékeket, így történt ez április végén Szent-György napja után is, amikor elfagytak a szőlők. Emberemlékezet óta nem történt ilyen, ezen a héten kétszer is durva fagykár érte a vasi szőlőket, odalett a termés. „A vessző még él, utolsó reményünk, hogy új hajtásokat növeszt majd, és talán valamelyest regenerálódik a növény, de ez most nem lesz akkor sem teljes értékű” - mondta Frank János, aki három hektáron gazdálkodik (koszegibor.hu, 2016).

A hőmérőkben rögzített adatokat június végén kiolvastam, az adatokat és az adatok elemzését mutatom be az alábbiakban.

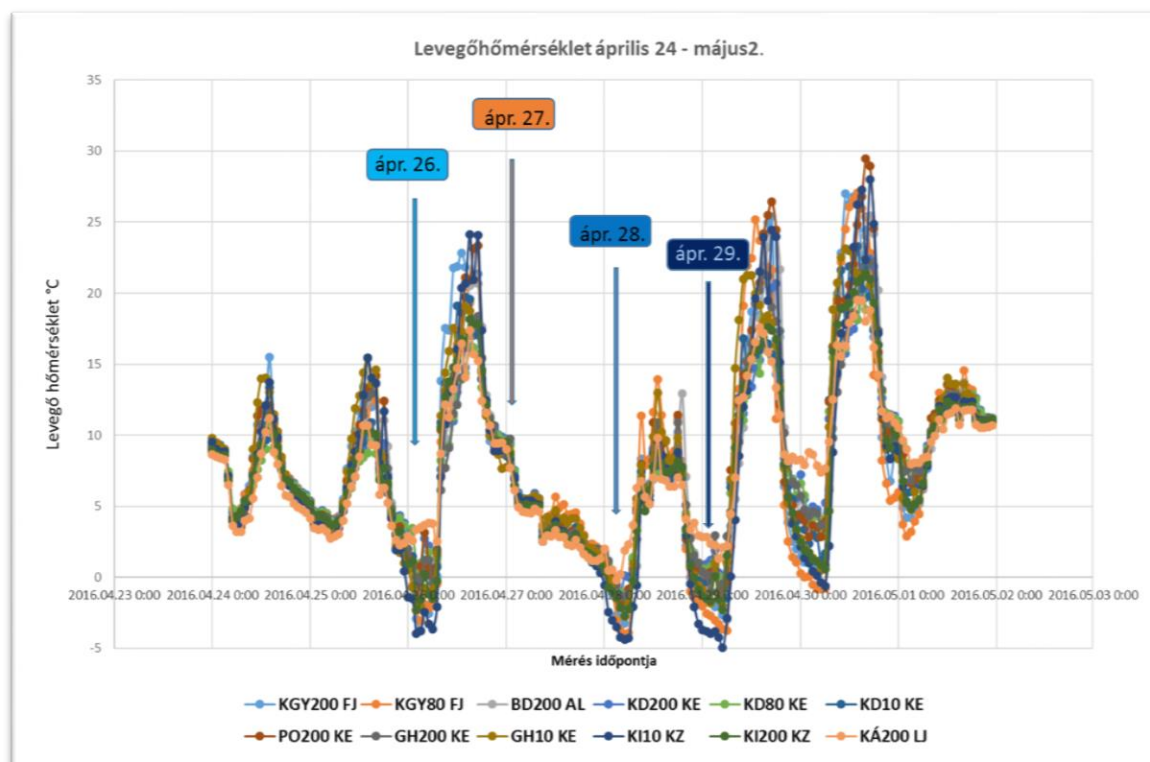
Április végi adatok

2016. április 24 - május1. közti 8 nap adatait vizsgáltam. A hőmérők a talajtól számítva 10-80-200 cm magasságban helyezkedtek el, a hőmérsékleti adatok rögzítése óránként történt. Az alkalmazott jelkulcsok:

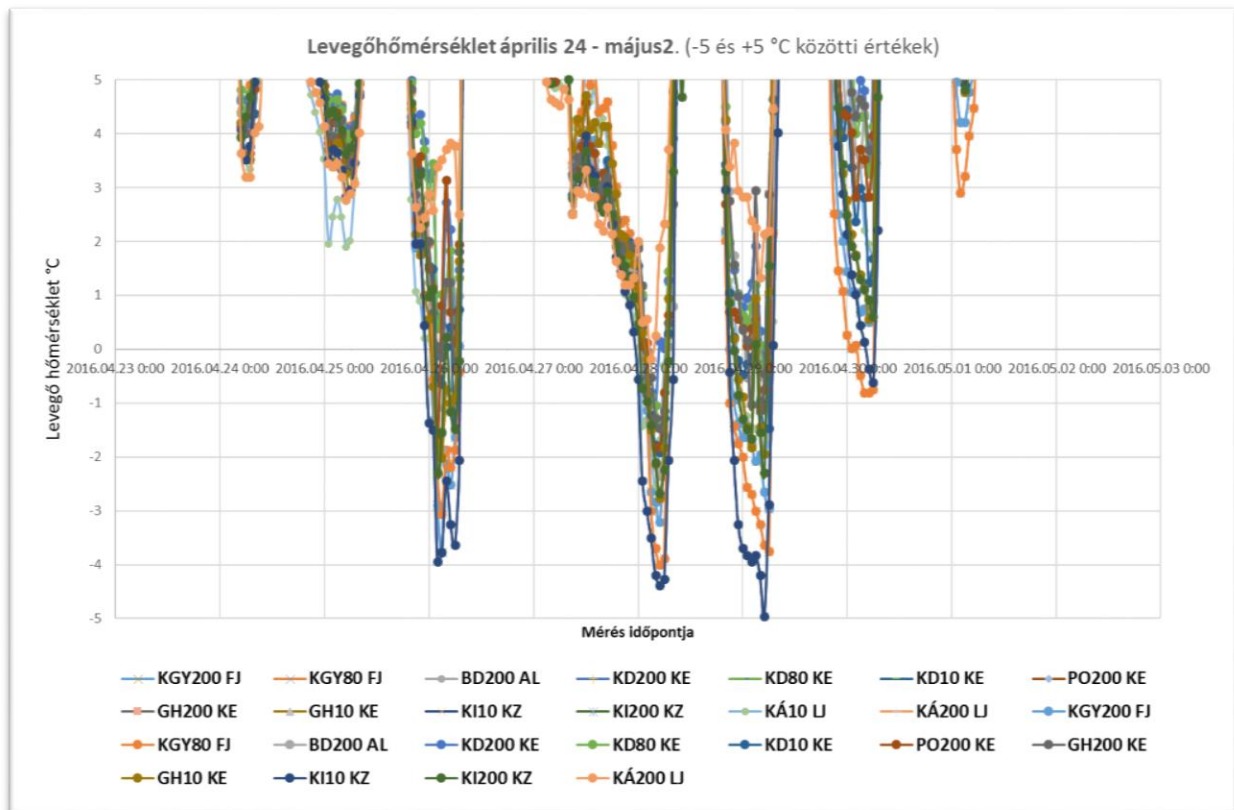
| | | | |
|----------------------------|-------|----------------------------|--------|
| Borsmonostori dűlő AL200cm | BD200 | Kövi dűlő KE10cm | KD10 |
| Guba hegy KE10cm | GH10 | Kövi dűlő KE200cm | KD200 |
| Guba hegy KE200cm | GH200 | Kövi dűlő KE80cm | KD80 |
| Kálvária LJ10cm | KÁ10 | Kövi gyümölcsös dűlő FJ 80 | KGY80 |
| Kálvária LJ200cm | KÁ200 | Kövi gyümölcsös dűlő FJ200 | KGY200 |
| Királyvölgy KZ10cm | KI10 | Pogányok KE200cm | PO200 |
| Királyvölgy KZ200cm | KI200 | Stefanich birtok SK 200 | ST200 |

Mérési adatok elemzése:

A 11. ábra mutatja a különböző mérési helyeken és különböző talajszint feletti magasságokban elhelyezett hőmérők által mért levegő hőmérséklet alakulását.



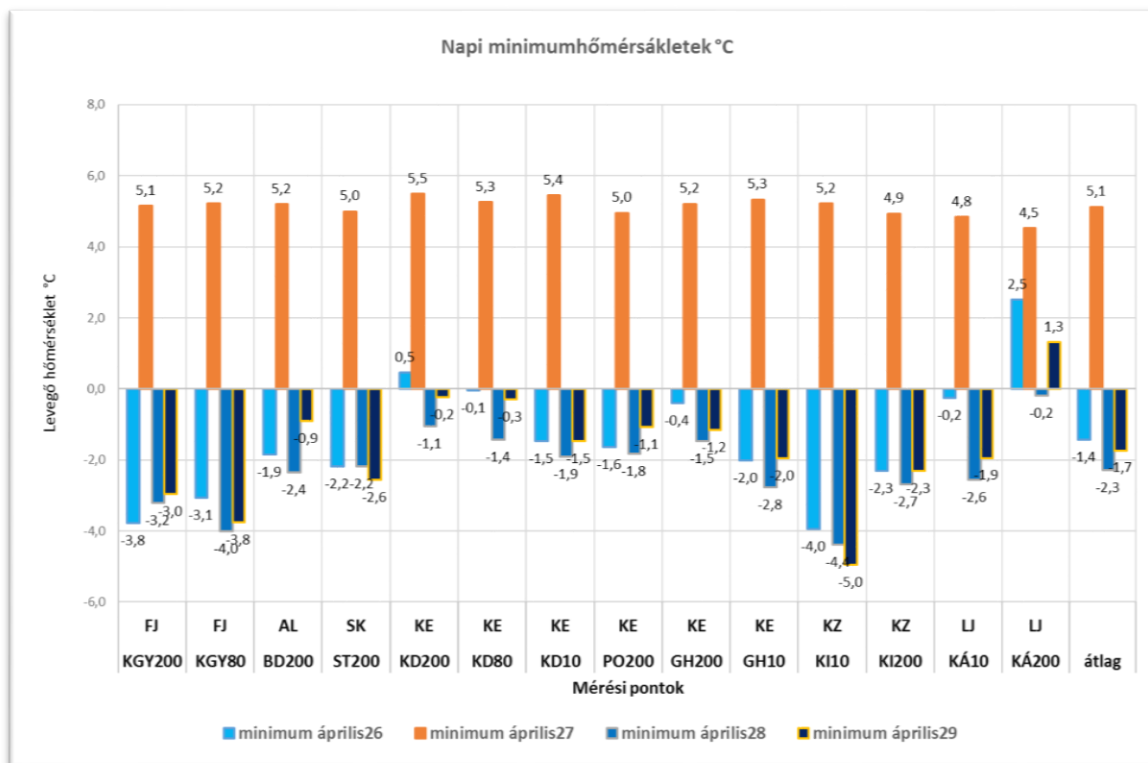
11. ábra: Levegőhőmérsékletek alakulása



12. ábra: *Fagypont alatti levegőhőmérsékletek*

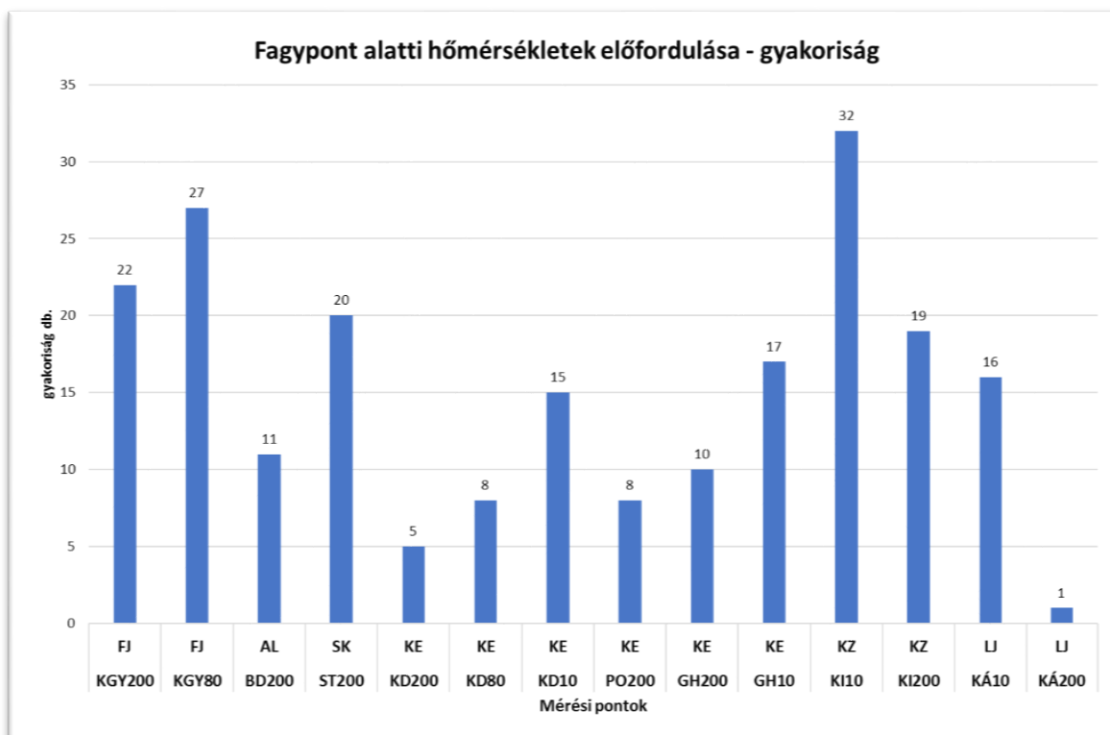
Négy nap hőmérsékletének alakulását vizsgáltam a továbbiakban. Az április 27-én mért adatok kivételével a többi esetben fagypont alatti értékeket regisztráltunk. A fagypont alatti értékek jobb szemléltetése céljából a 12. ábrán csak a -5°C és $+5^{\circ}\text{C}$ közötti adatokat ábrázolom.

A 13. ábra a napi minimumhőmérsékleteket mutatja a különböző mérési helyeken az április 26-29. közti időszakban. Megfigyelhető, hogy a talajfelszíntől távolodva (10-80-200 cm) egyre magasabb a napi minimum hőmérséklet. A legalacsonyabb hőmérsékletet április 29-én a Királyvölgyben 10 cm magasságban mértük. Április 27-én minden mérési pontban meghaladja a hőmérséklet a $+4,5^{\circ}\text{C}$ -ot. Az egyes mérési pontokban a napi minimum hőmérsékletek átlagát képezve a leghidegebb napnak április 28-a, majd 29-e és 26-a adódik. A legalacsonyabb értékek a KI10, valamint a KGY200 és KGY80 kódjelű mérési helyeken található. mindkét mérési helyszín egy-egy völgyben található. A Kálváriánál mért értékek a legmagasabbak itt nem történt fagyás sem.



13. ábra: Napi minimumhőmérsékletek (ápr. 26-29.).

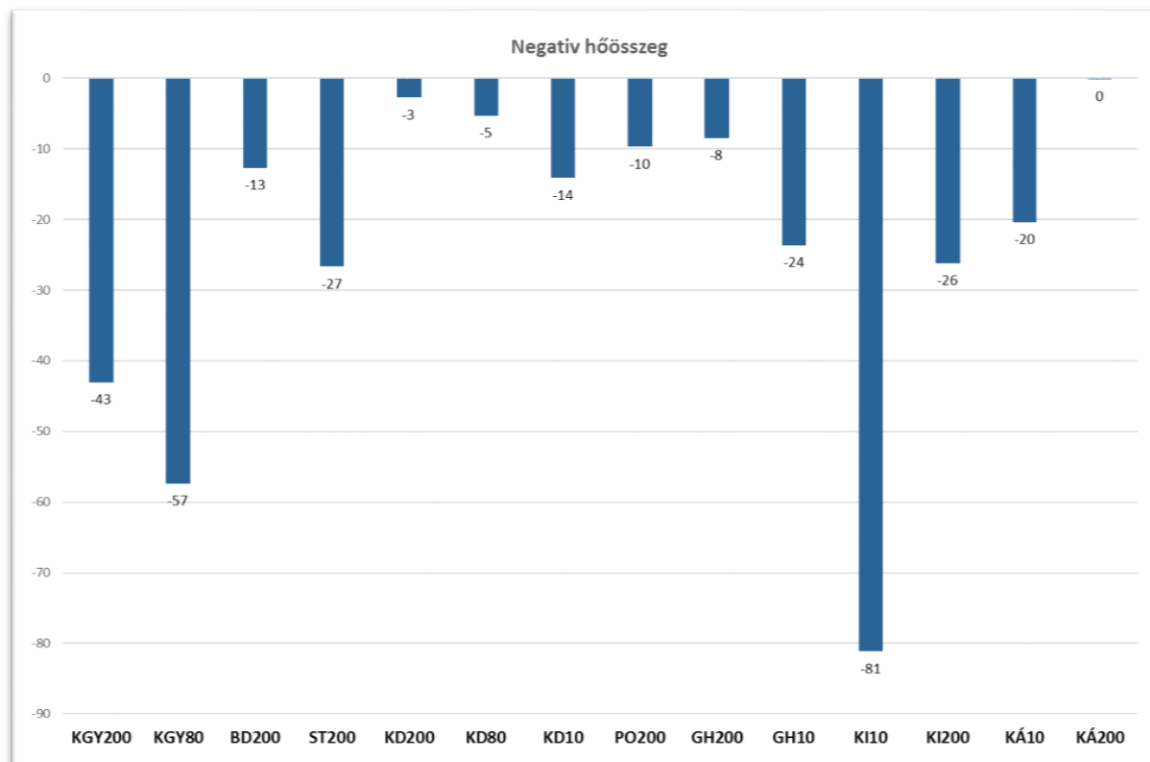
A 14. ábrán a fagypont alatti hőmérsékletek előfordulásának gyakoriságát mutatom be, az eredmények az előző vizsgálatokhoz hasonlóak. Legnagyobb gyakorisággal a völgyekben lévő mérési pontokon – Királyvölgy, Kövi gyümölcsös dűlő - mértünk fagypont alatti hőmérsékleteket.



14. ábra: Fagypont alatti hőmérsékletek előfordulásának gyakorisága

A 15. ábra a hőösszegek alakulását mutatja. A hőösszeget az adott ponton óránként mért hőmérsékleti értékek összegzésével képeztem, a negatív hőösszeg számításánál csak a fagypont alatti hőmérsékleteket összegeztem.

A SZELFI projekt április-június időszakra rögzített bejegyzéseiből, fényképekből láthatók a Szent György napi hajtások, majd a hirtelen hideg miatti fagykárrok. A SZELFI projektet a 8. részben ismertetem.



15. ábra: Negatív hőösszegek alakulása ápr. 26-29. időtartam.

Összefoglalva:

A 2012-ben elfogadott Nemzeti alaptantervben megfogalmazódnak olyan célok, feladatok is, amelyek megvalósítását elősegítheti a *kutatásalapú tanulás*. Ilyenek a problémamegoldás, kutatás, információgyűjtés és információkezelés, modellalkotás, kritikai gondolkodás, aktív tanulás, önszabályozó tanulás (KOROM ET AL., 2016). A tanárképzésnek erre fel kell készíteni a hallgatókat, a mérési adatokból készült *adatbázisok* ehhez nyújtanak támogatást.

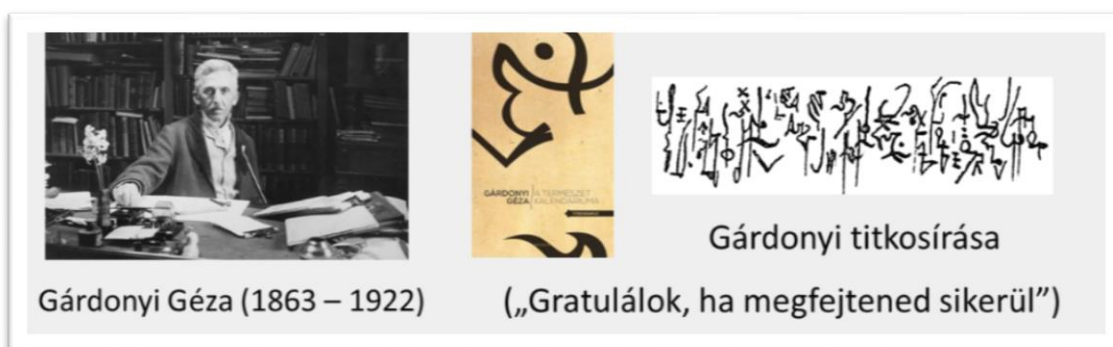
A szőlőkben végzett klímamérések egy hosszútávú, *óriási adatmennyiséget* produkáló méréssorozatot jelentenek, amely a *kutatásalapú tanuláshoz* biztosíthat lehetőségeket, a mérési adatok száma meghaladja a *4 milliót*. Az adatbázis az interneten elérhető, a környezetben képzésben használtuk a környezeti informatika órákon és a *terepi mérési eredmények statisztikai feldolgozása* során.

5.3. A Természet Kalendáriuma projekt

Ebben a részben egy, a kutatás során kialakított projekttel foglalkozom. Ismertetem a Természet Kalendáriuma projekt előzményeit, a projekt célkitűzéseit. A terepi munkák során automatikusan felmerül egy adatgyűjtést támogató okostelefonon használható applikáció igénye, a fejezetben ismertetek egy ilyen mobil alkalmazást és az alkalmazáson belüli programozás lehetőségeit. Bemutatom a Természet Kalendáriuma projekt keretén belül létrejött adatbázisokat, a *szelfit*, a *tk01* projektet, az elektronikus terepi jegyzőkönyvek megvalósítását mobiltelefon használatával. Végül kitérek a hallgatók által lakóhelyük környezeti, természeti értékeinek mobiltelefonos gyűjtésére készült elektronikus űrlap, a „*sajlakbe*” ismertetésére.

5.3.1. A projekt elnevezéséről

„A természet kalendáriuma” címmel Gárdonyi Gézának és Xantus Jánosnak jelent meg könyve a 20. században 16. ábra.



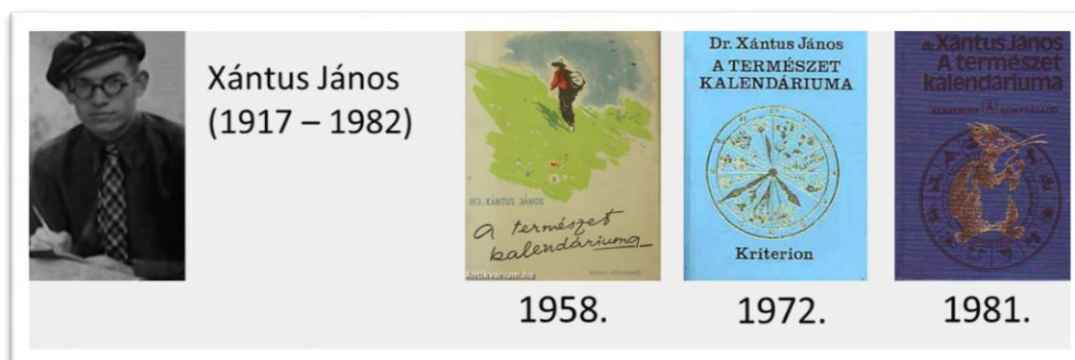
16. ábra: *Gárdonyi Géza, titkosnapló.*

Gárdonyi Géza növényeiről, a kertjében élő madarokról, rovarokról, bogarokról titkosírással könyvet vezetett. „Egy tavaszi napon a kőfal mellett jöttem andalogva. A fakadó természet, a napsütés, a korai virágzás, a csend, az egyedülvalóság elbájolt. Gyönyörűséget éreztem a szívemben; mondhatnám: hangtalan zenét; megálltam félig lehunyt szemmel, és arra gondoltam, hogy a természetnek azt a szépségét, amely most hat reám, azt a gyönyörűséget, amit most érzek, ki kellene fejeznem, valami módon meg kellene írnom, hogy ne múljon el” - írta „Gyermekkori emlékeimben”.

„Közel ötven esztendeig nyugtalanította-izgatta az érdeklődők figyelmét az a vaskos kötet, melyet Gárdonyi Géza titkosírással írt. Mint rejtélyes és féltett relikviát őrizték az egri emlékmúzeumban, s mivel tartalmát, hasznát, valamint latin betűs címfelirata értelmét nem ismerték, titkosnaplónak vélték s keresztelték el” (Z. SZALAI 2001.).

1965 végén, az egri múzeum felhívására - huszonketten jelentkeztek a különös-ritka hagyaték ismeretlen tartalmának földelésére. Gilicze Gábor (egyetemi hallgató) a Füles rejtvényűjságból, Gyürk Ottó (honvéd alezredes) egy televíziós vetélkedőből értesült a szokatlan feladatról. Ami hosszú ideig reménytelennek látszott, egyszerre csak megvilágosodott.

Kiderült, hogy Gárdonyi rejtjeles írásmódja valóban gondosan - ötletesen kitervelt munka - annak ellenére, hogy elsajátítása nem okozhatott évekre szóló kötöttséget. Gárdonyi jegyzeteinek, vázlatainak rögzítését, továbbá a készülő művek szerkezetének ellenőrzését, alakrajzainak finomítását, stílusának csiszolását pedig - minden furcsaságával együtt - megkönnyítette. Hiszen bizonyos idő eltelté után - mint ezt családja is jól látta - már a folyóírás gyorsaságával használta Gárdonyi a titkosírást (GILICZE 2009)



17. ábra: Xantus János-A természet kalendáriuma.

Xantus János „A természet kalendáriuma” című könyve több kiadásban jelent meg. Részlet az 1981-es kiadás előszavából: „A Természet kalendáriumának harmadik kiadását veszed kezvedbe, Olvasó. Nem a hétköznapi értelemben vett naptárt, melyben megtalálod bizonyos esztendő hónapjait és napjait, hanem a csillagászati év alapján hónapokra tagolt kis írásművet, mely a természetjáró diákoknak s örökifjú turistáknak szól...útitárs erdön, mezőn, tavasztól ősziig és lombhullástól virágfakadásig” (XANTUS 1981).

Az évszakok ismertetésekor megadja azokat a napokat, melyekhez valami jeles esemény fűződik, események és évfordulók időrendi sorrendje következik ezek után. A „Mi virít és Ki énekel?” - rész a növények, madarak megjelenésének menetrendjét mutatja.

Xantus János nem arra törekedett, hogy mindent megírjon, ami a természet ölné egy esztendő leforgása alatt történik, hiszen ezt a téma óriás terjedelme és sokszínűsége miatt meg sem tehette volna. Csupán ízelítőt akar adni, s ezért azt ajánlja az olvasónak, hogy e Kalendáriumba írja majd be mindazt, amit a természetben egy esztendő alatt lát és tapasztal. A könyv szerzője sok éven át vezette ilyen módon a maga kalendáriumát, s napról napra beleírta a madarak érkezését, virágok nyílását, viharok pusztítását, sőt azt is, ami messzi tájakon, más földrészekén történt (XANTUS 1972).

5.3.2. A projekt célja

A Természet Kalendáriuma projekt egy hasonló kalendárium létrehozását szeretné megvalósítani a világháló segítségével. 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 Kalendárium projektben.

Mobiltelefonos applikációk segítségével környezetmonitorozó projekteket alakítottam ki általános és középiskolás diákok részére. Olyan mobil alkalmazásokat használtam, amelyek könnyen megtanulhatók, egyszerűen használhatók a terepen, jól dokumentálják a környezetet.

A terepi munka (szórakozásnak tűnik) során a mobilalkalmazással meghatározzák a helyszínt, válaszolnak - válaszolhatnak néhány kérdésre; fénykép, hang, video - felvételt készíthetnek és egy gomb lenyomással tárolják az adatokat a memóriakártyán. Ezek az adatok olyan helyen, ahol Internet kapcsolat van szinkronizálhatók egy adatgyűjtő szerverrel. A projekt során készült anyagok földrajzi koordináta-adatokkal kiegészítettek, így megjeleníthetők térképen, például a Google Earth használatával (NÉMETH 2016).

A környezeti, természeti értékek bemutatásán túl tetszőleges tantárgyhoz, műveltségi területhez írható projekt. Gyűjthető adat a helyhez kötődő irodalmi, történelmi, kulturális emlékekről, az épített környezetről. Bármely kiválasztott téma köré szervezhető adatgyűjtés, ilyenek lehetnek például: természeti jelenségek, megfigyelések kalendárium; virágok-, növények-, vadon élő állatok- stb. megjelenése; gombák, gyógynövények, védett növények adatbázisa. parlagfű adatbázis, invazív növények monitorozása, projekt fák kiszáradásának vizsgálatára, illegálisan lerakott hulladék adatbázis, környezeti zaj, zajtérkép.

A környezetmonitorozó projektekhez egy-egy elektronikus kérdőívet állítottam össze, ezeket a kérdőíveket az Epicollect mobil alkalmazás használja.

Néhány elképzelés további *elektronikus kérdőívekre*: Érdekes jelenségek a környezetben. Egy kirándulás képei. Itt vagyok otthon. Keresztek a Kemenesalján. Erdei iskolai programokhoz kapcsolódó kérdőívek. Jeles napokra készített összeállítások: Víz világnapja, Föld napja, Madarak és fák napja.

5.3.3. Mobiltelefonos terepi adatgyűjtés bemutatása

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 beszerezhető, 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.

5.3.3.1. Mobiltelefonos adatgyűjtés

Egy mobiltelefonos adatgyűjtés megvalósításához az alábbi feltételeknek kell teljesülni: Szükség van egy *mobiltelefonra írt alkalmazásra*, amely könnyen telepíthető, nincs komoly hardverigénye, egyszerűen használható, működésekor nem igényel internet hozzáférést és jó esetben ingyenesen letölthető. Az adatok legyenek több telefonról, több helyről, egymástól függetlenül gyűjthetők és egyszerűen feltölthetők egy közös adatbázisba.

Szükség van egy *WEB alkalmazásra*, adatbázisra, ahova az összegyűjtött adatok kerülnek. Az adatok az adatbázisból letölthetők legyenek - további feldolgozásra.

5.3.3.2. Az EpiCollect alkalmazáscsomag ismertetése

Több adatgyűjtő csomagot megvizsgáltam, ezek közül a Mobile Data Collection, az Open Data Kit (ODK) és a CyberTracker a célnak többé kevésbé megfelelnek, de az ingyenes változatok korlátozzák a mobilok számát, vagy a begyűjthető információ mennyiségét.

Az EpiCollect alkalmazáscsomagot választottam az adatgyűjtés megvalósításához. Ez egy általános eszköz a terepi mobiltelefont alkalmazó adatgyűjtésekhez, egy *mobil applikáció* és egy *WEB alkalmazás* együtt. Szabadon kialakítható projektekhez biztosítja az okostelefon használatát és több mobilról beérkező válasz esetén adatgyűjtést és feldolgozási lehetőséget nyújt. Lehetővé teszi elektronikus kérdőív összeállítását a projekthez, amit majd egy mobil alkalmazás használ. Egy egyszerű, mobiltelefonra fejlesztett alkalmazás segítségével több telefonról egy közös az interneten elérhető adatbázisba kerültek a bejegyzések. Az adatbázis a <http://www.epicollect.net/> oldalon található.

A mobiltelefon alkalmazások a telefon operációs rendszerétől függően letölthetők. *Android operációs rendszert használó telefonokhoz letöltés a Play Áruházból.* Egyszerű projektek esetén: EpiCollect alkalmazás, összetett projektek esetén EpiCollect+ alkalmazás. *Az iOS operációs rendszert használó telefonokhoz letöltés az iTunes Appstore weboldalról.* Egyszerű projektek esetén: EpiCollect alkalmazás, összetett projektek esetén: EpiCollect+ alkalmazás. A Windows Phone operációs rendszert használó mobilokra nem készült alkalmazás.

5.3.3.3. Az Epicollect honlapja

Az Epicollect az Imperial College London fejlesztése, működését egy nonprofit, jótékonyági szervezet, a Wellcome Trust támogatja. Az epicollect.net oldal bemutatja az egyszerű és az összetett projektekhez fejleszthető Epicollect alkalmazásokat. Megismertet az adatgyűjtés folyamatával, majd lehetőséget biztosít egy projekt létrehozására és a projektben szereplő elektronikus kérdőív online megtervezésére, kialakítására.



18. ábra: Az adatgyűjtés folyamata

1.lépés

2. lépés

3. lépés

4.lépés

1. lépés: Egy projekt létrehozása a <http://www.epicollect.net/> oldalon.

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

3. lépés: Az operációs rendszernek és a feladatnak megfelelő *EpiCollect* applikáció letöltése a mobiltelefonra. A 2. lépés során 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.

5.3.3.5. Projekt létrehozása, elektronikus kérdőív készítése

Az 1. lépésben regisztráció és belépés után egy projektet hozhatunk létre. A projekt egy vagy több elektronikus űrlapból áll, amelyek összekapcsolhatók, a feladatnak megfelelően. Egy elektronikus űrlapon az alábbi mezők szerepelhetnek az összetett feladathoz szükséges Epicollect+ alkalmazás esetén:

Szöveges mezők: amelyek a feltett kérdésre szöveges, vagy numerikus választ várnak. Eldöntendő kérdések, ahol egy vagy több választási lehetőséget adhatunk az előre megfogalmazott lehetséges válaszok között. Az adatfelvétel dátuma, időpontja, adatfelvétel helyszíne (GPS koordináták), ezek rögzítése az űrlap programozásakor automatikusra is állítható.

Média mezők: tetszőleges számú kép-, hang- és filmfelvétel, vonalkód beolvasásának lehetősége. Az űrlap programozásakor hozhatunk létre elágazásokat és visszacsatolásokat is.

A 2. lépésben elkészült elektronikus űrlap működését tesztelhetjük a weboldalon és a mobiltelefonon is.

3. lépés: az okostelefonra letöltött Epicollect+ alkalmazás elindítása után, ha a mobil internet kapcsolatban van, az adatgyűjtési feladathoz készített projekt letölthető.

A projekt elektronikus űrlapjai az okostelefonnal offline állapotban is kitölthetők. Kitöltés után, ha olyan helyen vagyunk, ahol van nagyobb sebességű, korlátlan internet kapcsolat az űrlap által mentett adatokat egy gomb lenyomásával automatikusan feltölthetjük az internetre. Az űrlapon szereplő kérdések a projekt weboldalán szereplő adattábla fejlécei lesznek és az egyes adatfelvételek során az interneten keresztüli szinkronizálás után az adattábla sorait tölthetjük ki. Az adattábla a weboldaltól letölthető és az Excel alkalmazással feldolgozható.

Egy-egy konkrét adatgyűjtési feladathoz készült projektet a Természet Kalendáriumra részben bemutatok, a többi mellékelthez csatoltam. Szintén csatoltam az adott projektben az adatgyűjtéshez megírt használati útmutatókat is (6. melléklet).

A 2016-ban készült projekteknél az Epicollect+ mobil applikációt és webes alkalmazást használtam. Az idén megjelent az Epicollect 5 mobil alkalmazás és weboldal. Egyszerűbben programozható, az elkészült elektronikus űrlap klónozható, összetettebb feladatok is megoldhatók vele, különösen jól használható a QR kód beolvasási lehetősége mobiltelefonnal. A 2017-re meghirdetett vetélkedő és az adatgyűjtés már erre az applikációra készült.

Összefoglalva:

Létezik olyan alkalmazáscsomag, amely a terepi adatgyűjtés egyedi igényeit képes kielégíteni 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. A csomag mobiltelefonon működő része az *Epicollect* applikáció ingyenesen letölthető Android és iOS platformra.

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 elvégezhetőek 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.

A továbbiakban a Természet Kalendárium projektet működő modulokon keresztül mutatom be.

5.3.4. Szelfi projekt - Szőlő Elektronikus Figyelő (SZELFI)

A mikroklimamérések eredményeként az évek során 2016-ra összegyűlt megközelítően 3,5 millió adatunk, ez óriási szám, sok információt hordoz, de az adatok feldolgozása során többször is megfogalmazódott egy probléma. Nem voltak ismereteink adataink a szőlőről, a termésről, a mustról. Hiányoztak a fényképek és egy adatgyűjtés a szőlő fenológiai állapotáról. Szükség volt egy a szőlősgazdák által egyszerűen gyorsan kivitelezhető dokumentálásra, hogy az adatok bármikor visszakereshetők legyenek, az adatok származási helye azonosítható legyen.

Megvizsgáltuk a mobiltelefonos adatgyűjtés lehetőségét. Szőlő Elektronikus Kalendárium elnevezéssel egy adatbázis létrehozásáról egyeztettünk a kőszegi szőlősgazdákkal. Az adatbázis neve a készítés során SZELFI-re módosult (Szőlő Elektronikus Figyelő).

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 vágnak 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.



19. ábra. „Szőlő Jövésnek Könyve”

A Szőlő Elektronikus Figyelőben hasonló, földrajzi koordináta-adatokkal, időponttal, időjárási adatokkal, a szőlőterület adataival, a szőlő fenológiai állapotát rögzítő, megfigyelésekkel kiegészített fotók jelennek meg a világhálón egy elektronikus adatbázisban.

5.3.4.1. A SZELFI projekt felépítése

Az adatfelvételhez az EpiCollect alkalmazáscsomag weboldalán online módon egy projekt készült, amely a *szelfi* nevet kapta. A projekt két elektronikus űrlapból áll, ezek a *foto* és a *reg* űrlapok. A *foto* űrlapon történik a szőlő adatfelvétel. Az űrlapok felépítését a 16. ábrán mutatom be.

Az elektronikus űrlap kitöltése egy fényképkészítéssel indul, majd a szőlő fajtát és a szőlő nevét kell kiválasztanunk a felajánlott lehetőségek közül. Következő lépés a GPS koordináta, a dátum és az idő rögzítése, ezek egy gomb lenyomására automatikusan történnek. Ezt követi egy további képkészítés, megjegyzés írása, vagy egy hangjegyzet készítésének lehetősége. Az űrlap egy beküldő azonosító kitöltésével zárul. A *reg* űrlap a borászatok azonosítására készült, az adatfelvételek során csak egyszer szükséges a kitöltése. A beküldő azonosító kitöltése után a borászat nevét, logóját, GPS koordinátáit és elérhetőségei adhatjuk meg, valamint egy megjegyzés készítését ajánlja fel az űrlap. Ezek kitöltése után az adatok rögzítése történik, a rögzítéshez nem szükséges Internet, offline állapotban is elvégezhető.

Az adatgyűjtéshez mobiltelefonunkon az Epicollect+ alkalmazás segítségével ezt a *szelfi* elnevezésű projektet futtatjuk. Az alkalmazás a kiválasztott projektet letölti, majd kitöltés után a projekt web-oldalára tölthetjük vissza automatikusan az adatokat. A projekt két elektronikus űrlapját kell az adatfelvétel során, a telefonon kitölteni.

The image shows two mobile application screens. The left screen, titled 'foto 1', has a camera icon and a list of grape varieties under 'A szőlő' (white, red, seedless) and 'Fehérborszőlő fajta' (Rizling, Chardonnay, Furmint, Csereszegi fűszeres, Egyéb). Below are 'Vörösborszőlő fajta' (Kékfrankos, Blauburger, Zweigelt, Merlot, Pinot Noir, Egyéb) and a 'Szőlő neve' field. The right screen, titled 'reg', has a camera icon and fields for 'Dátum (yyyy/MM/dd)', 'Idő (HH:mm:ss - 24 hours)', 'GPS' (with a location pin), 'Megjegyzés', 'Beküldő azonosító', 'Regisztráció' (with radio buttons for 'Regisztrálok' and 'Már regisztráltam'), 'Beküldő azonosító', 'Borászat', 'Borászat logo', 'GPS koordináta felvétele' (with radio buttons for 'igen' and 'nem'), 'GPS' (with a location pin), 'Borászat elérhetősége: web, email, telefon', and another 'Megjegyzés' field.

20. ábra. A szelfi projekt, foto és reg űrlapok

A begyűjtött adatok Internet hozzáférést biztosító helyen egyszerűen, egy gomb lenyomásával szinkronizálhatók, feltölthetők a projekt részére kialakított adatbázisba. Az adatfelvétel gyors, bárhol elkészíthető, az információk nem vesznek el, bárki által, bármikor elérhetők. Az adatbázisban a feljegyzések időrendben szerepelnek.

Az adatok egy Kőszeghez kapcsolódó honlapról <http://koszegibor.hu/szelfi/> érhetők el, bárhonnan a világból. Jellemzők: nagy területről, több mobil eszközzel, egy időben, egymástól

függetlenül gyűjtött adatok. Az weboldalon megtalálható a SZELFI bemutatása, a mobilalkalmazás letöltésének és használatának részletes ismertetése, az adatbázis leírása, bemutatása, és egy link az adatbázis megtekintéséhez.

A Szőlő Elektronikus Figyelő a tervek szerint három, időben egymást követő részből áll: „Szőlő jövés” - „Szőlő fürtök” - „Szüret”. A „Szőlő-jövés” résznek főként idegenforgalmi, reklám szerepet szánunk, a szőlősgazdáknak, a borászatoknak, a szakmának és a városnak. Turisztikai jelentőség, pl. testvérvárosi kapcsolatok ápolása. A szőlősgazdák az adatbázisban rögzített adatok segítségével az adott évben nyomon követhetik a szőlő fejlődését a tavaszt megelőző nyugalmi állapottól kezdve a tél kezdetén bekövetkező ismételt nyugalmi állapotig.

A szőlő kutatói a különböző évek rendszerezett adataiból összehasonlító vizsgálatokat végezhetnek. Az agrometeorológiai és klimatológiai kutatást végzők az egymás utáni évek adatai alapján pontos eredményeket kaphatnak az adott évben az időjárási elemek és a szőlő fenológiai fázisai közötti összefüggések tisztázásához.

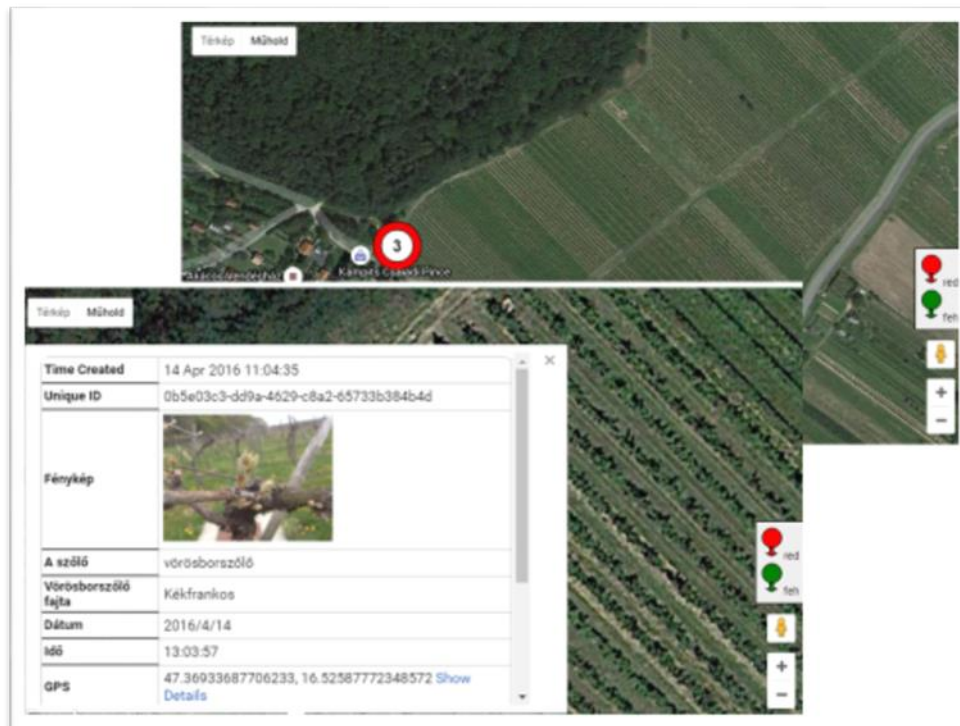
Az eredeti elképzelés szerint adatfelvétel a családon belül, vagy az ismeretségi körben élő általános iskolás, középiskolás gyerekek részvételével történik, a szőlősgazda támogatásával. Cél, a gyerekek bevonása a munkába, a természet megismerése, a nemzedékek közti szakadék csökkentése, tudás átadása, egymás segítése, együttműködés. Ez az idősebb nemzedéknél így történt, a fiatalabb gazdák saját telefont használtak a bejegyzéshez.

A *szelfi* projektet a „Szőlő Jövésének Könyve” rendezvény sorozat keretében mutattuk be. Szent-György napjáig április 24-ig az adatbázisban a rügyfakadásról, illetve a hajtásokról készült fotók szerepeltek, a Szőlő Jövésének Könyvébe bejegyzett adatokhoz hasonlóan. Az adatbázis azóta is folyamatosan bővül (NÉMETH L et al., 2016).

Szomorú érdekesség az áprilisi rendkívüli időjárás által okozott fagykárok rögzítése. Április 24-et követően, miután berajzolták a több centiméteres zöld hajtásokat a Szőlő Jövésnek Könyvébe, április 26-28 között komoly károkat okozott a Kőszegi – Soproni – Burgenlandi szőlőültetvényekben az igencsak későn jövő fagy. A *szelfi* április 28-án létrehozott bejegyzése már a fagykárokat mutatja, a május-júniusi adatok segítségével a károkat és a szőlő regenerálódását követhetjük figyelemmel.

5.3.4.2. Bejegyzések az adatbázisban

A szelfi projekt WEB-oldalán térkép és táblázat nézetben tekinthetők meg a szőlősgazdák különböző mobil telefonjaival begyűjtött adatok.



21. ábra: Adatbázis térkép nézet

A térkép nézetben a GPS koordináták alapján jelenik meg az adatfelvétel helye. Az egyes mintavételi pontokra kattintva egy adattábla látható, amelyen szerepelnek a fontosabb adatok.

| Time Created | Fénykép | vörösborszőlő fajta | GPS | 2. fénykép | Beküldő azonosító |
|----------------------|---------|---------------------|---|------------|-------------------|
| 21 Apr 2016 07:51:57 | | Kékfrankos | 47.38848960962834, 16.56750074589305 Show Details | | Kampits |
| 21 Apr 2016 07:53:15 | | Blauburger | 47.38834338732752, 16.5672014281308 Show Details | | Kampits |
| 28 Apr 2016 09:55:52 | | Kékfrankos | 47.37023084894509, 16.52996624821474 Show Details | | Kampits |
| 28 Apr 2016 10:04:20 | | Blauburger | 47.36951717179955, 16.52253158392061 Show Details | | Kampits |
| 29 Apr 2016 15:40:56 | | Kékfrankos | 47.36947714821191, 16.52585106903364 Show Details | | Kampits |
| 11 May 2016 13:19:33 | | Blauburger | 47.3694197740847, 16.52251909488488 Show Details | | Kampits |

22. ábra: Adatbázis táblázat nézet

Mindegyik űrlaphoz tartozik egy táblázat, a táblázat fejlécében az űrlap mobiltelefonon szereplő kérdései láthatók. A táblázatban a kérdésekre adott válaszok találhatóak. A táblázat nézetet a 22. ábra mutatja. Az adatbázis exportálható, a számítógépre letölthető és pl. Excel alkalmazással kiértékelhető.

Az első képeken a rügyfakadás és szőlőhajtások bejegyzései szerepelnek Szent-György nap előtt az április 28-i bejegyzés már a fagykárokat mutatja.

5.3.5. Elektronikus adatgyűjtés a terepi munkák során

A fejezetben egy esettanulmányt mutatok be a terepen elvégzett műszeres fizikai, műszeres analitikai és klasszikus analitikai vizsgálatokra.

A környezettan tanár szakos hallgatókkal *környezetanalitika* és a *környezetfizikai terepi mérések* tantárgyakhoz kapcsolódóan végeztünk vizsgálatokat 2016. február-március-április hónapokban. A terepi vízvizsgálatok során a vízkeménység meghatározása mellett, mértük a víz fizikai jellemzőit, a hőmérsékletét, az elektromos vezetőképességet és a pH-t.

Környezetfizikai mérések segítségével meghatároztuk a vízvizsgálati helyek környékén a mintavételek idején jellemző zajszintet, a környezeti radioaktivitást (gamma dózisteljesítmény) és hőfénnyképeket készítettünk. A mérések a Kőszegi-hegységben és környékén történtek. A teljes mérésorozat bemutatását a dolgozat terjedelmi korlátai nem teszik lehetővé, ezért csak a vízvizsgálatokat ismertetem.

A terepbejáráshoz, tájékozódáshoz, ásványok, talajok meghatározásához mobiltelefonra írt applikációkat használtunk. A dokumentáláshoz, a jegyzőkönyvek elkészítéséhez okostelefonnal végzett adatgyűjtés alkalmaztunk

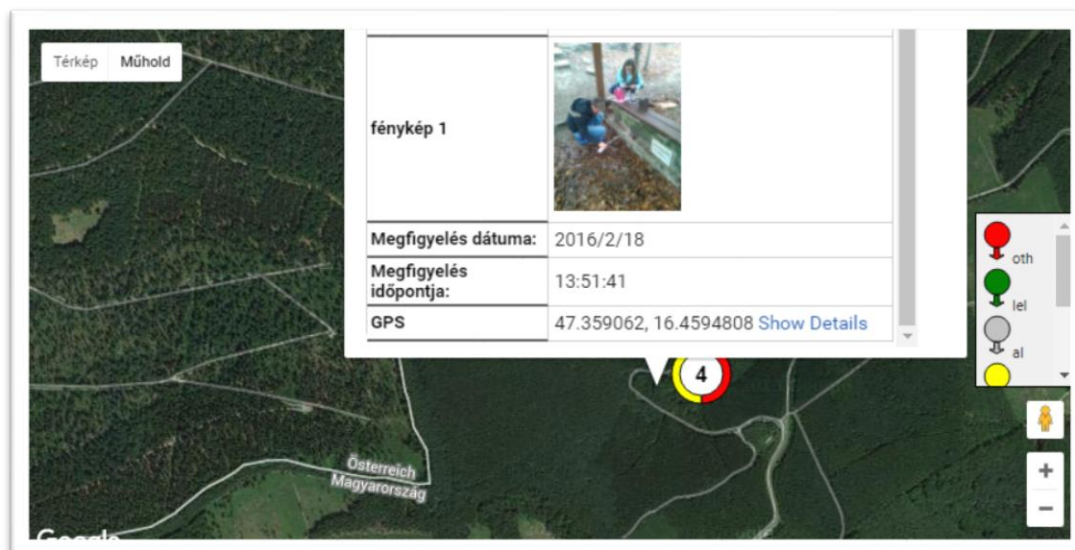
5.3.5.1. A tk01 projekt

Az adatfelvételhez az EpiCollect alkalmazáscsomag weboldalán online módon egy projekt készült, amely a *tk01* nevet kapta. A projekt egy elektronikus űrlapból áll. Az adatgyűjtéshez mobiltelefonunkon az Epicollect+ alkalmazás segítségével ezt a *tk01* elnevezésű projektet kell futtatnunk.

Az elektronikus űrlap felépítése: érdekes jelenség, állat, növény, épület és egyéb kategóriák közül választhatunk, ezt fényképkészítési lehetőségek követik, majd hangjegyzet készítését ajánlja fel a program. Következő lépés a GPS koordináta, a dátum és az idő rögzítése, ezek egy gomb lenyomására automatikusan történnek. Az űrlap kitöltése az adatok rögzítésével zárul. Szélessávú internet kapcsolat használatával a projekt bejegyzései egyszerűen egy „gomb lenyomásával” feltölthetők az internetre. Az adatgyűjtés a Természet Kalendáriuma projekt része (tk... sorozat).

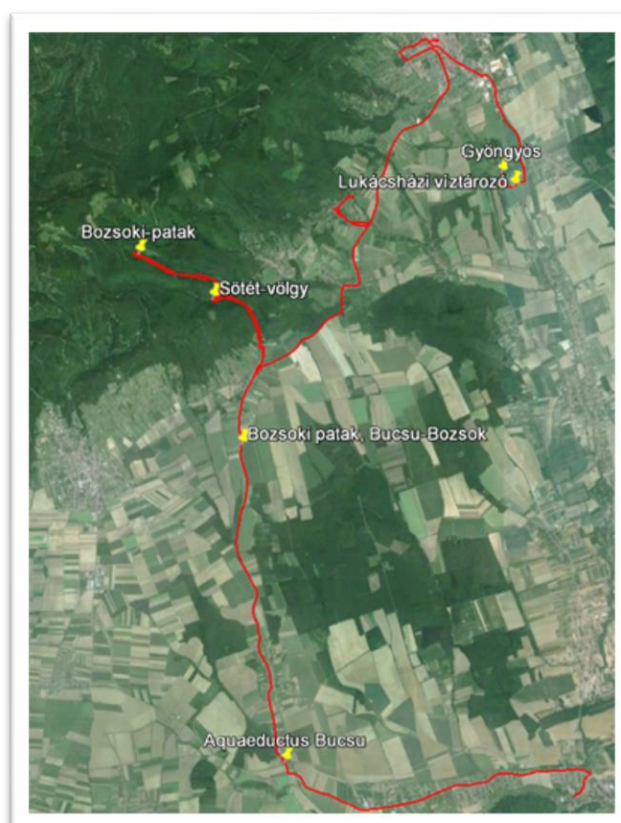
A *tk01* projekt WEB-oldalán térkép és táblázat nézetben tekinthetők meg a különböző mobil telefonok által begyűjtött adatok.

- Térkép nézet: a Hörmann forrás mintavétel bejegyzés, 2016. február 18-án (23. ábra).
- Táblázat nézet: Kálvária, Királyvölgy, Hörmann forrás, Aquaeductus mintavétel bejegyzések 2016. február 18-án, a 7. *mellékletben* láthatók.



23. ábra: adatbázis térkép nézet

5.3.5.2. Vizsgálati helyek ismertetése



24. ábra. A bejárt útvonal.

A projektben bejárt, a mobiltelefonok által rögzített utat a 24. ábra mutatja. A terepi munkát ismertető képek a Google Earth alkalmazásból kivágtak és úgy készültek, hogy a terepbejárás bejárt útvonalának GPS koordinátái alapján egy *.kml kiterjesztésű fájlt hoz létre a telefonos alkalmazás, amit futtatva a GPS koordináták alapján a Google Earth kirajzolja a

bejárt útvonalat. A 2016.04.21. kml fájl tartalmazza a bejárt útvonal koordinátáit, így jelenik meg a Google Earth alkalmazásban.

- *Aquaeductus, Bucusu:*

A római kori Savaria lakosságának ellátásához szükség volt vízvezeték rendszerre is, a vízellátást a Kőszegi-hegység forrásai tették lehetővé. A vízvezeték kiindulópontja a Bozsoki-völgy, az itt található forrásokat csatlakoztatták a domborzati viszonyokhoz alkalmazkodó, gravitációs elven működő vezetékhez. A földalatti vezeték, az aquaeductus hossza 26-28 kilométeres volt, s a vizet a Bozsok-Rohonc-Bucusu-Dozmat-Torony-Sé-Olad útvonalon Szombathelyig vezette. A Bucusu határában az Ilon Gábor által vezetett 2003. évi kutatás kimutatta, hogy a habarcsba rakott 40 centiméteres oldalfalak 90 centiméter magas és 72 centi széles, boltozott csatornabelsőt fogtak közre. A csatorna fenekén vízzáró réteg is volt. Ez a megoldás 1,875 m³/s víz elvezetését tette lehetővé. Az akkori, tízezer főre becsült Saváriában egy lakosnak egy napra 345 liternyi víz jutott (ANDERKÓ 2006).

- *Bozsoki-patakot tápláló források, Szentkút-forrástól induló patak és a Sötétvölgyi-patak torkolata, Bozsoki-patak Bucusu és Bozsok között.*

Három kisebb patak, a *Rohonci-patak* (németül Rechnitzbach, az Arany-patak és a Bozsoki-patak Bozsok és Rohonc/Rechnitz határán - 1921-től magyar-osztrák határ is - történő összefolyása után az egyesült patak a középső, de legkisebb ág, a Bozsok-Szőlők alja-dűlőben eredő *Arany-patak* nevet viseli. A két nagyobb ág közül a Rohonci patak a Kőszegi-hegység burgenlandi részén, a Rohonc feletti Fenyőerdőben (németül: Tannenwald), a *Bozsoki-patak* pedig a hegység magyar oldalán ered. A három ág egyesülése után a patak végigfolyik Bucusu, Dozmat, Torony és Sé községeken.

- *Gyöngyös patak*

A Gyöngyös-patak (németül: Güns) egy Ausztriában eredő, Sárvárnál a Rábába torkolló patak. A Claudius római császár idején történt kolóniaalapítás előtt a Savaria nevet viselte, a város minden bizonnyal a patakról kapta a Savaria nevet. A Kőszegi-hegység egyik fő vízgyűjtő vízfolyása. Vízjárása szeszélyes, mivel itt összegződnek a rövid, nagy esésű mellékvizein a bőséges csapadék hullások nyomán gyorsan levonuló árhullámok. Vízhözama alacsony vízállásnál 0,85 m³/s, magas vízállásnál 100 m³/s. Mintavétel a lukácsházi víztározó befolyó részén történt.

- *Lukácsházi tározó, Abért-tó*

A Lukácsházi árvízcsúcs-csökkentő tározó a Gyöngyös patakon 2010-ben épült völgyzárógátas jellegű földgát. Célja az alatta lévő területek Lukácsháza, Gyöngyösfalu, Gencsapáti, Szombathely város, Balogunyom, Sorkikápolna, Sorkifalud és Zsennye települések árvízmentesítése. A tározó 5,2 millió m³ vizet tud betározni árvíz esetén, és 145 hektár területen tartja vissza a vizet. A projekt keretében létrejött egy 25 ha nagyságú tó is.

A víz vizsgálatok keretén belül a műszeres mérések során a Thermo Scientific Orion Star terepi műszerével mértük a víz hőmérsékletét, a pH-t, és a vezetőképességet. A hallgatók előzetesen a laboratóriumi mérések során gyakorolták a műszereket használatát.

A vízkeménység meghatározásánál egyik fontos cél az volt, hogy a *klasszikus analitikai vizsgálatokat* is használjuk terepi körülmények között.

5.3.5.3. Vízkeménység meghatározása komplexometriás titrálással

A vízkeménységet a vízben oldott állapotban lévő Ca²⁺ és Mg²⁺ ionok, vagyis az oldott kalcium- és magnézium sók okozzák. A víz *változó keménységét* a forralással kicsapható Ca(HCO₃)₂ és Mg(HCO₃)₂, az *állandó keménységet* a többi oldott kalcium- és magnéziumsó okozza. A víz keménységét német keménységi fokban (nk°) is kifejezhetjük. Egy német

keménységi fok 10 mg/l kalciumoxiddal (CaO) egyenértékű kalcium és/vagy magnézium ionnak felel meg.

Laboratóriumban a víz keménységének meghatározása klasszikus módon komplexometriás titrálással történhet. A meghatározás során a mintában lévő Ca^{2+} és Mg^{2+} -ionok mennyiségét EDTA mérőoldattal titráljuk. A végpontjelzéshez fémindikátorokat alkalmazunk, Ca^{2+} meghatározás esetén szilárd murexid indikátort, Ca^{2+} és Mg^{2+} együttes meghatározásánál szilárd eriokrómfekete-T indikátort. A pH beállítás NaOH oldattal, illetve $\text{NH}_4\text{Cl-NH}_4\text{OH}$ -pufferoldattal történik. A hallgatók előzetesen gyakorolták a titrálást büretták alkalmazásával, csapvíz- és ásványvíz minták meghatározásával.

A *terepi vízkeménység meghatározásához* a kereskedelemben kapható drága tesztsíkok, kit-ek helyett mérőkészletet készítettünk. Fontos szempont volt az anyagtakarékosság. Gyógyszertárban olcsón beszerezhető szemcseppentőket, fecskendőket használtunk fel. Hasonlóan fontos volt, hogy majd a tanítás során is képesek legyenek összeállítani ilyen készleteket.

A laboratóriumi vizsgálatnál leírt vegyszerekkel dolgoztunk. A komplexometriás térfogatos vizsgálathoz meghatároztuk a szükséges mérőoldat koncentrációt. Oldatkészítés és faktorozás után csepptömeg és a mérőoldat sűrűség mérésből csepptérfogatot számoltunk. Ismerve a lejátszódó kémiai reakciókat kiszámoltuk a mérőoldatcsepp milyen vízkeménységet jelent német keménységi fokban. Szemcseppentők segítségével a helyszínen elvégeztük a vízminták titrálását és meghatároztuk a vízkeménységet. Felhasználás előtt „hitelesítették” a mérőeszközöket, a mérési eredményeket összevetették a bürettával végzett titrálásokkal.

5.3.5.4. **Eredmények**

A terepi vizsgálatok 2016.04.21-én mért eredményeit a 9. táblázat mutatja.

9. táblázat. *Vízminőség.*

| Vízminta | víz hőm. °C | pH | vezkép. μS/cm | Vízkeménység Ca/nk° | Vízkeménység Ca-Mg/nk° |
|----------------------|----------------|------|------------------|------------------------|---------------------------|
| Aquaeductus Bucsú | 10,4 | 6,98 | 1229 | 19,2 | 30,9 |
| Bozsoki patak | 12,5 | 8,43 | 439 | 11,0 | 11,7 |
| Sötétvölgy | 12 | 6,02 | 246 | 10,5 | 11,2 |
| Bozsoki patak | 8,8 | 7,81 | 424 | 7,8 | 7,8 |
| Lukácsházi víztározó | 17,1 | 7,97 | 314 | 5,4 | 7,0 |
| Gyöngyös | 15,1 | 7,88 | 315 | 4,3 | 7,8 |

Az elektronikus adatgyűjtés eredményei a tk01 projekt weboldalán érhetők el.

Terepgyakorlat dokumentálása a *tk01* projektben: április végén a Dél-Dunántúlon földrajz terepgyakorlaton vettek részt a hallgatók. Az 5 napos út során a mobilokkal további bejegyzéseket hoztak létre a tk01 projekt weboldalán. Ezekből a bejegyzésekből készült a terepgyakorlat elektronikus jegyzőkönyve.

5.3.6. **Lakóhely és környékének bemutatása: „sajlakbe” projekt.**

A *Természetismeret-környezettan tanítása* gyakorlaton a digitális eszközök, elsősorban mobil eszközök, mobiltelefon és tablet alkalmazásának lehetőségét vizsgáltuk tanteremben, laboratóriumi mérések során és az eszközök felhasználhatóságát a terepi mérésekben.

A félév során az egyik feladat a hallgatók lakóhelyének bemutatása volt. A feladat megoldásához önállóan írtak egy projektet az Epicollect weboldalán. Elektronikus űrlapot hoztak létre online módon, az űrlapon szereplő kérdések segítségével a bemutatáshoz szükséges adatokat, GPS koordinátákat, fényképeket, hanganyagot rögzíteni tudták.

A projektnek a *sajlakbe* nevet adták. Ezt a projektet mobiltelefonra letöltve készült az adatfelvétel. Az egyik ilyen adatsor 2016. március 18. és április 10. közötti mintavételezések során mutatja be a település és környékének természeti, kulturális értékeit. 22 bejegyzés történt, 38 képpel és a helyszínek pontos meghatározásával, GPS koordinátákkal. Az áprilisi projekt bemutatáskor ebből készült egy PowerPoint bemutató. A projekt elérhető az alábbi címen:



5.4. Okostelefonok az iskolán kívüli oktatásban – “Melyiket válasszam?” vetélkedő.

Bemutatom az elektronikus adatgyűjtés érdekes és izgalmas felhasználását egy vetélkedő feladatainak megoldásában. Ismertetem a rendezvényt, a versenykiírástól a díjátadásig. Bemutatom a vetélkedő feladataihoz készült elektronikus űrlapot, ezután foglalkozom a feladatok megoldásával, az adatgyűjtés eredményével.

Móttó: *„Bármilyen tehetséged van, használd azt: az erdő is nagyon csendes lenne, ha csak azok a madarak énekelnének benne, akik a legjobban tudnak énekelni.” Henry Van Dyke.*

5.4.1. A tkkincs projekt - Kincsként kell őrizni

A Természet Kalendárium projekt egyik fontos célkitűzése a mobiltelefonok, számítógépes játékok világában élő *tizenéveseket a természet megismerésére ösztönözni*. Az elképzelést egy vetélkedőn próbáltam ki. Az okostelefonokat és a világhálót kihasználva egy a környezeti, természeti értékeket felderítő elektronikus adatgyűjtés, adatbázis építés volt a vetélkedő feladata.

Az Ökomajális, Vas megye legnagyobb környezetvédelmi rendezvénye, ötletgazdája és megszervezője a Nyugat-Dunántúli Környezetvédelmi Központ Alapítvány. Az eddigi programok a Vas megyei cégek, civil szervezetek, a rendőrség, a katasztrófavédelem a Vas megyei Közgyűlés és Szombathely MJV Önkormányzat támogatásával valósultak meg, amelyekre 1500-2000 fő között látogattak ki. 2016-ban egy egész hetes rendezvénysorozat társult a majálishoz, május 2-től május 8-ig. Hétfőn a 11-es Huszár úti laktanya területén várták a látogatókat.

A 2016. évben az alapítvány egyik kiemelt programja az „Idősek a környezetvédelemért” projekt. Megvalósítása során az alapítvány együttműködött a Herman Ottó Szakképző Iskolával, a NYME Földrajz és Környezettudományi Intézetével, valamint a Vas Megyei és Szombathelyi Nyugdíjas Szövetséggel.

Ezeket a programokat ötvözi a *tkkincs projekthez* kapcsolódó vetélkedő. „Melyiket válasszam?” címmel 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 erre a célra kifejlesztett mobilalkalmazás 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. A felhíváshoz készült szórólapok a 25. ábrán láthatók.

Az adatfelvételhez készült tkkincs projektben 3 egymást követő űrlapon (form) gyűjtjük az adatokat, a sorrend az első kitöltéskor: *adat_1*, *adat_2*, és *reg* űrlapok. Az űrlapokat, leírásokat, használati utasításokat csatolom a 8. *mellékletben*.

VERSENYFELHÍVÁS!
Végre egy Neked szóló feladat!

Elő a mobilokkal!

Ha tudod használni a mobilodat

Ha kreatív vagy

Ha nyitott szemmel jársz a világban

Ha szereted a természetet

JELENTKEZZ!

25. ábra: Versenyfelhívás.

A Nyugat-Dunántúli Környezetvédelmi Központ Közhasznú Alapítvány, a Herman Ottó Szakképző Iskola és a NYME Földrajz és Környezettudományi Intézet

„Melyiket válasszam?” címmel kétfordulós megyei környezetvédelmi vetélkedőt hirdet.

3 fős csapatok jelentkezését várjuk!

Első forduló – Nagyszüleink emlékezete:

- egy mobilalkalmazás segítségével gyűjtsetek adatokat, fényképeket, hanganyagot, GPS koordinátákat a nagyszüleitek által fontosnak tartott értékekről
- számukra mit jelent a helyi környezeti érték - Ők mit tartanak fontosnak, megőrzendőnek szűkebb környezetükben

Az első forduló feladata továbbá:

- mobiltelefonnal készítsetek egy max. 3 perces filmet „*Kincsként kell őrizni*” címmel.

Második forduló – NYME Savaria Egyetemi Központ Szombathely, Károlyi G. tér 4. Tanácsterem 2016. május 3. du: 14,00 óra

- az elkészített film bemutatása
- környezetvédelmi TOTO kitöltése

Eredményhirdetés az ÖKO-MAJÁLIS ünnepélyes megnyitóján.

26. ábra: Vetélkedő versenykiírás.

Az űrlapok kitöltése után az adatok egyszerűen, egy „gomb lenyomásával” feltölthetők az internetre, ha van szélessávú internet kapcsolat. Az adatgyűjtéshez mobiltelefonunkon az Epicollect+ alkalmazás segítségével ezt a *tkkincs* elnevezésű projektet futtatjuk. Az adatokat tárolhatjuk telefonunkon, illetve van lehetőség a webes felületre is feltölteni, ezáltal mások által rögzített adatokat is megtekinthetjük.

A vetélkedő első fordulójának feladata volt a *tkkincs* projekt segítségével összegyűjteni a nagyszülők által fontosnak tartott megőrzendő értékeket. Néhány a nagyszülők által fontosnak tartott érték:

- *Természeti környezet:* kőszegi Alsórét, Őrség, 100 éves fa, Gayer park, Arborétum.
- *Épített környezet:* Kálvária, Nagyszálló, Vasi Múzeumfalú, sárvári Nádasdy vár, Koronaőrző Bunker.
- *Kultúrtörténeti értékek:* Borbarát Hölgyek, néptánc.
- *Egyéb:* 11 órás harangszó Kőszegen, virágárusítás becsületkasszával, konyhakert fenntartása, állatok szabad legeltetése, szombathelyi villamos.

További feladat volt egy maximum 3 perces film elkészítése mobiltelefonnal, az adatgyűjtésben szereplő témakörökben „*Kincsként kell őrizni*” címmel. A film bemutatójára az Ökomajális záró rendezvényén került sor.

A projekt során, a diákok élvezték az együttes munkát (a nagyszülőkkel, tanárokkal, egymással), a projektmunka teljes folyamatát a témaválasztástól a bemutatásig, a munkák értékelésig. A zsűri tagjai és a filmvetítés közönsége az Ökomajalison, ráismert jónéhány már elfeledett épületre, szokásra, történetre.

Néhány tapasztalat a vetélkedő szervezése kapcsán:

A vetélkedő szervezése során megkeresett tanárokkal készített interjú alapján az a tapasztalat, hogy a tanárok nagy többsége 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.



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.

5.4.2. Bejegyzések az adatbázisban

A *tkkincs* projekt WEB-oldalán térkép és táblázat nézetben tekinthetők meg a vetélkedőn résztvevő csapatok különböző mobil telefonjaival begyűjtött adatok az ábrákat csatolom a *9. mellékletben*.

Az adat_2 űrlap a weboldalon táblázat nézetben megjelenítve a 27. ábrán látható. Az adatlapon megjelenő tartalmak legérdekesebb része a hangjegyzet. A hangjegyzet lehetőség eredetileg azzal a céllal került bele a mobiltelefonos adatgyűjtésbe, hogy a terepi adatfelvétel során a nehézkes szöveges feljegyzést egyszerűbbé, gyorsabbá tegyék, a telefont diktafonként használva.

A vetélkedőn induló egyik csoport ezt úgy használta fel, hogy rövid riportokat készített az adott témakörben érintett emberekkel. Ezek a jól sikerült riportok tovább színesítik az adatbázisban összegyűjtött anyagot.

| Fénykép | Rövid leírás | Hangjegyzet | Fénykép 2 |
|--|--|--------------------------------|--|
|  | Becsület kassza a Temető utcában. | Download Media |  |
|  | A valamikori két 16-17. századi ház és a város fal adja az alapját. Teljes kiépítése 1792-ben volt. Ez egyszerre volt színház és táncterem, valamint vendéglátóhely. Liszt Ferenc is játszott e falak között 1846-ban. | Download Media |  |
|  | 1532-ben, amikor végleg elűzték a törököt a városból, Kőszeg lakossága harangszóval ünnepelte a török elmenetelét és emlékezett meg a hősi halottakról. A történelmi feljegyzések szerint ez 11 óra környékén történt emiatt hallhatjuk még ma is 11 - kor Kőszegen a harangszó. | Download Media |  |
|  | Nemrégiben felújított, művészeti bemutatók színhelye. | Download Media |  |

27. ábra: A tkincs-adat_2 űrlap táblázat nézetben.

A vetélkedő feladatait azért tartottam fontosnak, mert kapcsolatot teremtettek az egymás mellett élő családtagok, különösen a nagyszülők és az unokák között. A közös munkában a fiatalok megismerték az idősebb nemzedék által fontosnak tartott értékeket, az idősebbek megérthették, miért „lőgnak” folyamatosan a mobilon az unokáik. *Fontos cél az értékek dokumentálása is.*

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.

Hasonlót tapasztaltunk a diákok esetén is, ami meglepő, mert a látszat azt mutatja, hogy mobiltelefonjuk nélkül mozdulni sem képesek. A fenti kihívások a jelentés szerint könnyen kezelhetők vagy már léteznek rájuk megoldások, és azok könnyen végrehajthatók.

A digitális eszközhasználat pontosabb megismerésére egy kérdőívet készítettem „Digitális jártasság” címmel. A felmérés általános és középiskolások, körében készült az internet és a mobilhasználatról.

A felmérés elkészítése előtt kutattam a világhálón, nem találtam magyar eredményeket, de ilyen típusú kérdésekre nemzetközi vizsgálatok sem voltak. A kérdések összeállítását, részletes internetes szakirodalmi kutatás előzte meg. Reprezentatív mérést szerettem volna, informatikát oktató tanár kollégákat kerestem meg, csekély eredménnyel.

Úgy gondolom, reprezentatív mérést ebben a témában a minisztérium, vagy egy általa megbízott szervezet tudna készíteni. (Lehetséges, hogy készült ilyen, de nem hozták nyilvánosságra.)

6. Digitális jártasság vizsgálata a közoktatásban

6.1. Digitális jártasság felmérés

Általános-, és középiskolások körében felmérést végeztem az internet és a mobilhasználatról. Az adatgyűjtéshez a kérdőívet egy Google Űrlap segítségével készítettem el, a kitöltés Interneten keresztül történt. Az űrlapon 38-zárt és 10+1 nyitott kérdés szerepel. Az alkalmazott kérdések típusai: feleletválasztós, legördülő lista, jelölő négyzetek, lineáris skála, feleletválasztós rács. A nyitott kérdésekre rövid válasz adható.

Több kérdőív készült, Az űrlapok elektronikus elérhetősége:

digitális jártasság 5-8: <https://goo.gl/forms/LpCu54lvNmsBNcwfl>

digitális jártasság 5-12: <https://goo.gl/forms/jp55mD1f5vX0zAXH3>

A tapasztalatok szerint az űrlap 10-15 perc alatt kitölthető. A kérdőívet a 10. mellékletben mutatom be.

Adatfelvétel

A felmérés az alábbi témaköröket érintette:

- *alap adatok felvétele*: nem, kor, lakhely, háztartás létszáma, család jövedelmi helyzete.
- *Internethasználat*: hol használja, milyen eszközön, milyen gyakorisággal, mire használja, nyáron mire használta. Hozott -e létre valamilyen tartalmat, blog stb.
- *mobil telefon*: milyen telefont használ, milyen a telefon operációs rendszere, hány éve, hány éves volt amikor az első okostelefont kapta? Mire használja a mobiltelefont a telefonáláson kívül? Egy átlagos napon körülbelül hány szöveges üzenetet küld és fogad, hány alkalmazást töltött le?
- *Mobilhasználat mértéke*. Közösségi oldalak látogatása (pl. Facebook, ...), olvasás tartalom (pl. e-könyvek, cikkek stb., hírek olvasása, e-mail, szöveges üzenetek, információ keresése. Útvonaltervezés, tartalom feltöltése, játékok, zenehallgatás vagy filmnézés, tanulás. Használja-e a telefont az fényképezésre, filmfelvételre, hangfelvételre, felvételek megosztására? Használja-e a GPS-t helyzet meghatározásához. Használja-e a telefont időjárás előjelzés, programok, menetrend keresésére, vásárlásra, csekk befizetésre. Használja-e a telefont tanuláshoz, az internetes információkeresésen kívül? Ismer-e tanulást segítő alkalmazásokat különböző tantárgyakhoz? Ismeri-e a beépített szenzorokat, fontosnak tartja-e, használná-e? Milyen paraméterek szerint választ telefont (pl. ár, bővíthetőség, processzor, RAM, akkumulátor, márkahűség stb.). Tud-e kapcsolódni a számítógéphez: hogyan- wifi, bluetooth, usb kapcsolat, tud-e használni a fájlkezelő alkalmazást, adatokat, képeket tud-e másolni? Viszonyulás a mobilhoz, fontos-e, hiányzik-e, hiányozna-e? Attitűdök.

- *közösségi oldalak*

A közösségi terek közül melyiket ismeri, melyiken van regisztrációja, melyiket használta a nyáron? Hány ismerőse, követője van a Facebookon, Twitteren, Instagramon stb., van-e átfedés köztük? Viszonyulás a közösségi oldalakhoz. Blog létrehozása, blogolás, fórum indítás, részvétel fórumokon. Weblap létrehozása, működtetése. Tartalom feltöltése, fájl letöltése, feltöltése, fájlcsere.

- *nyitott kérdések*

Milyen tanulást segítő alkalmazásokat ismer, az iskolai tantárgyakhoz kapcsolódó alkalmazások közül soroljon fel néhányat!

Milyen alkalmazásokat ismer közösségi oldalak látogatására, képszerkesztésre, zenehallgatásra, helymeghatározásra, útvonaltervezésre, sportoláshoz, túrázásra.

A nyitott kérdések utolsó kérdése: „A kormány tervei szerint 2018-tól elkezdődhet az átállás az újfajta digitális oktatásra. Könyv helyett tablet használata, okostelefonok használata stb. Mi a véleményed?”

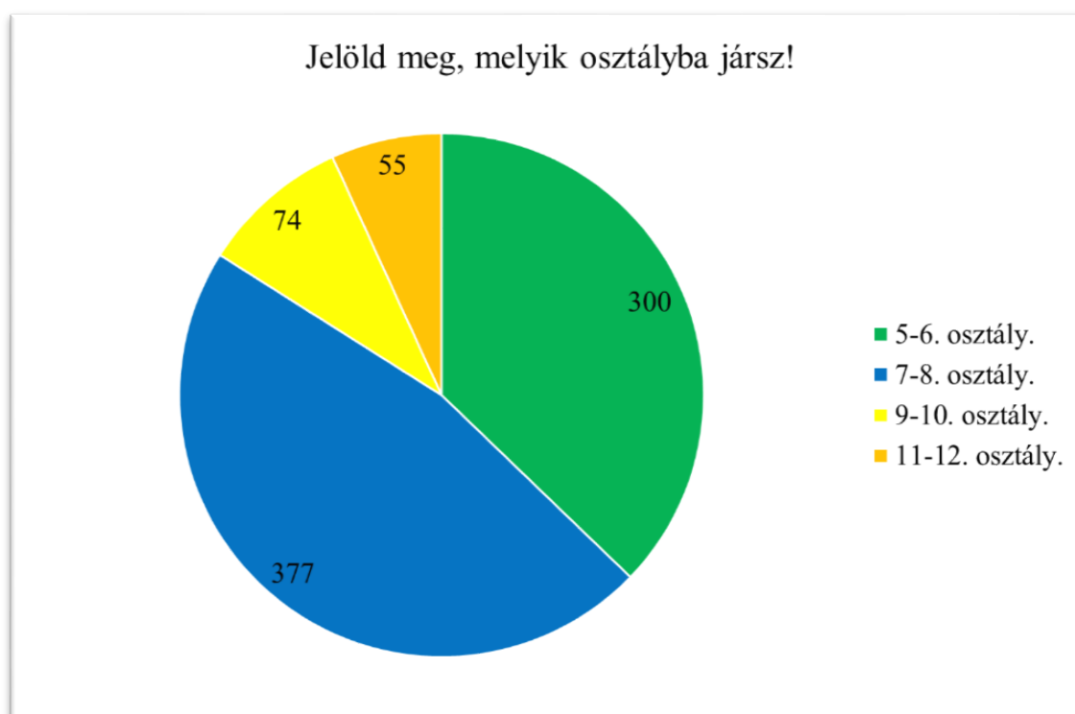
A felmérést 806 diák töltötte ki. A válaszadó 10-18 éves diákok egy kistéleplési általános iskola, két kisvárosi általános iskola, egy megyeszékhelyen lévő általános iskola, egy budapesti általános iskola, és egy 8 osztályos gimnázium diákjai voltak.

6.2. Digitális jártasság felmérés adatainak elemzése

A mérési eredmények feldolgozása az Excel alkalmazás segítségével, statisztikai próbák felhasználásával történt. Az általános és elfogadott gyakorlatnak megfelelően a kimutatható eltéréseket szignifikánsnak $p < 0,05$ esetben tekintettem.

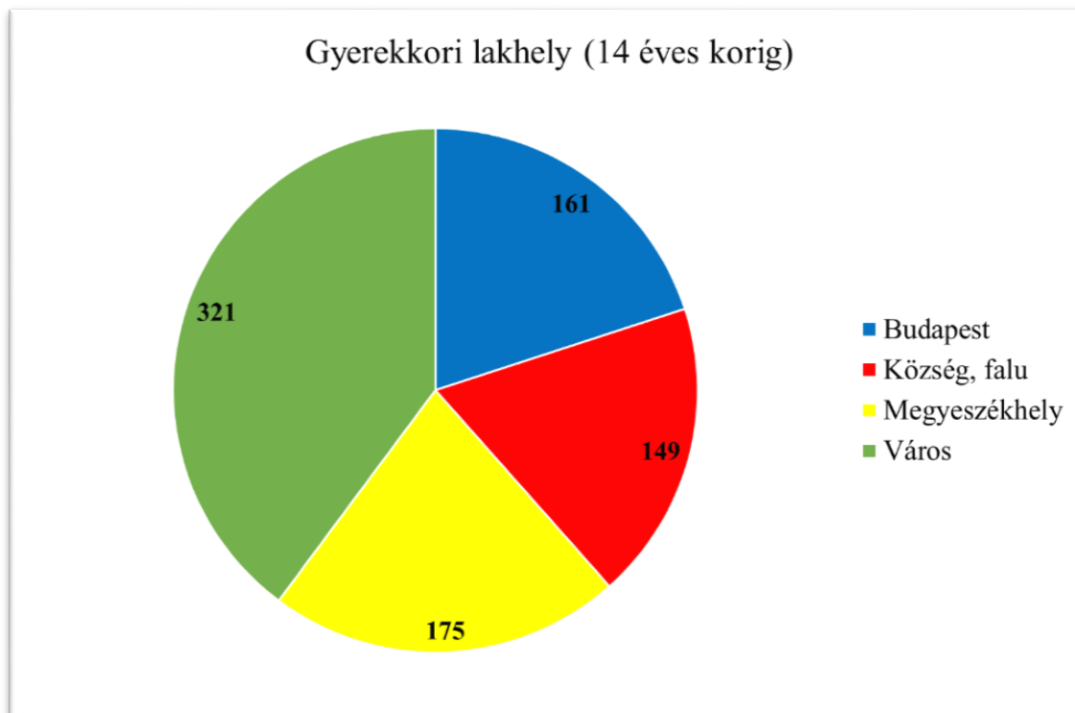
6.2.1. Alapadatok

A mérésben az általános iskolás diákok vettek részt nagyobb arányban, összesen 677 fő. 28. ábra.



28. ábra: *Életkor*

A gyerekkori lakóhely szerinti megoszlást a 29. ábra mutatja. A válaszoló lányok és fiúk arányát az összes válaszoló közt mutatja a 30. ábra, (minden korcsoportban nagyjából hasonló az arány).

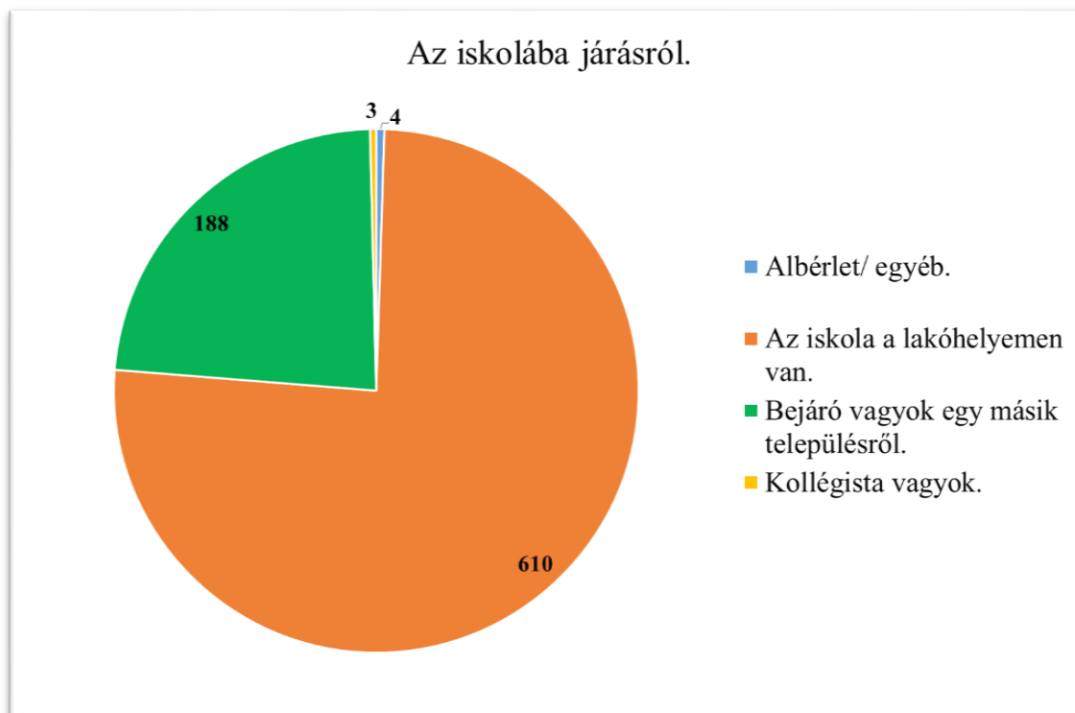


29. ábra: Lakóhely.



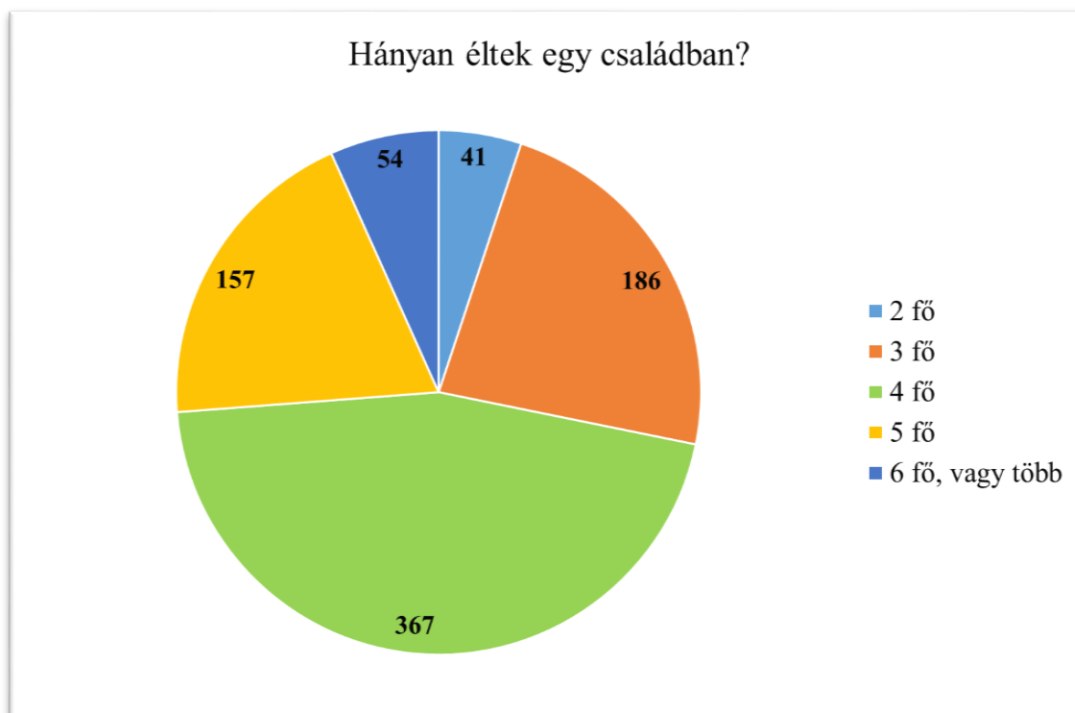
30. ábra: Nemek aránya

A gyerekek közel negyede bejáró, mint ahogy azt a 31. ábra mutatja.



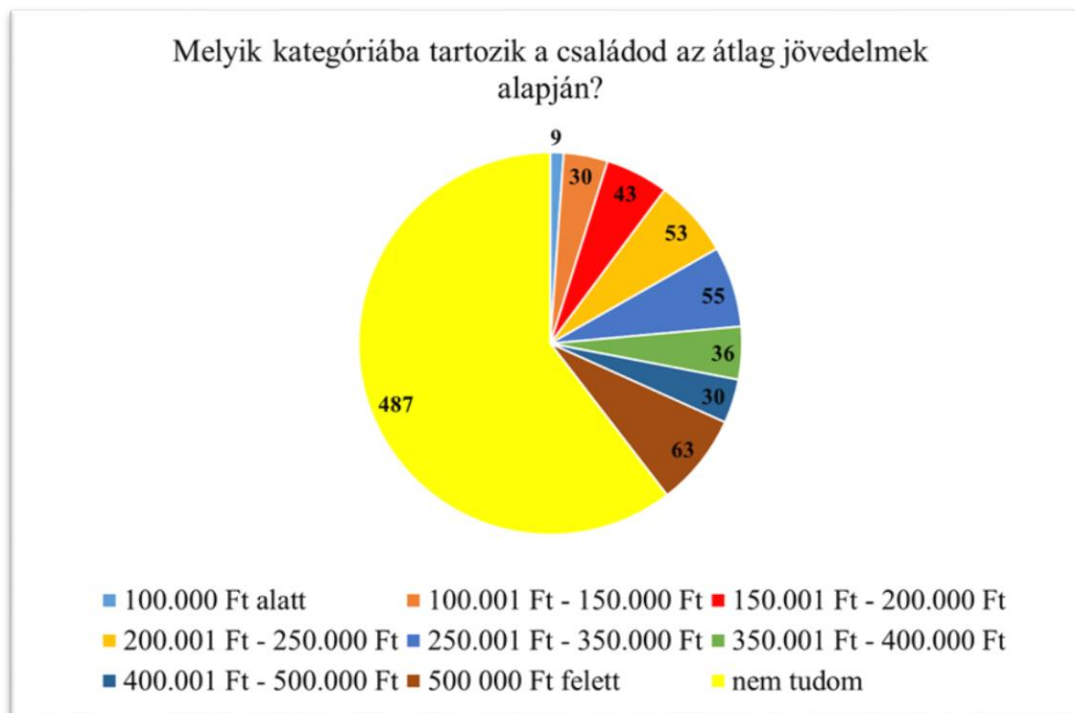
31. ábra: Iskolába járás

A válaszadók közel háromnegyede él 4 fős, vagy ennél nagyobb családban, 32. ábra.



32. ábra: A család mérete.

A többség nem tudja, vagy nem akarja megadni a család átlagjövedelmét, 33. ábra.

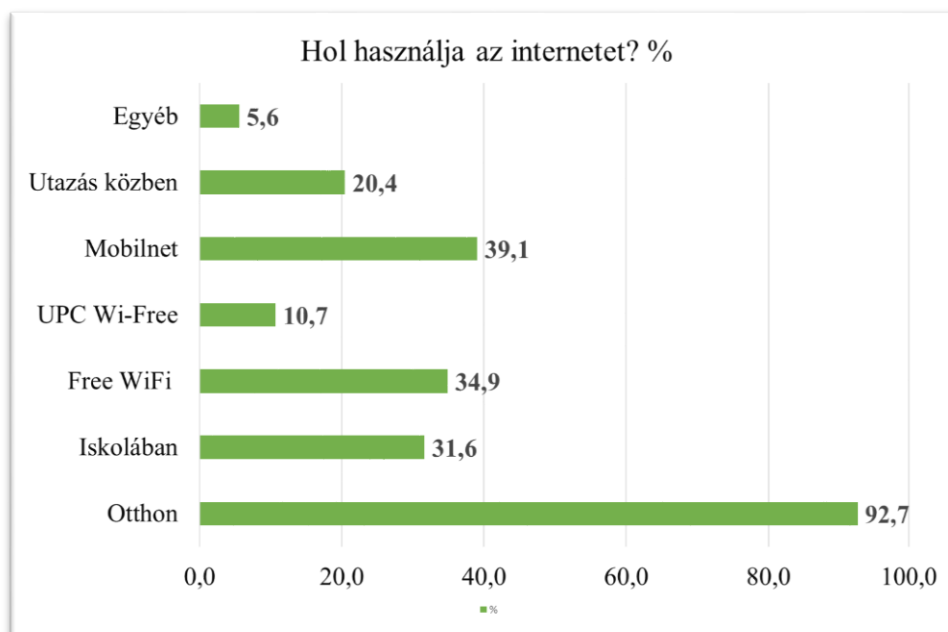


33. ábra: *Jövedelem.*

6.2.2. Internet használat

Hol használod az internetet? A kérdésre több válasz is adható, 34. ábra.

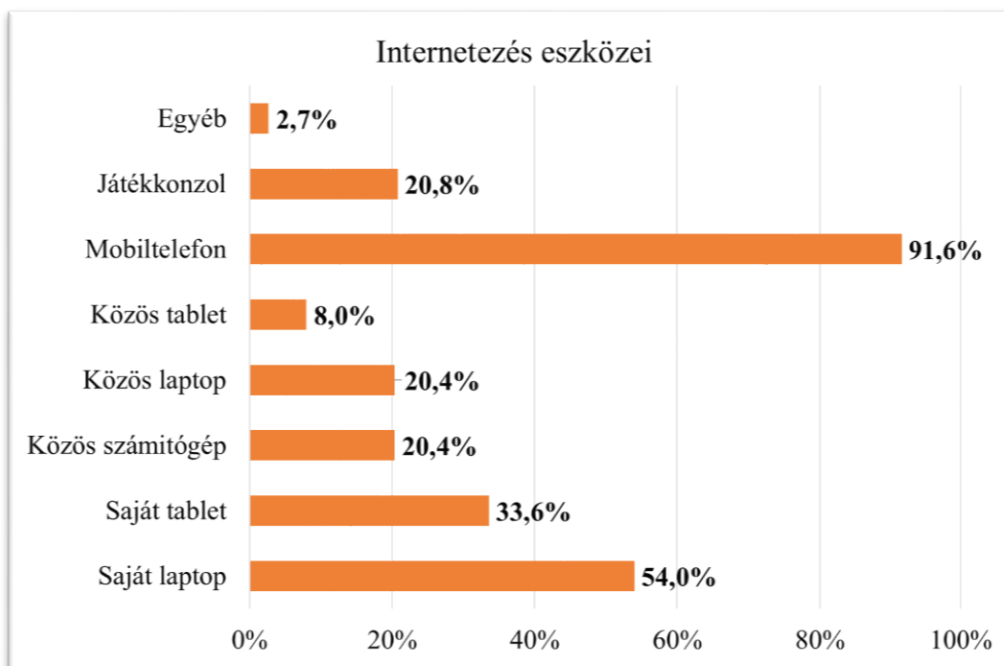
A többség otthoni hálózatot használ, emellett a diákok több mint harmada a mobilneten keresztül is eléri az internetet. Nem egyértelmű az iskolai internethasználat aránya, a válaszok szerint minden harmadik diák az iskolában is használja az internetet. Itt közel 100%-os eredményt vártam, az informatika órák miatt. A válaszadók a kérdést úgy értelmezheték, hogy saját eszközzel hol érik el a világhálót. Egy, a későbbiekben elemzett kérdésre, a mobiltelefon iskolai használatára közel hasonló az eredmény.



34. ábra: *Internethasználat helye*

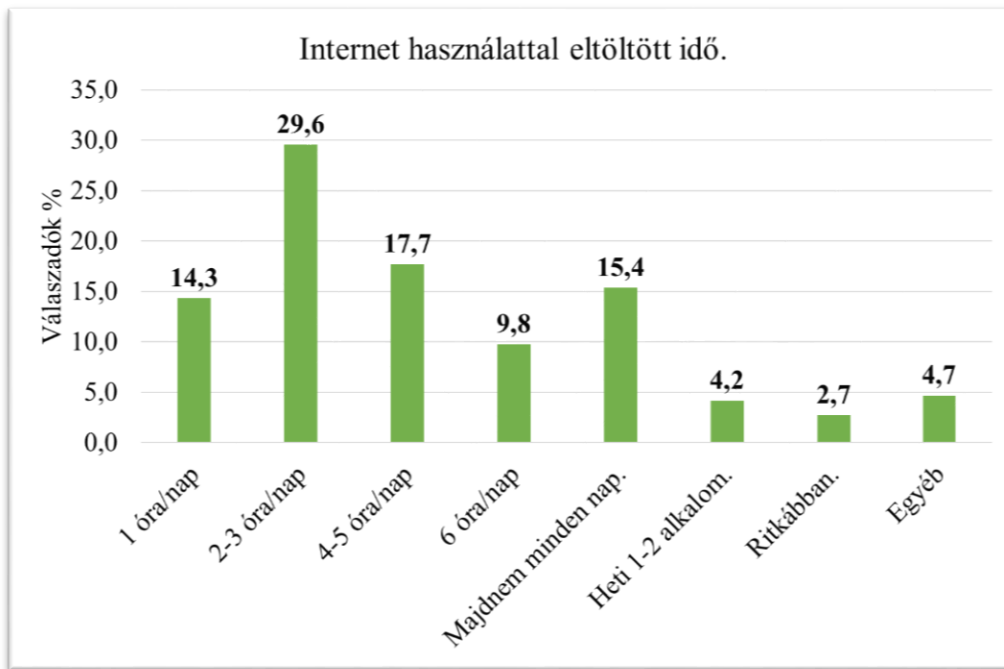
Az internetezés eszközei. A kérdésre több válasz is adható, 35. ábra.

A válaszadók túlnyomó többsége, több mint 90%-a eléri az internetet a mobilján keresztül és valószínű, hogy a saját számítógépen, tableten is hasonló arányban képesek az internetet használni.



35. ábra: *Internethasználat eszköze*

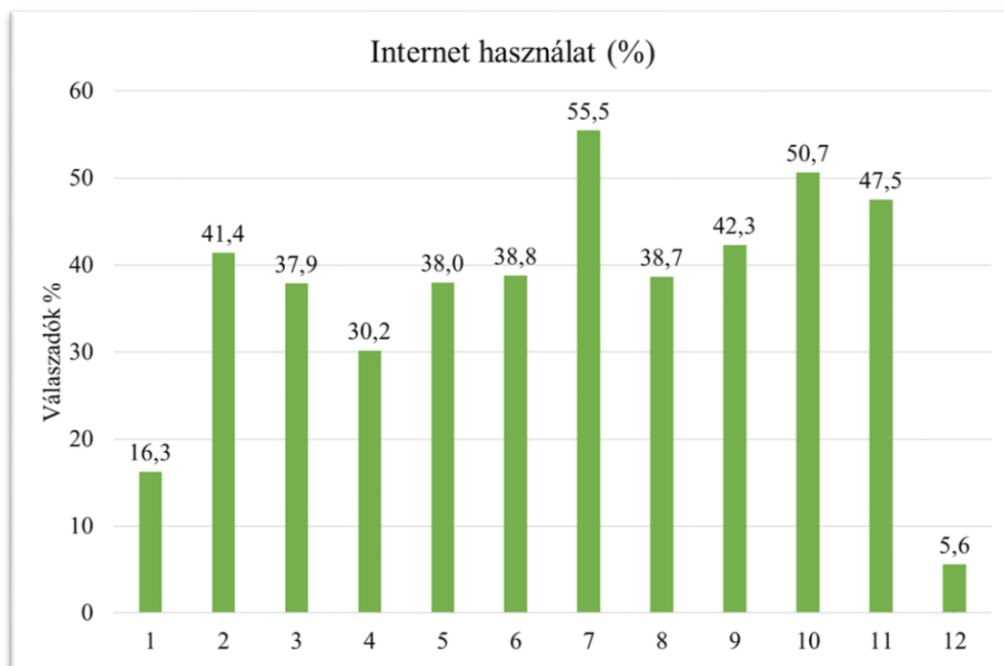
Az internethasználat gyakoriságát a 36. ábra mutatja. Megállapítható, hogy a diákok háromnegyede naponta internetezik, Több, mint fele napi 2-3 órát, vagy több időt tölt az internet használatával.



36. ábra: *internethasználat ideje*

Mire használod az internetet? A kérdésre több válasz is adható.

A 37. ábra szerint: főként a zenék, filmek letöltése és a közösségi oldalak látogatása népszerű. Meglepően magas az Internet használata iskolai feladatokhoz.

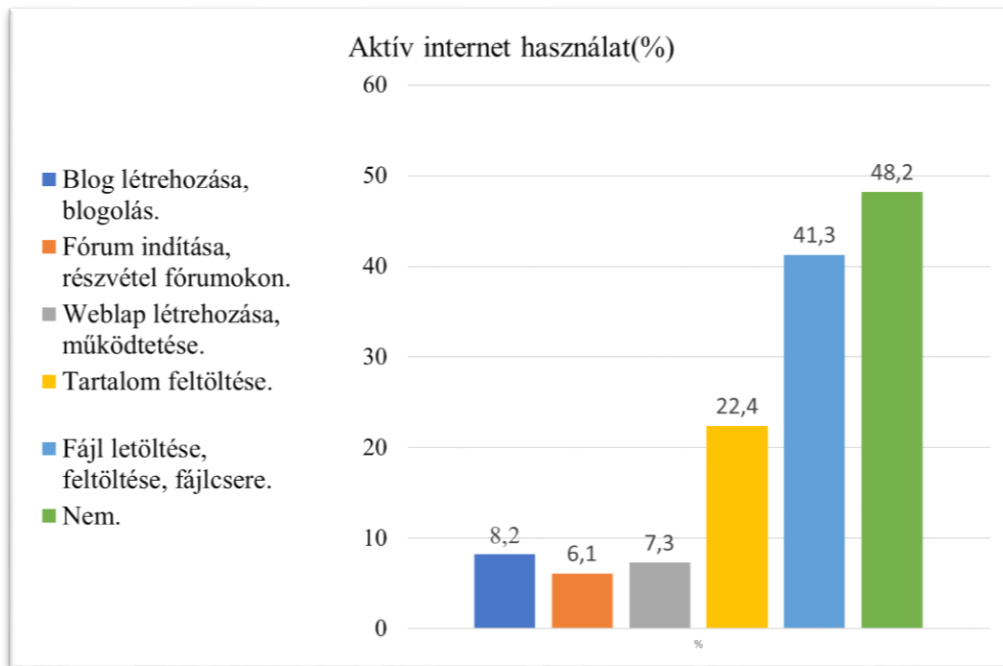


37. ábra: *Internethasználat.*

Jelmagyarázat: 1 Fájlmegosztó oldalak használata. 2 Üzenet, hozzászólás küldése weboldalon keresztül. 3 Chat-szoba látogatása. 4 Időtöltés "virtuális világokban". 5 Hírek olvasása, nézése. 6 Fotók, videók vagy zene megosztása másokkal. 7 Zenék és filmek letöltése. 8 Email küldése/fogadása. 9 Online játék másokkal. 10 Közösségi oldal látogatása. 11 Az Internet használata iskolai feladatokhoz. 12 Egyéb.

Az internetezés során, foglalkoztál-e az alábbi tevékenységekkel? Több válasz is megadható.

A 38. ábra szerint az aktív használat: blog létrehozása, fórum indítása, részvétel fórumokon, weblap létrehozása, működtetése 10% alatti. A diákok inkább passzív fogyasztók, mint létrehozók. Magas, majdnem 50 % a *nem* válaszok aránya, főként a fájlcsere jelenik meg a válaszokban.

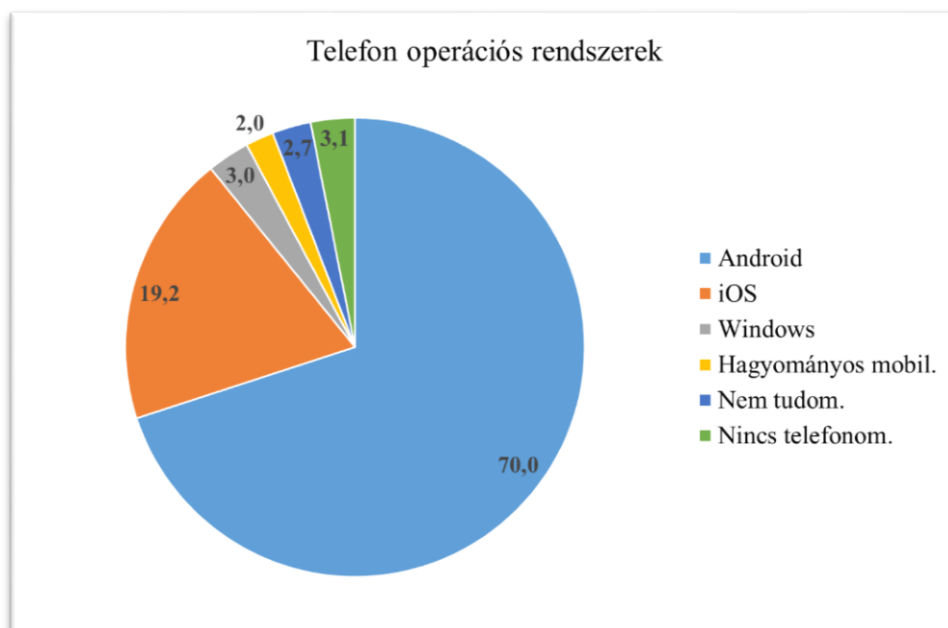


38. ábra: Aktív internet használat

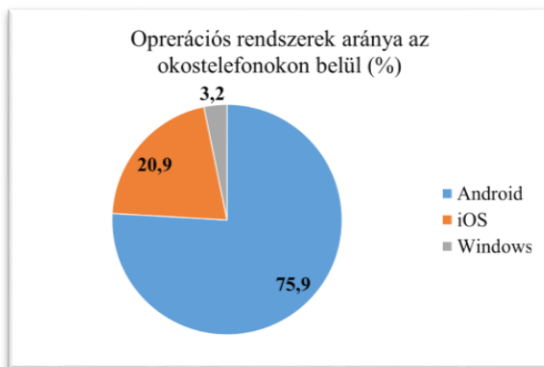
6.2.3. Mobiltelefonok használata

Milyen telefont használasz? 39. ábra

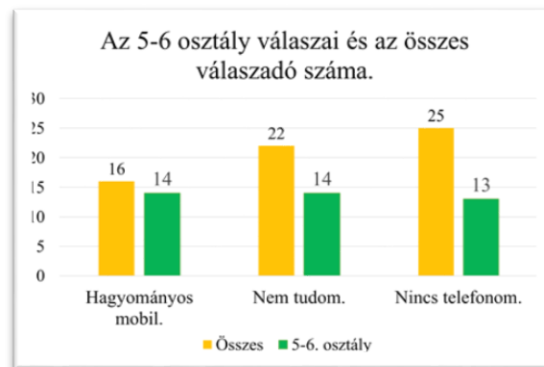
A kérdés a telefon operációs rendszerére vonatkozik. A diákok közel 95 %-a rendelkezik mobiltelefonnal, 93% körüli az okostelefonok aránya. Az okostelefonok közt az Android telefonok a legnépszerűbbek, arányuk az okostelefonok közt 75,9 % 40. ábra.



39. ábra: Operációs rendszerek



40. ábra

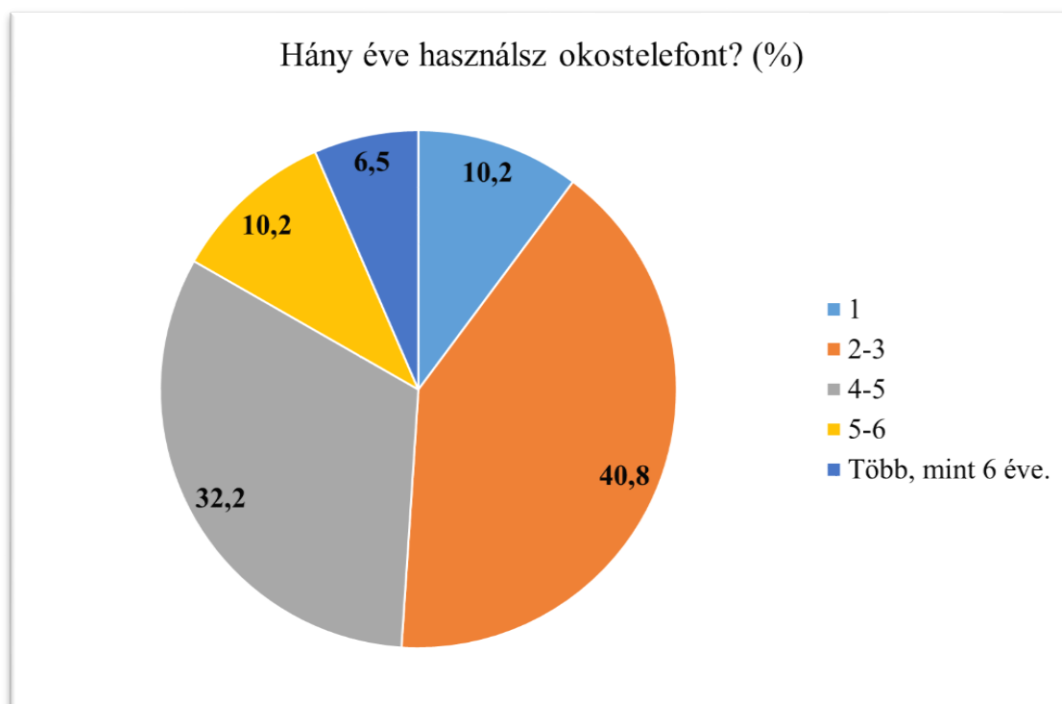


41. ábra

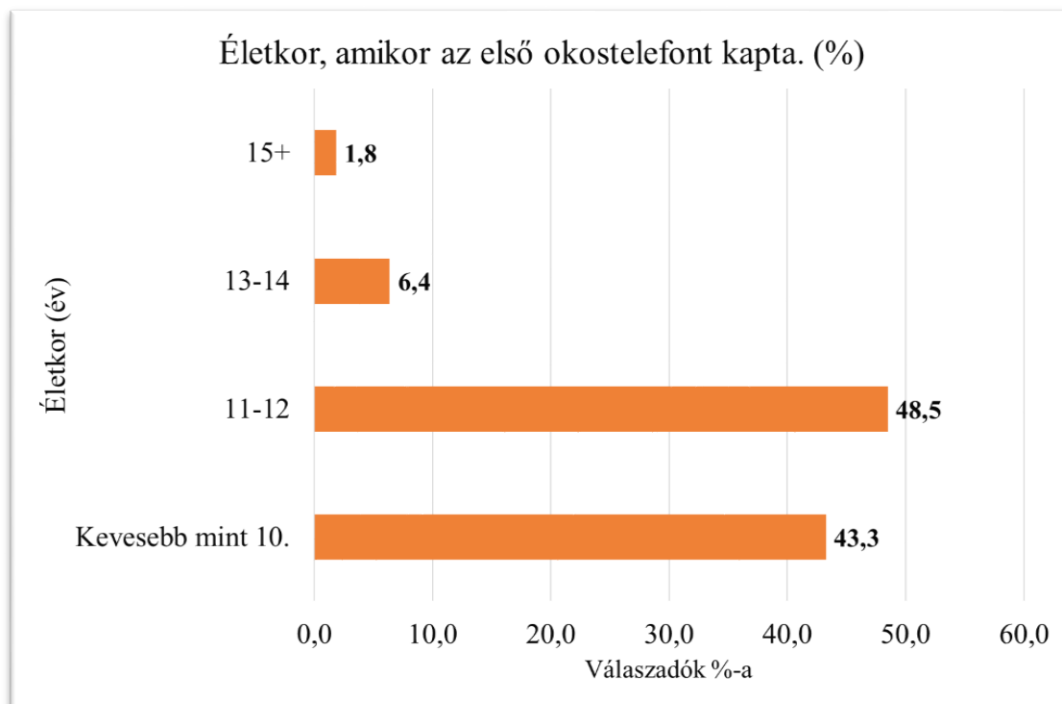
A 41. ábra mutatja, hogy az okostelefonnal nem rendelkezők és a „nem tudom” választ adók jelentős része 5-6. osztályba jár.

Hány éve használsz okostelefont? 42. ábra.

A válaszadók közel fele több mint 3 éve okostelefont használ és ezt már nagyon fiatalon kezdte. A 43. ábra szerint a *Hány éves voltál amikor az első okostelefont kaptad?* - kérdésre válaszolók 43,3 %-a már 10 éves kora előtt megkapta az első okostelefont! Ezek alapján elmondható, hogy már az általános iskola alsó tagozaton, az 1-4. osztályokba járó diákok jelentős része rendelkezik okostelefonnal, ez a felsős diákok esetében több mint 90%.

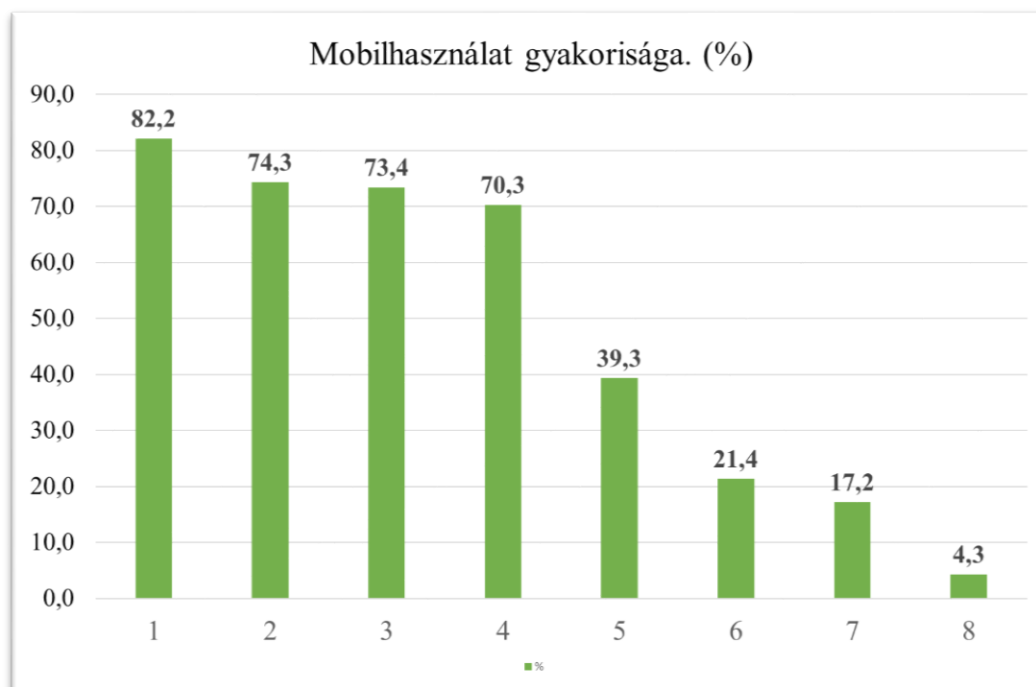


42. ábra: Okostelefon használat.



43. ábra: *Első okostelefon.*

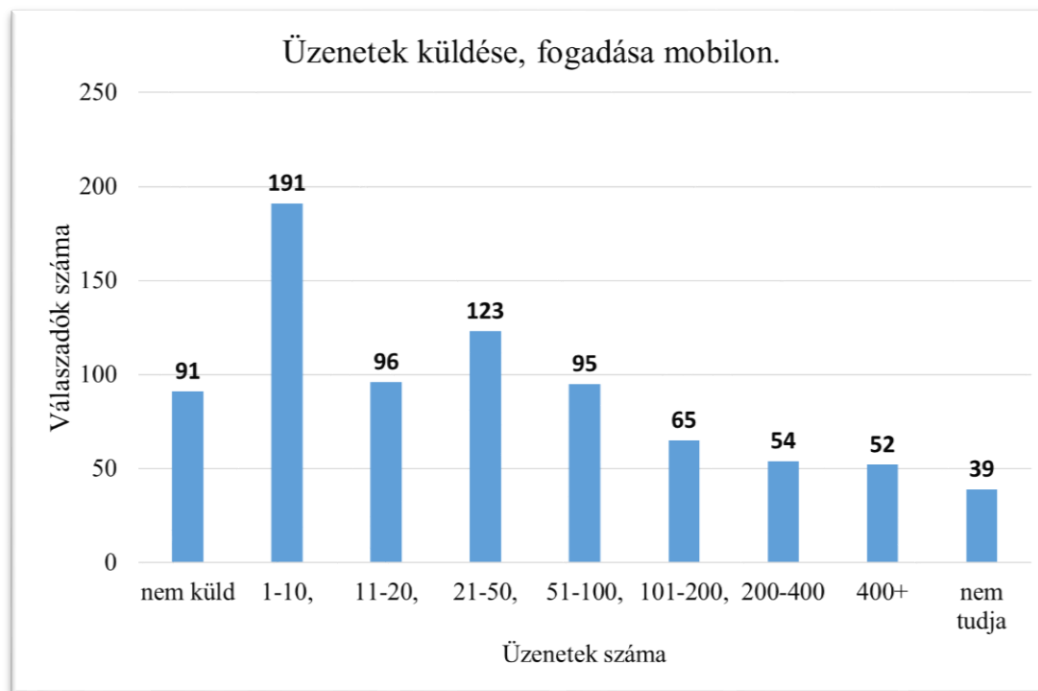
Mire használod a mobiltelefont a telefonáláson kívül? - kérdésre a zenehallgatás, internetezés, kapcsolattartás és szöveges üzenetek küldése, fogadása volt a leggyakoribb válasz. Az email küldés, fogadás lehetőséget közel 40% jelölte meg.



44. ábra: *Mobilhasználat gyakorisága*

Jelmagyarázat: 1 Zenehallgatás. 2 Internet elérés. 3 Alkalmazások letöltése. 4 Szöveges üzenetek küldése, fogadása. 5 Email küldése, fogadása. 6 Helymeghatározás, helyhez kötődő információk 7 Bejelentkezés, helymegosztás. 8 Nincs okostelefonom.

Egy átlagos napon körülbelül hány szöveges üzenetet küldesz és fogadsz a mobilon? – kérdésre meglepően nagy számokat jelöltek meg a válaszadók: a válaszadók több mint 11 %-a nem küld szöveges üzenetet, negyede 1-10 közötti küldést választott, ez egyben a leggyakoribb válasz. A válaszadók háromnegyede napi 100 üzenetváltás alatti értéket jelölt meg.

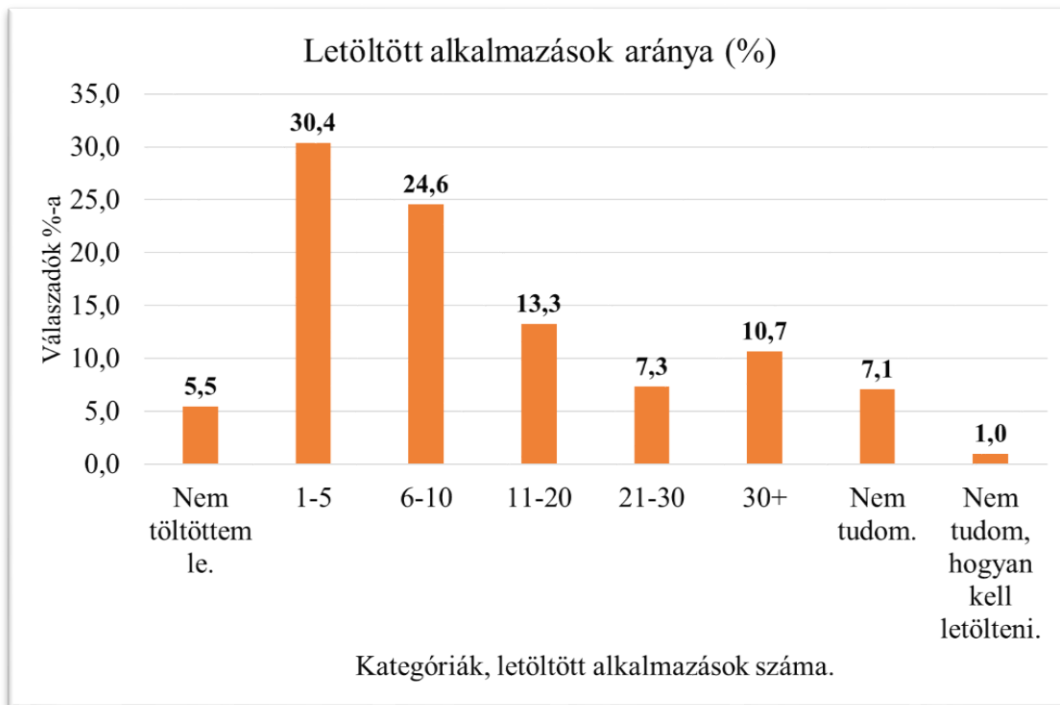


45. ábra: Üzenetek száma.

A 400 fölötti küldést viszonylag kevesen írták, ez elég nagy szám, ha 8 órai alvással számolunk kevesebb, mint 3 percenként történő egész napon át tartó információcserét jelent, egyetemisták szerint a 2000 körüli üzenetváltás is előfordul. 45. ábra.

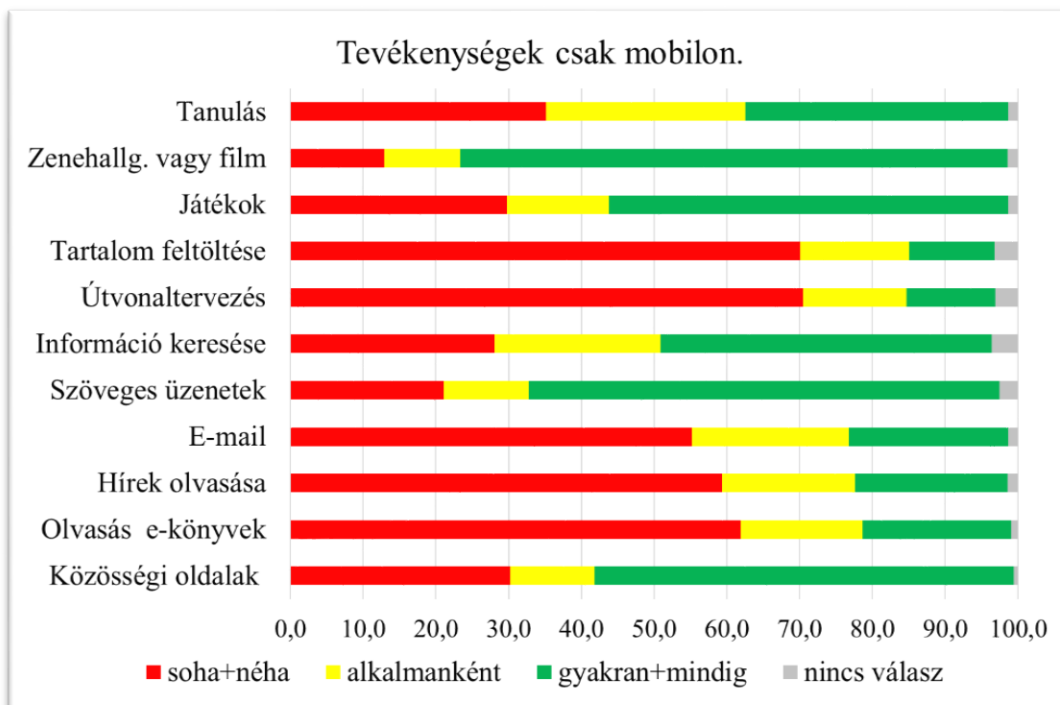
Hány alkalmazást töltöttél le a mobil telefonra? – 46. ábra.

A válaszadók meglepően kevés alkalmazás letöltését jelölték. 10 letöltést vagy kevesebbet jelölt meg a diákok 60%-a.



46. ábra: *Alkalmazások.*

Milyen mértékben használsz csak a mobilt az alábbi tevékenységekre? - 47. ábra.

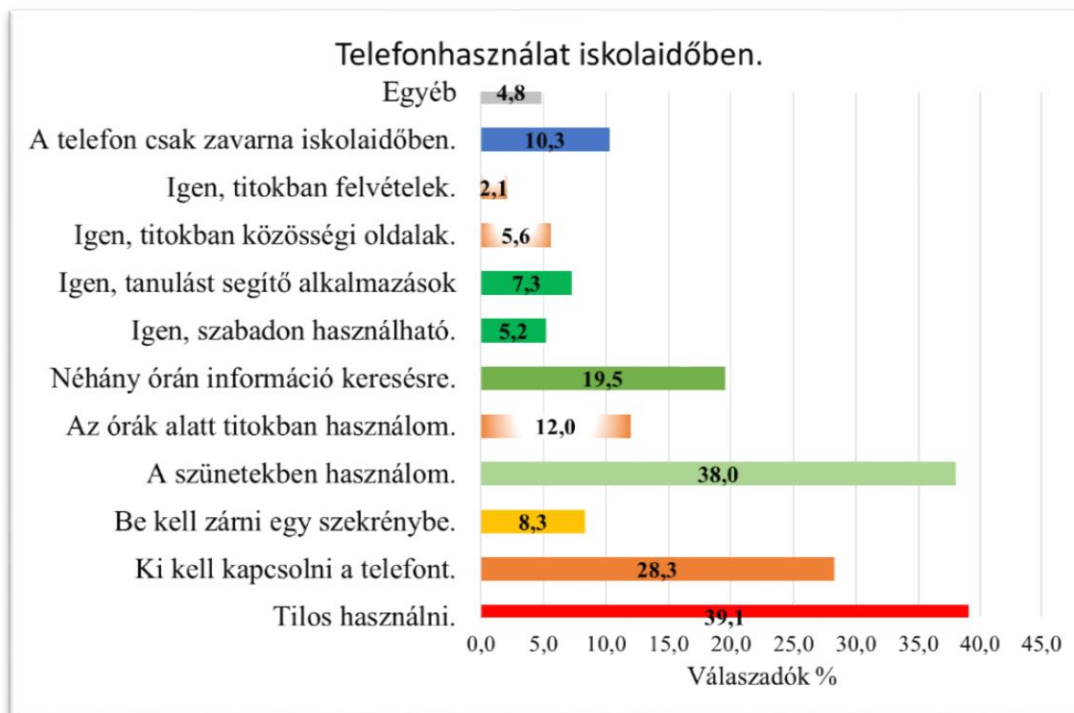


47. ábra: *Tevékenységek mobilon*

A kérdésnél a feleletválasztós rács kérdéstípust használtam, az egyes tevékenységekre 5 lehetséges választ lehetett megjelölni, soha-néha-alkalmanként-gyakran-mindig. A jobb kiértékelhetőség miatt a soha-néha és a gyakran-mindig választásokra adott válaszokat összevontam. Az okostelefonon használat: a legnagyobb arányban a zenehallgatás, a játék és a

közösségi oldalak látogatása témaköröket jelölték meg. Legkevésbé tartalom feltöltésre, útvonal tervezésre, olvasásra és email küldésre használják a mobilt.

Használod-e a telefont az iskolában? - 48. ábra.



48. ábra: Telefonhasználat az iskolában.

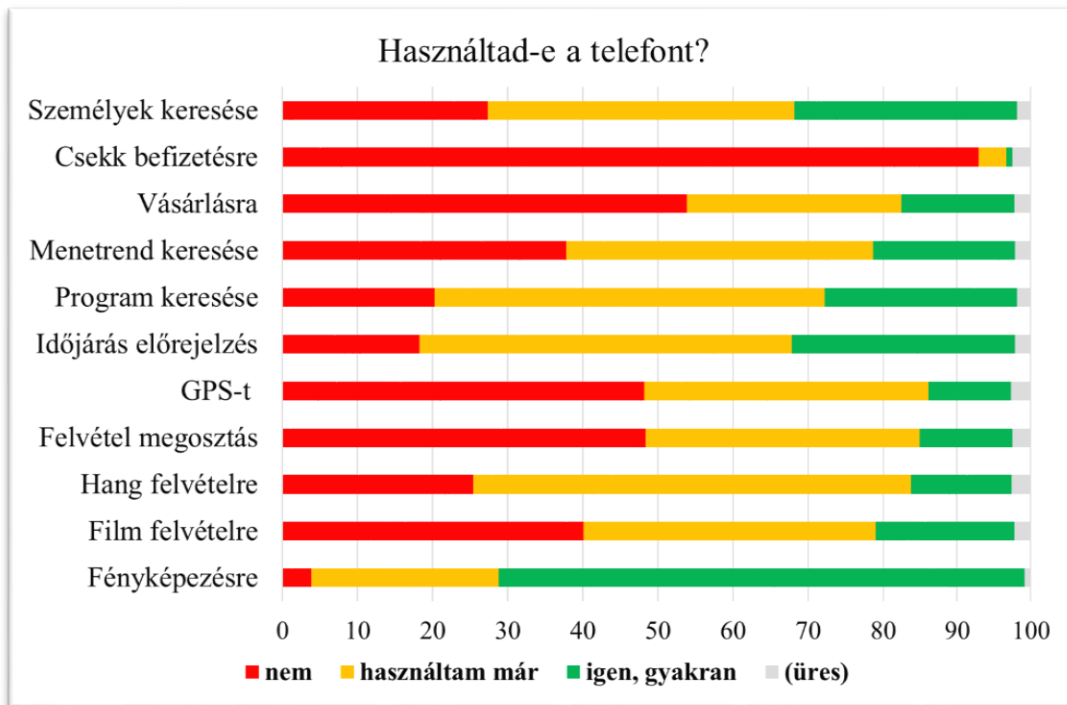
Néhány tanóra kivételével a telefon nem használható az iskolák többségében, az intézmények több mint 39 %-a tiltja, kikapcsoltatja, vagy elzárja a készüléket. A tiltás ellenére az tanórák alatt titokban használják a diákok, a válaszok arányát vizsgálva ez közel olyan gyakori, mint az órák alatti tanulást segítő használat. A szünetekben használom válaszok aránya magas.

Használtad-e a telefont z alábbi tevékenységekre? – 49-51. ábra.

A kérdés 11 tevékenységről gyűjt adatokat a feleletválasztós rács kérdéstípus segítségével, egy három fokozatú skálán adhatók a válaszok. A válaszokat 3 grafikon segítségével mutatom be. A 49. ábra a halmozott sáv diagram segítségével, az egyes tevékenységek esetén a választható három lehetőségre a százalékos arányokat mutatja összes válasz figyelembevételével.

Az 50. ábra azt mutatja, ahol a **nem használta** válaszok előfordulását vizsgáltam a diákok körében korcsoportok szerint, az 5-6. osztályos diákoktól a 11-12. osztályos középiskolásokig. A 51. ábra hasonló, de éppen az ellenkező értelmű **gyakran használta** válaszok előfordulási arányait mutatja.

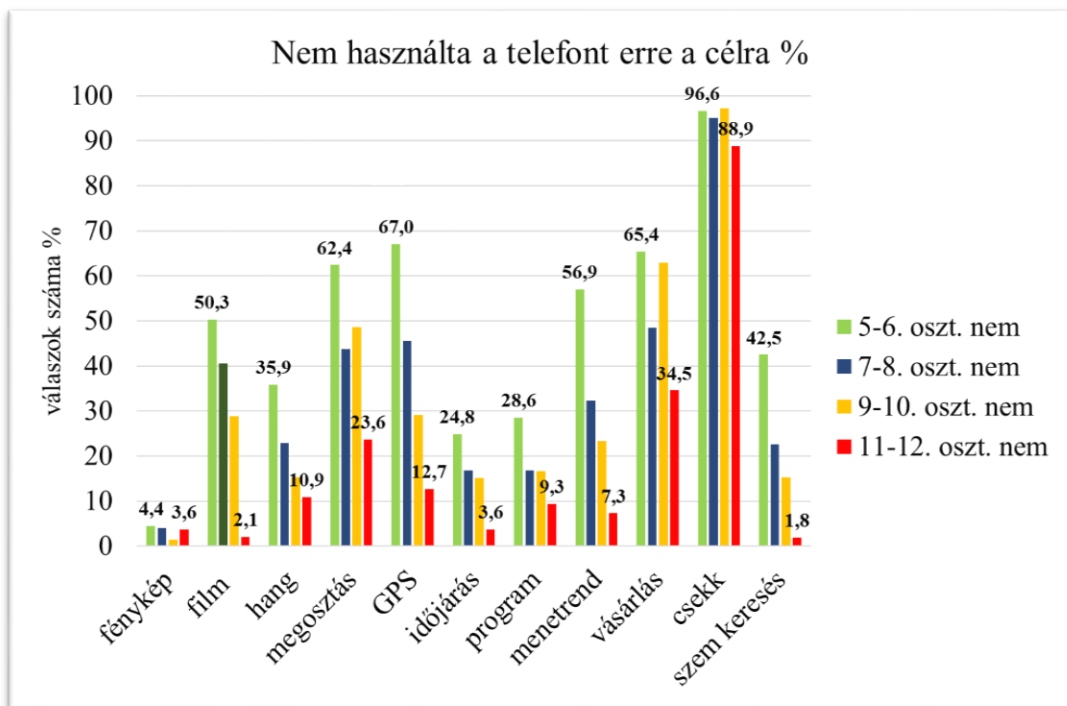
Mindhárom ábra alapján megállapítható, hogy a választható lehetőségek közül a legtöbben fényképezésre, időjárás előrejelzés megtekintésére, személyek keresésére és menetrend böngészésére használták a telefont. A legritkább használat, mint várható volt a csekkek befizetése.



49. ábra: Mobilhasználat.

A „nem használta” a telefont erre a célra válaszok korcsoportok szerinti vizsgálata óriási különbséget mutat. Minél idősebbek a diákok, minél több tapasztalattal rendelkeznek a mobilhasználatban egyre kevesebb a „nem” válasz, különösen igaz ez a bonyolultabb tevékenységekre, mint film és hangfelvétel, megosztás, GPS használata. A vásárlás és a csekkek befizetése szintén erősen korfüggő.

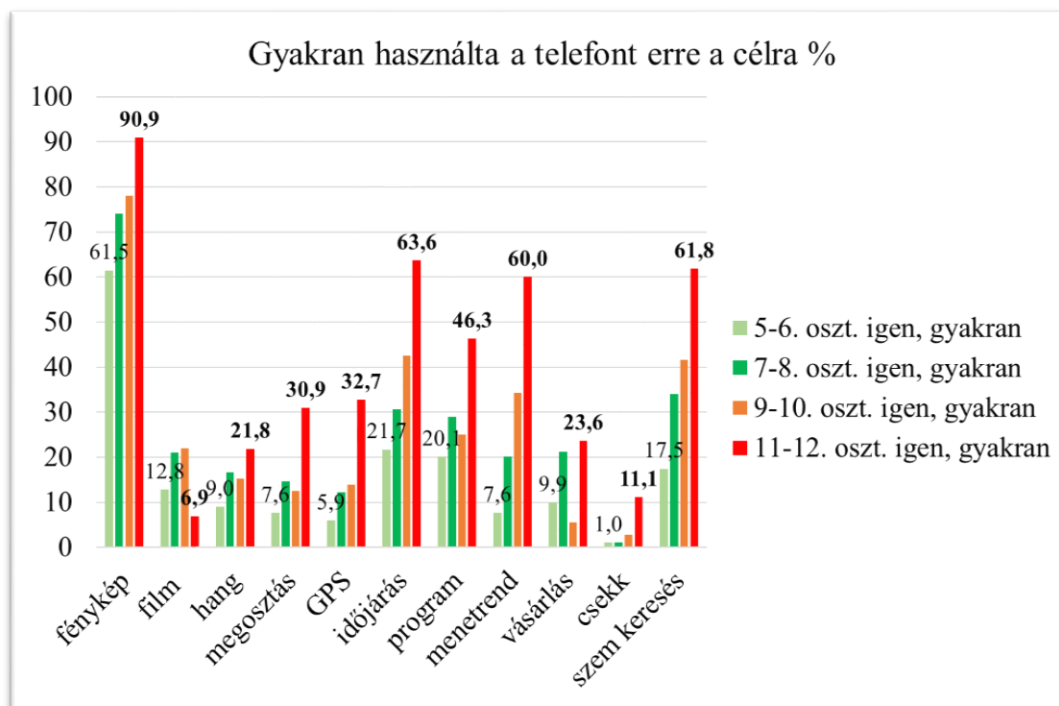
A függetlenség vizsgálat azt mutatja, hogy szignifikáns különbség van, a diákok életkorától függ az eszközhasználat. $\chi^2(30) = 89,4$, $p < 0,05$.



50. ábra. Nem használta a mobilt erre a célra.

Az 51. ábrán bemutatott „gyakran használta” válaszok megoszlása, korfüggése nem egyszerűen ellentéte az 50. ábra alapján tett megállapításoknak. Például a filmkészítésre érkezett válaszok közt a 11-12. osztályos csoportban nagyon kevés olyan van, aki nem használta, de a legkisebb gyakoriságú a használat.

A függetlenség vizsgálat azt mutatja, hogy szignifikáns különbség van, a diákok életkorától függ az eszközhasználat. $\chi^2(30) = 74,28$, $p < 0,05$.



51. ábra: Gyakran használta a mobilt erre a célra.

Ismersz-e a tanulást segítő alkalmazásokat az alábbi tantárgyakhoz?

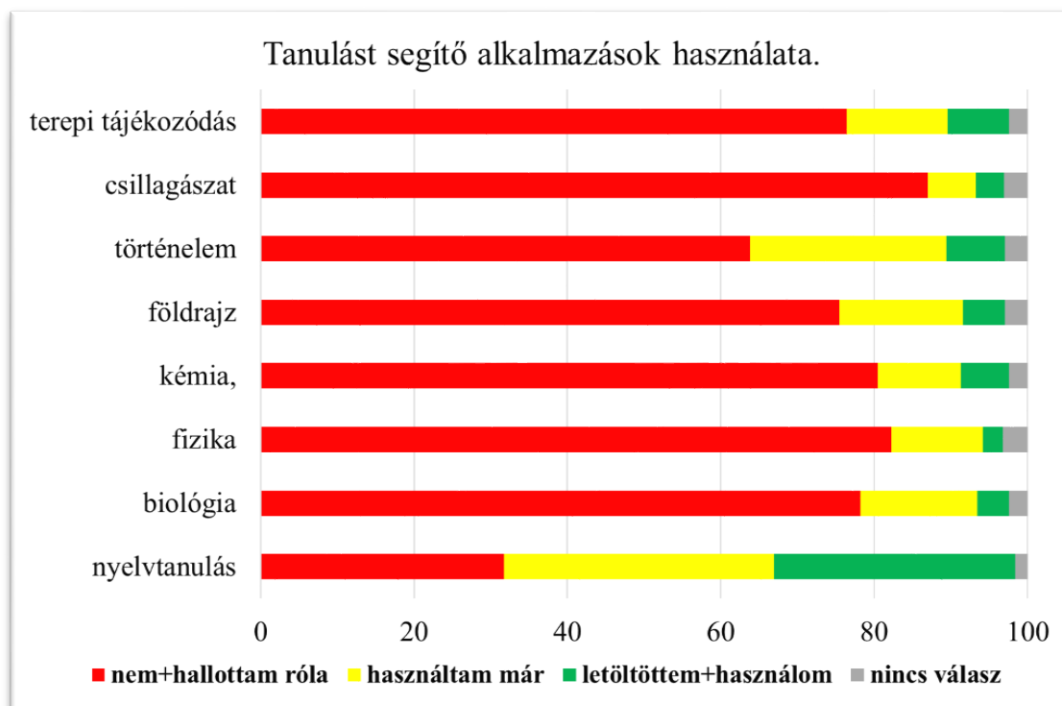
A kérdés 8 témakörben, tantárgyakhoz és tevékenységekhez kapcsolódó telefonos alkalmazás ismeretéről gyűjt adatokat a feleletválasztós rács kérdéstípus segítségével, a válaszok egy öt fokozatú skálán adhatók. A jobb kiértékelhetőség miatt a nem- hallottam róla és a letöltöttem-használok választásokra adott válaszokat összevontam.

Az 53. ábrán bemutatom a „Nem ismer tanulást segítő alkalmazásokat” válaszok előfordulását. Ezt vizsgáltam a diákok körében korcsoportok szerint,

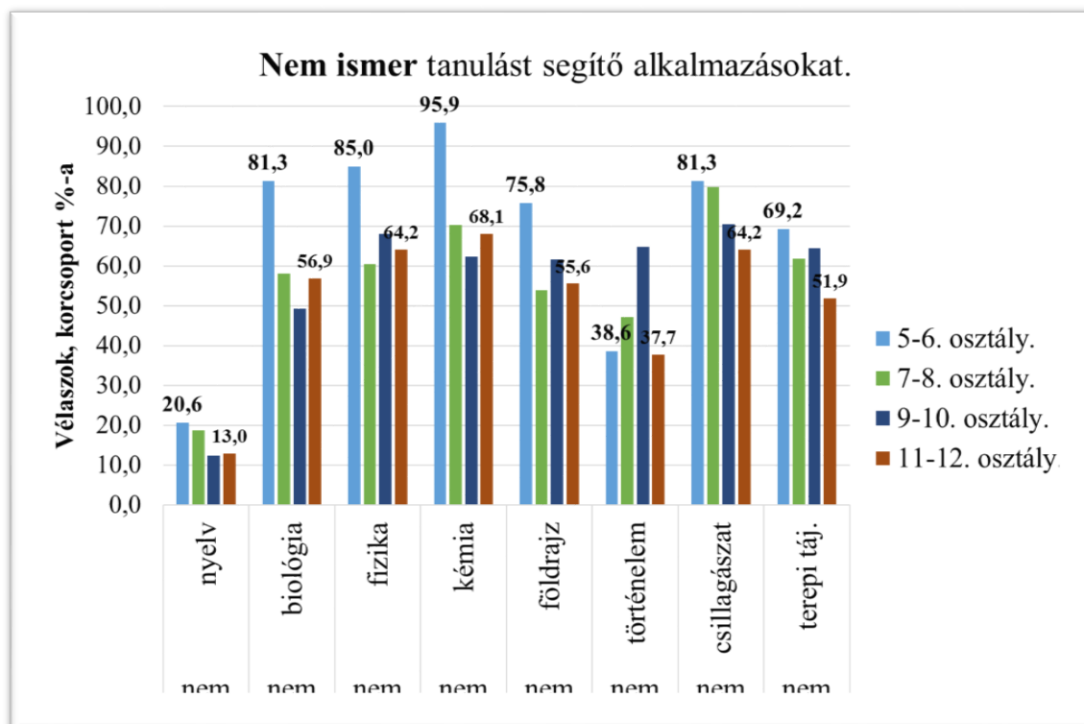
A függetlenség vizsgálat azt mutatja, hogy szignifikáns különbség van, a diákok életkorától függ a tanulást segítő alkalmazások használata. $\chi^2(69) = 243,26$, $p < 0,05$.

Az 52-53. ábra szerint a legtöbb tanulást segítő alkalmazást a nyelvtanuláshoz használják a diákok. Ezeknek a legnagyobb az ismertsége, már az 5-6. osztályos korcsoportban is. A terepi tájékozódáshoz, csillagászathoz földrajzhoz, biológiához nagyszerű magyar nyelvű alkalmazások léteznek, a válaszok szerint nem nagy az ismertségük. A kémia és a fizika tantárgyakat sok jól használható alkalmazás segíthetné, de mint a szakirodalmi feldolgozás során is kiderült ezeket a tárgyakat a diákok nem kedvelik és a válaszok is azt mutatják, hogy telefonos alkalmazásokat sem ismernek.

A 53. ábra szerint a „nem ismer” válaszok gyakorisága az 5-6. osztálytól a 11-12. osztály fele haladva csökken.



52. ábra: *Tanulást segítő alkalmazások használata, tantárgyanként.*

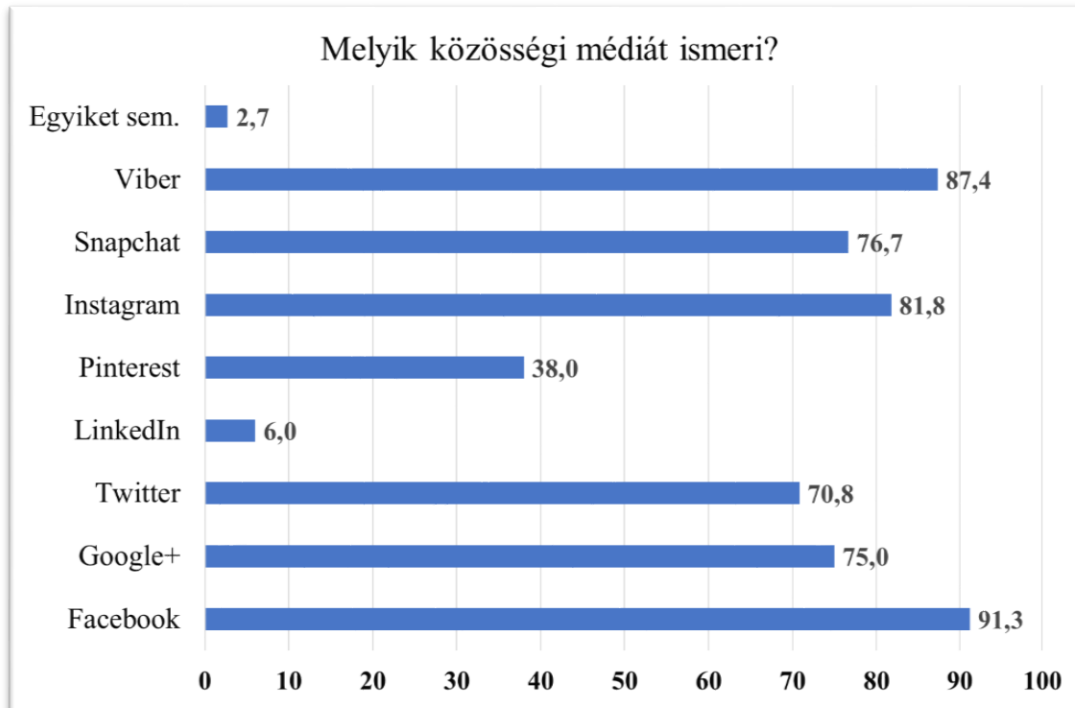


53. ábra: *Nem ismer tanulást segítő alkalmazásokat, tantárgyanként és kor szerint.*

6.2.3. Közösségi oldalak látogatása

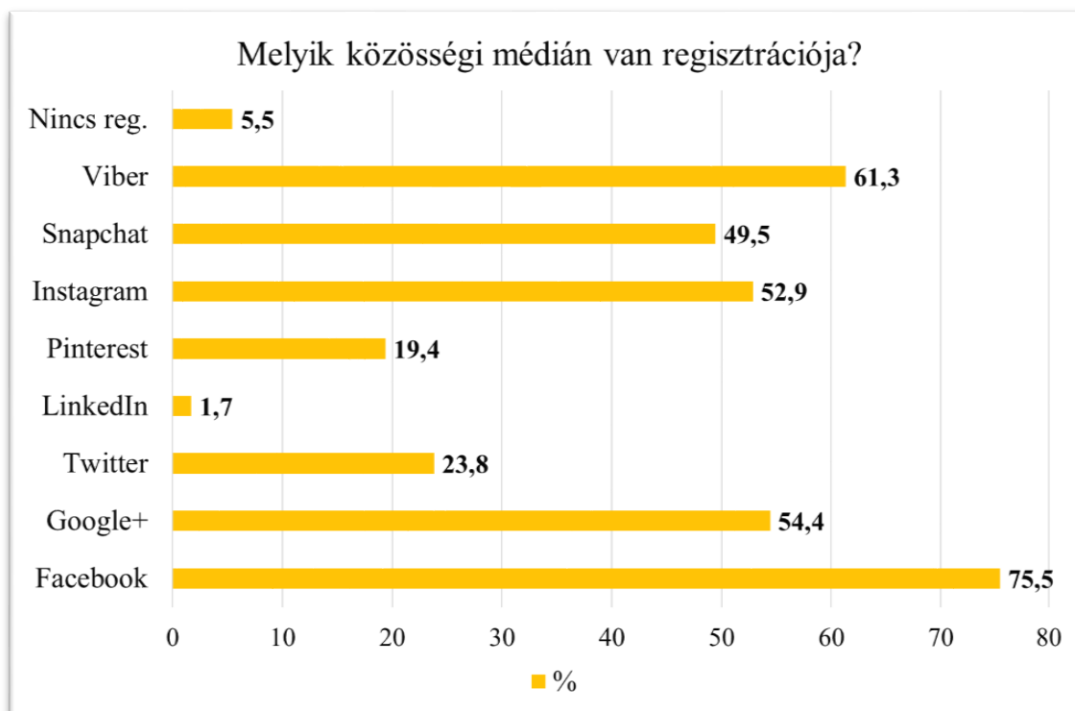
Az 54-57. ábrák alapján a közösségi média használatot vizsgálom. Az egyes kérdések a közösségi média ismertségére, az oldalakon történt regisztrációra és a látogatottságra vonatkoznak. Az 57. ábra a három témakörre adott válaszokat összegzi.

Az alábbi közösségi terek közül melyiket ismered? 54. ábra.



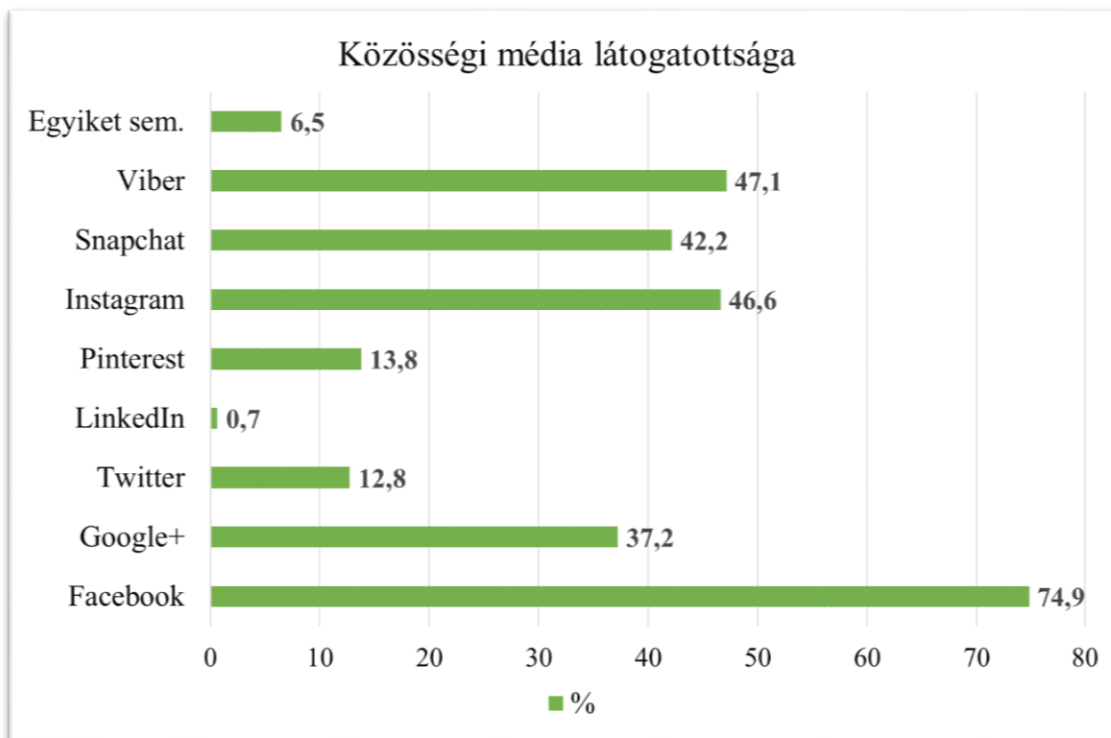
54. ábra: *Közösségi média ismerete.*

Az alábbi közösségi terek közül melyiken rendelkezel regisztrációval? 55. ábra.

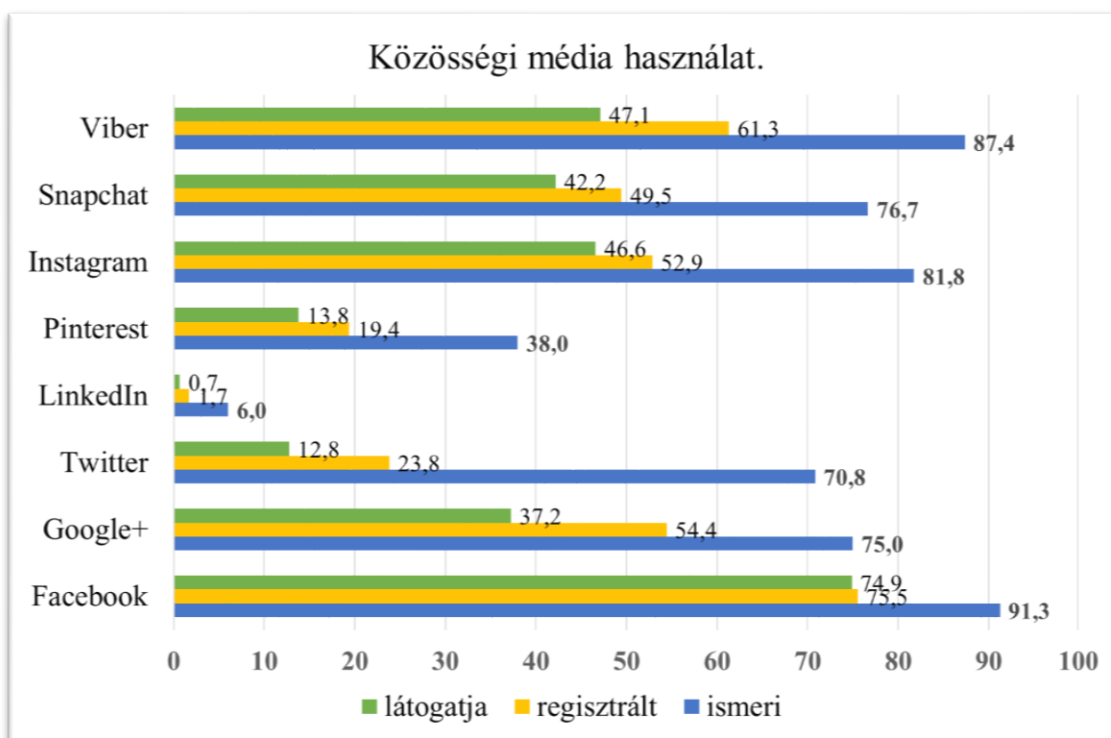


55. ábra: *Közösségi média regisztráció*

Az alábbi közösségi terek közül, melyiket látogattad meg ebben a hónapban? 56. ábra.



56. ábra: *Közösségi média látogatottság.*

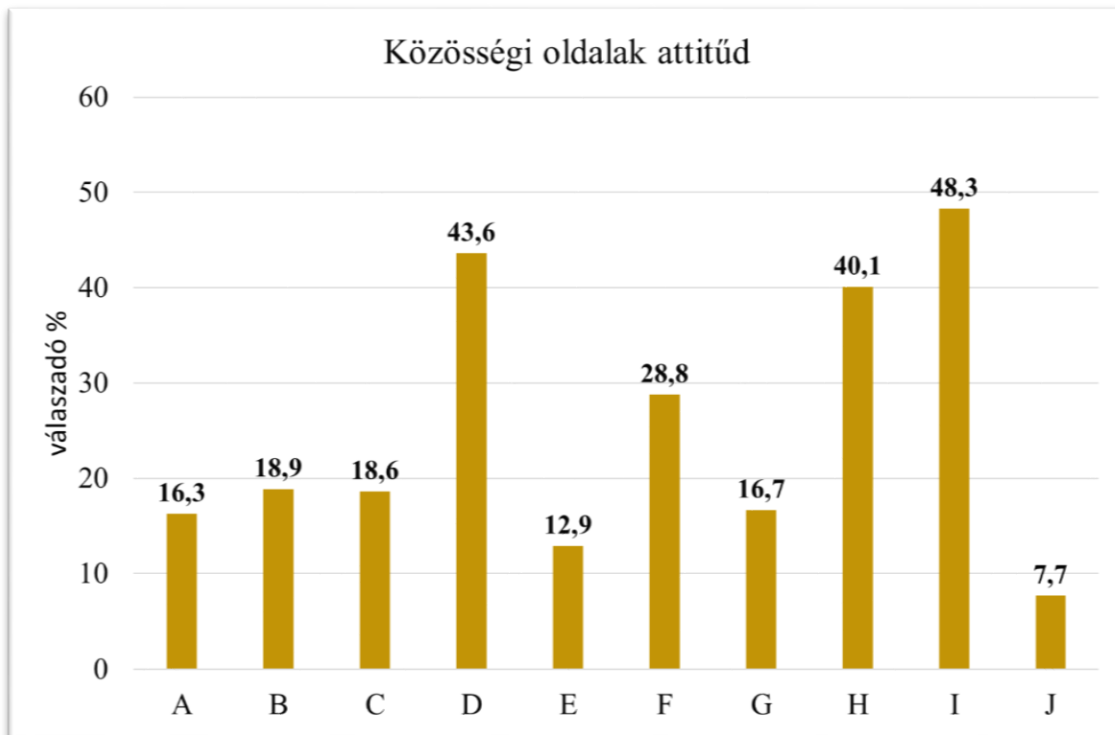


57. ábra: *Közösségi média használat.*

Lényeges, 15-30 % különbség figyelhető meg az egyes oldalak ismertsége és az oldalakra történt regisztráció között. Legtöbben a Facebook alkalmazást ismerik, a legtöbb

erre az oldalra regisztráltak és aki regisztrált, használja az oldalt. A többi alkalmazásnál az ismertség nagy, de a tényleges használat 50% alatti. A közösségi média használat érdekesen alakul a Twitter esetében, ismertsége nagy, de ehhez viszonyítva a diákok csak harmada regisztrált és közülük is csak a fele használja.

A közösségi oldalak attitűd. Több válasz is megadható. 58. ábra.



58. ábra: *Közösségi oldalak attitűd*

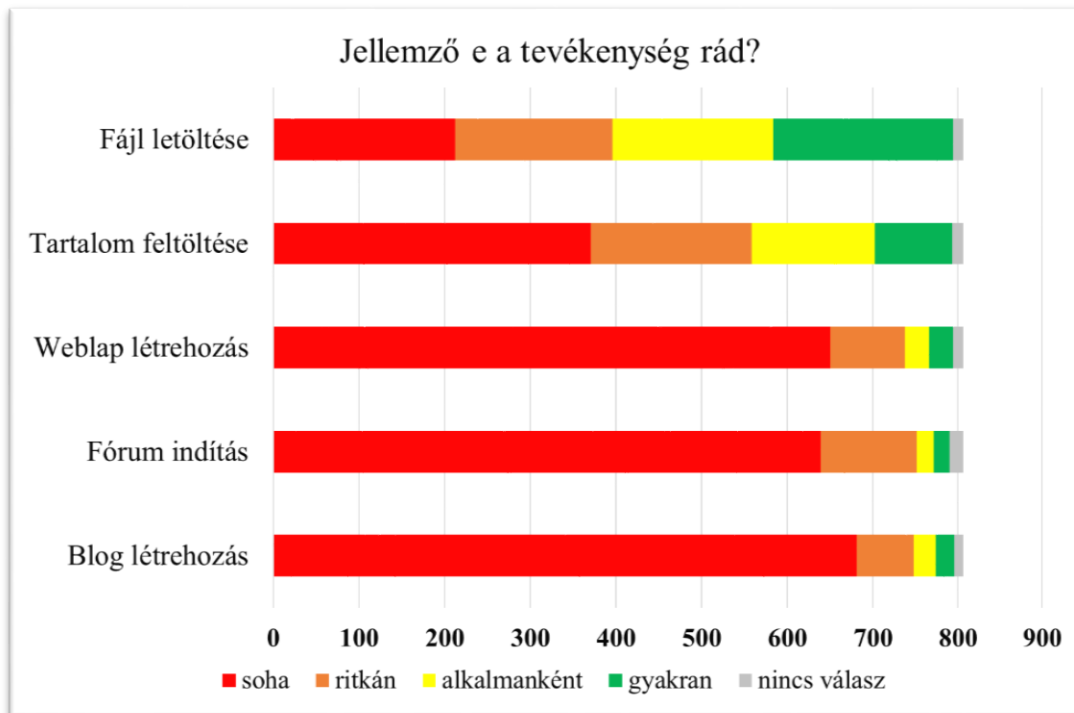
Jelmagyarázat: **A.** Hidegen hagynak a közösségi oldalak. **B.** Ha néhány napig nem lépek be közösségi oldalakra, úgy érzem, sok mindenből kimaradok. **C.** Kevesebb időt töltök a közösségi oldalakon, mint korábban. **D.** Gyakrabban lépek be mobilról közösségi oldalakra, mint számítógépről/laptopról. **E.** Sok vállalkozásnak jó lehetőség a közösségi oldalakon való hirdetés. **F.** Zavarnak a közösségi oldalakon megjelenő reklámok. **G.** Iskolában is látogatom a közösségi oldalakat. **H.** Gyakrabban használom ezeket az oldalakat üzenetküldésre, mint az e-mail fiókomat. **I.** Napi szinten használom valamelyik közösségi oldalt. **J.** Több regisztrációm van egy közösségi oldalon.

Majdnem minden második diák naponta használja valamelyik közösségi oldalt. 40% fölötti azoknak a diákoknak az aránya, akik gyakrabban lépnek be mobilról közösségi oldalakra, mint számítógépről és szintén ilyen arányban használják gyakrabban a közösségi oldalakat üzenet küldésére, mint az email fiókot.

6.2.4. Mobiltelefon, internet

Jellemzők-e rád az alábbi tevékenységek az interneten? 59. ábra.

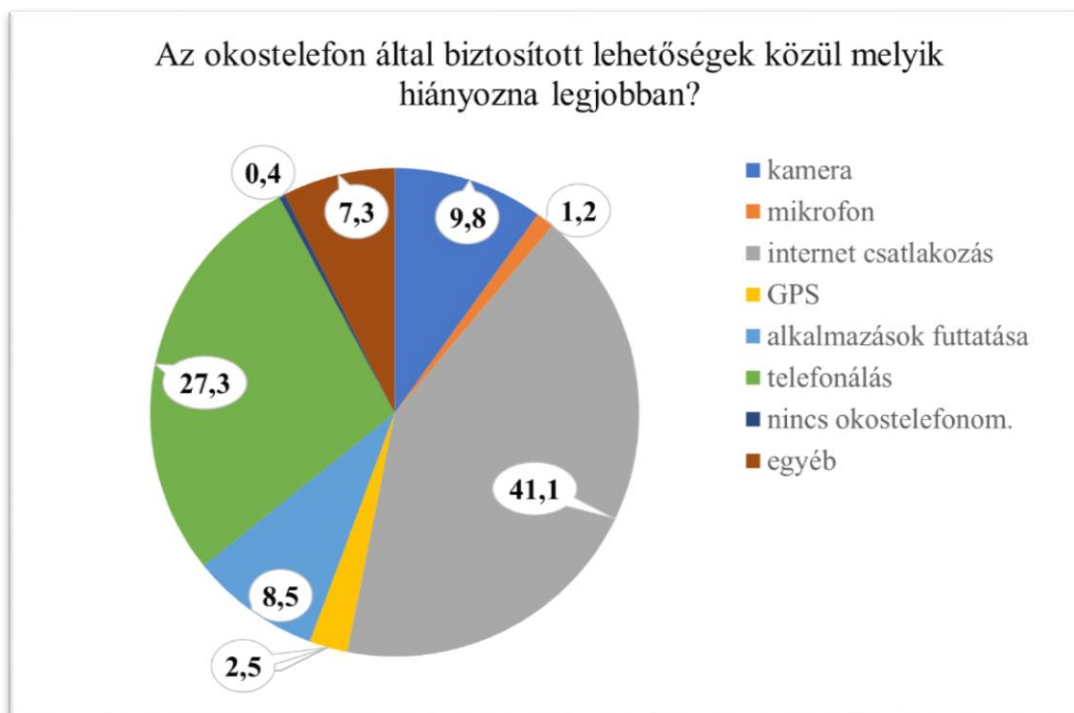
Négy lehetséges válasz közül egy választ gyűjt 5 témakörben, halmozott sáv diagramon ábrázoltam a válaszok gyakoriságát. Hasonló kérdés az internethasználatról a felmérés első részében is szerepelt, ott több válasz is adható volt, a 38. ábrán szerepel eredmény. Az aktív használat: blog létrehozása, fórum indítása, részvétel fórumokon, weblap létrehozása, 10% alatti. A diákok inkább passzív fogyasztók, mint létrehozók. A fájlok letöltése és a tartalom feltöltése haladja meg az 50 %-os gyakoriságot.



59. ábra: *Tevékenységek mobilon*

Az okostelefon által biztosított lehetőségek közül melyik hiányozna legjobban? - 60. ábra.

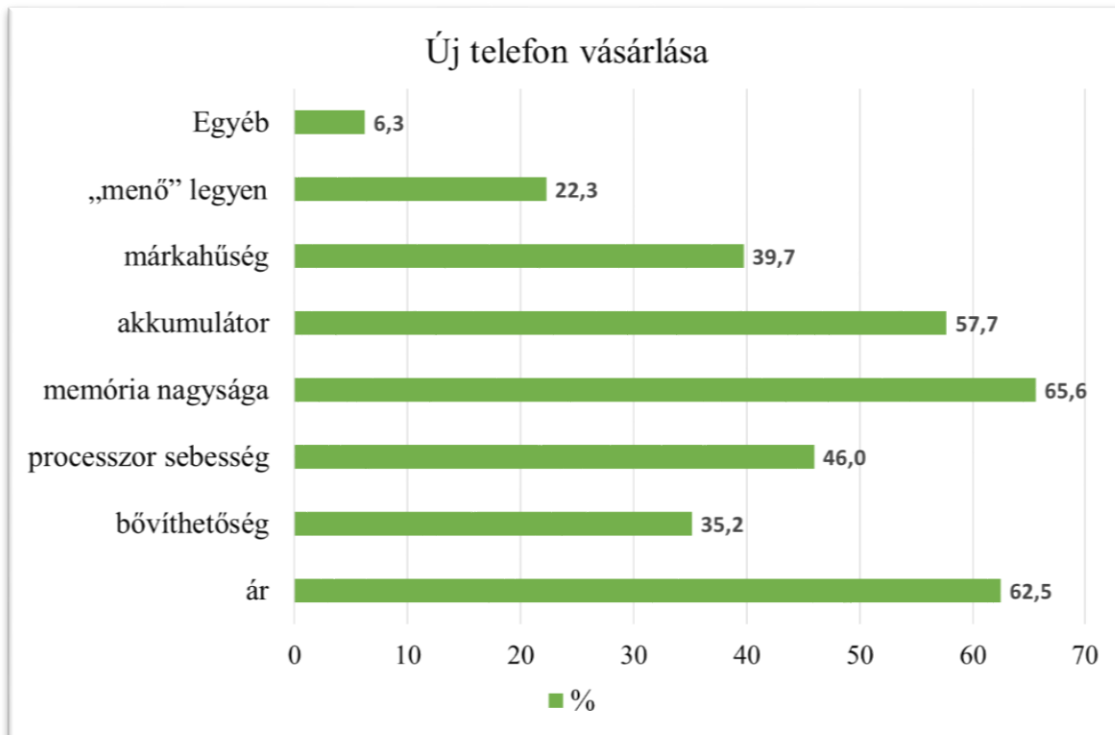
Legtöbb válaszadónak az internet csatlakozás lehetősége hiányozna, csak a második helyen áll a telefonálás. A kamera, az alkalmazások futtatásának lehetősége 10% alatti arányban szerepel, a GPS és furamódon a mikrofon, ami a felsorolt lehetőségek közül a legkevésbé hiányozna. Az „egyéb” kategóriában a leggyakoribb válasz a játékok, és a zenehallgatás. Több válaszadónál előfordul, hogy az űrlapon kiválasztható egy lehetőség mellé az „egyéb” felületen beírt még néhány az űrlapon szintén választható lehetőséget, ez is az egyéb válaszok arányát növelte.



60. ábra: *Lehetőségek hiánya*

Fontos szempontok egy új telefon kiválasztásánál. - 61. ábra. Több válasz is megadható.

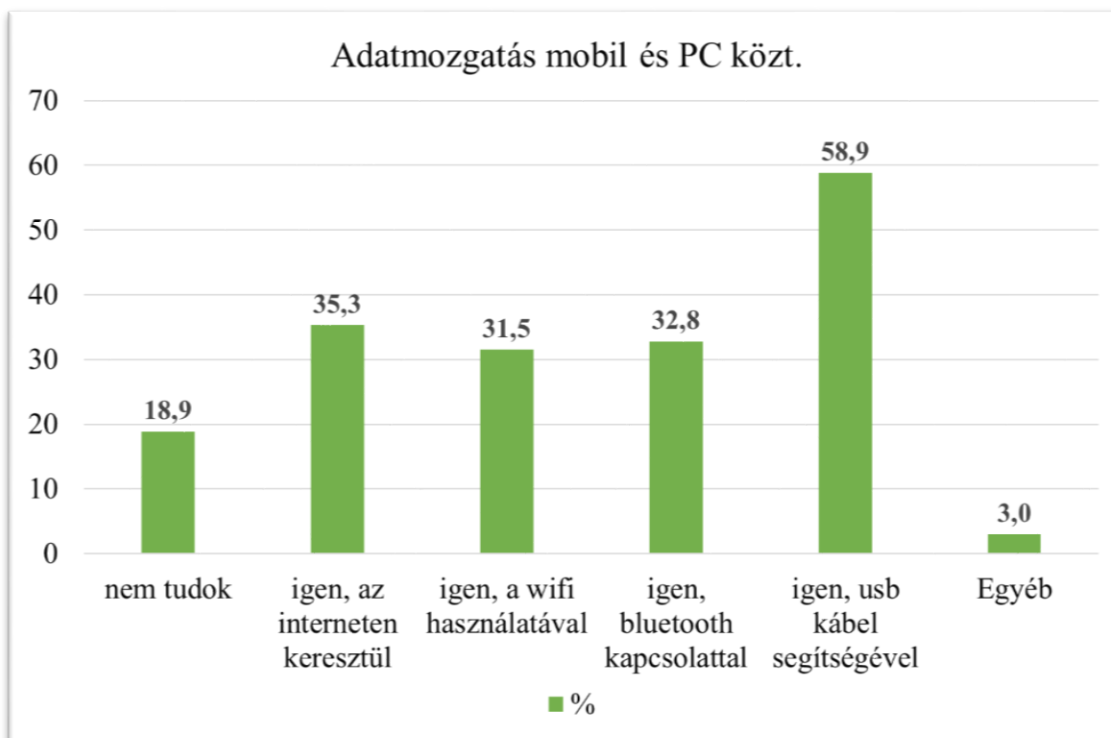
A választható lehetőségek közül a memória nagyságát a diákok közel kétharmada jelölte meg. A memória szerepe fontos a játékoknál és meghatározza a telepíthető alkalmazások számát is. Második leggyakoribb említés a telefon ára. Szorosan követi a használhatóság idejét meghatározó akkumulátor. Ezután a processzor sebesség, a márkahűség és a bővíthetőség következik. A válaszadók közel negyede tartja fontosnak, hogy „menő” legyen a telefon. Az „egyéb” válaszok közt szerepel a „szép”, „biztonságos” és a „nem tudom” is.



61. ábra: Új telefon

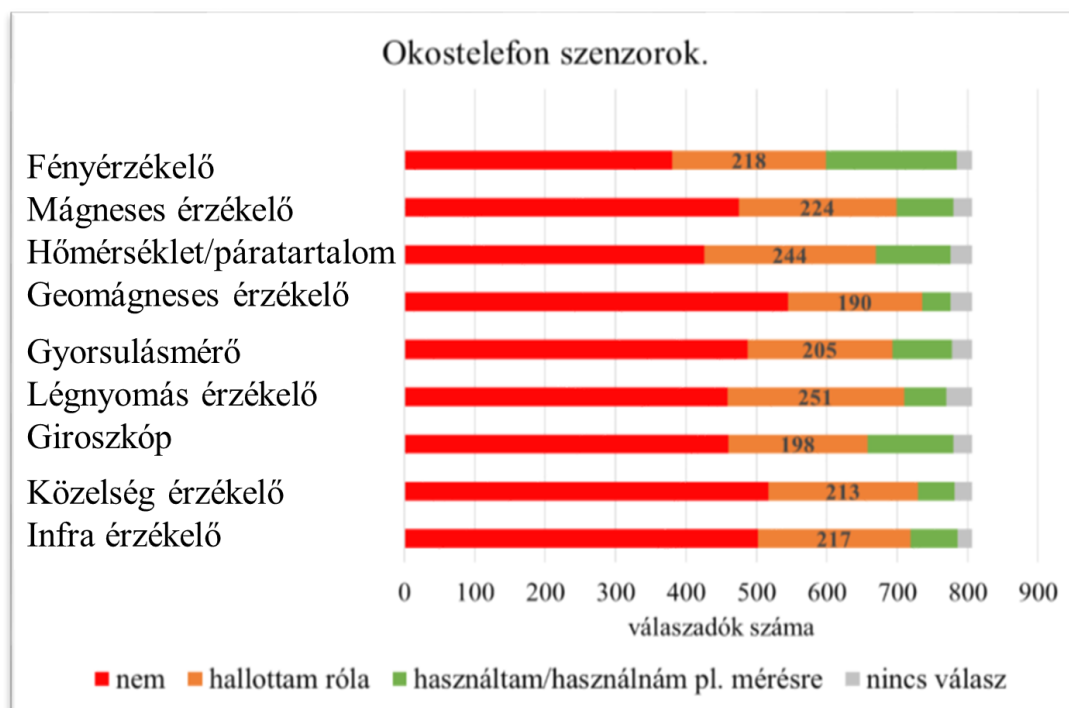
Tudsz-e adatokat, képeket másolni a telefonról a számítógépre és fordítva? – 62. ábra.

A mobiltelefon adatgyűjtésre, fénykép- és film készítésre történő felhasználásánál alapvető ismeret az adatok átvitele a telefon és a számítógép között. A válaszadók több, mint 80 %-a ismeri az adatcsere valamilyen módját. Legtöbben a bonyolultabb, de gyorsabb USB kábelen keresztüli átvitelt jelölik meg.

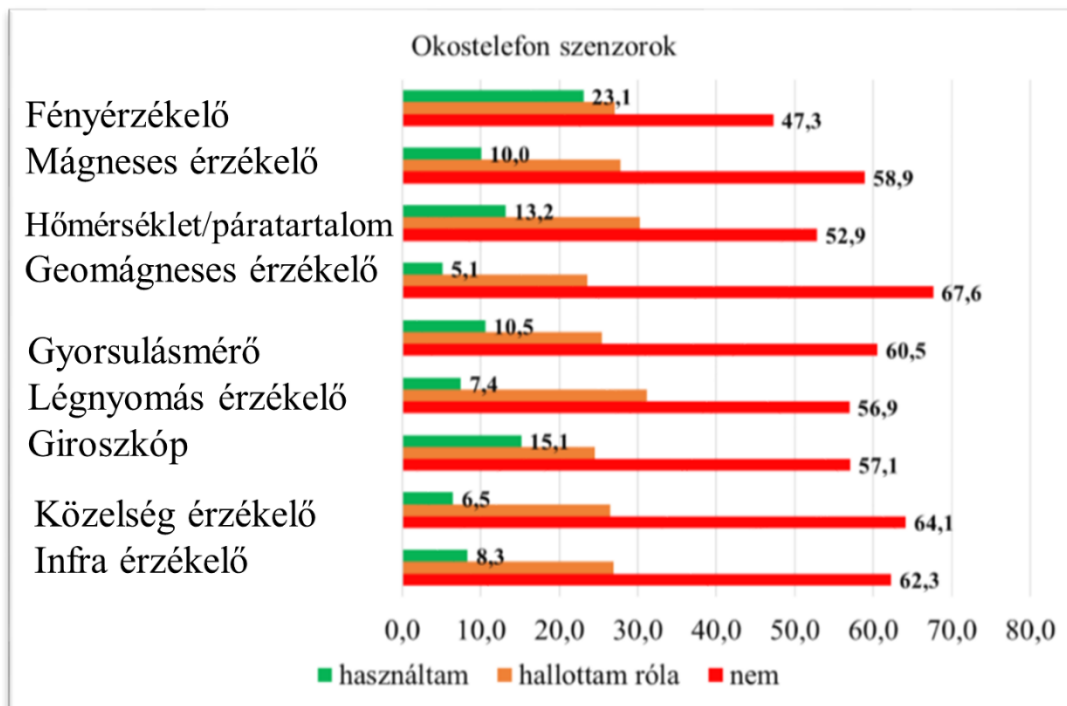


62. ábra: Adatátvitel.

Egy okostelefonba, a működtetéshez, tájékozódáshoz, játékokhoz sok érzékelőt/szenzort építettek be, ismered-e ezeket? 63-64. ábra.



63. ábra: Szenzorok ismertsége.



64. ábra: Szenzorok ismertsége.

A diákok többsége nem ismeri és tudatosan nem használta ezeket a szenzorokat. Az általános felhasználásban és a játékokban a szenzorok által mért értékek alapján történik valami.

Az ábrák alapján megállapítható, hogy a fény szenzor ismertsége viszonylag nagy, a képernyő megvilágítása a szenzor által mért fényerősségtől függ. A hőmérséklet és páratartalom érzékelőket viszonylag sokan, a válaszadók majdnem fele jelölte meg ismertnek, annak ellenére, hogy csak néhány telefontípusban használják. A mágneses érzékelők ismertsége kicsi.

Meglepő, a giroszenzorok alacsony ismertsége, hiszen a játékok, a virtuális valóság és kiterjesztett valóság alkalmazások használják. Bizonyára érzékelték mindenki a közelség szenzor működésének eredményét (telefonálás közben nem világít a képernyő) de nem kapcsolta össze a változást egy szenzor által szolgáltatott jellel.

6.3. Nyitott kérdések

6.3.1. A válaszokban szereplő alkalmazások

Ha csak egy alkalmazást használhatnál, melyiket használnád? –

10. táblázat.

| alkalmazás | említések száma |
|--------------------|-----------------|
| Facebook | 142 |
| Messenger | 119 |
| Youtube | 73 |
| Játék | 69 |
| Instagram | 61 |
| Viber | 60 |
| Snapchat | 31 |
| Google alkalmazás | 30 |
| Internet böngésző | 25 |
| Telefon | 22 |
| Zene, zenelejátszó | 21 |
| Kamera | 10 |
| Gmail | 9 |
| Play Áruház | 5 |
| Üzenetek | 5 |
| Whatsapp | 4 |
| Tumblr | 3 |
| Skype | 1 |
| Twitter | 1 |

A kérdésre a diákok több, mint 90 százaléka válaszolt, 154 féle válasz érkezett, ezek közül sok csak a pontos megnevezésben különbözik. A gyakoribb alkalmazásokat a 10. táblázatban mutatom be.

A közösségi média alkalmazásait hiányolná a legtöbb válaszadó.

Érdekes, hogy a lista végén, csak megemlítve szerepelnek a világban népszerű Whatsapp, Tumblr, Skype, Twitter alkalmazások, itt nem kerültek be a nélkülözhetetlenek közé.

16 fő nem tudna választani az alkalmazások közt, 7 fő egyiket sem választaná, 4 diák mindegyik alkalmazását választaná.

Milyen tanulást segítő alkalmazásokat ismersz? Az iskolai tantárgyakhoz kapcsolódó alkalmazások közül sorolj fel néhányat!

Tanulást segítő applikációkat több mint 500 felhasználó nevezett meg. A többség a nyelvtanulást segítő alkalmazásokat említi, ezek gyakoriság szerint sorrendben: Duolingo, Quizlet, Google fordító, különböző szótárak, Youtube, Google kereső, internet.

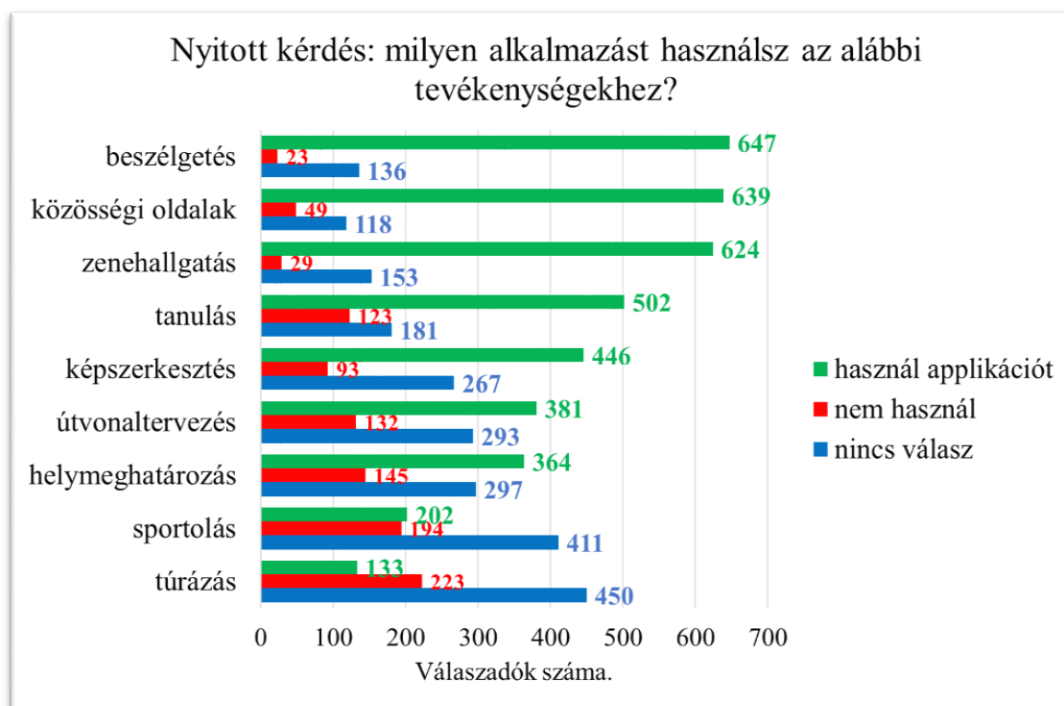
Általánosan, a tanulást segítő alkalmazásként a Wikipédia, Youtube, Google, Zanza tv, sulinet alkalmazások jelennek meg. Matematikához a Geogebra fordul elő és a többi tárgyhoz egy-egy alkalmazást említenek: Redmenta, Múltkor, különböző periódusos rendszerek.

Milyen alkalmazást használsz? – sorolj fel olyan alkalmazásokat, amelyeket gyakran használsz az alábbi tevékenységekhez! – 65. ábra.

Beszélgetés: A legtöbb felhasználó ehhez a tevékenységhez használ applikációt, gyakoriság szerint a következő alkalmazásokat említik: Messenger, Snapchat, Viber, Skype, Facebook, SMS, Hangouts, Instagram.

Közösségi oldalakhoz használt alkalmazások nagyjából azonosak a beszélgetéshez leírtakkal, itt más az említések gyakorisága. Facebook, Viber, Instagram, Snapchat, Twitter, Pinterest, Messenger, Youtube, Gmail.

Zenehallgatás a legtöbb említés a Youtube. Megjelennek a vásárláskor már a telefonra telepített alapértelmezett programok, itt az alapértelmezett zene lejátszó, majd az iTunes, a Google play, Spotify, Dezeer, és a Winamp.



65. ábra: Alkalmazások használata.

Képszerkesztés: Az operációs rendszerben lévő alapprogram a legnépszerűbb, majd az Instagram, Instasize, Retrica, Photo editor, Picasa, Photoshop, Airbrush.

Útvonaltervezés: a diákok közel fele használ ilyen alkalmazásokat, Google maps, Google térkép, GPS, alap alkalmazás a mobilon, térkép, Here Maps, Igo Navigation, Wazze, Sygic.

Helymeghatározás: az útvonaltervezéshez hasonló válaszok. Az operációs rendszerben lévő alap alkalmazás, Google Térkép, GPS, Here Map, Sygic, Igo Navigation, Waze.

Sportolás: A diákok negyede használ applikációt. Endomondo, Runtastic, S Health, Mi Fit, Nike, Adidas, Futótárs, futóprogram, lépésszámláló, stopper, Spotify, Youtube, zenelejátszó.

Túrázás: A sportoláshoz hasonlóan itt is megemlítik a zene lejátszó programokat. Érdekes, hogy az említett alkalmazások közt nincs helymeghatározó, a bejárt útvonalat rögzítő alkalmazás. Hiányzik a turista térképek említése. Alkalmazások, Futótárs, S Health, Google Maps, kamera, lépésszámláló, Navigon, térkép, zene lejátszó, Youtube.

A utolsó nyitott kérdésekre úgy tűnik elfáradtak a diákok, 806 helyett a kérdéstől függően csak jóval kevesebb válasz érkezett. Nagyobb aktivitást igényel egy vélemény megfogalmazása, mint az előre megírt válaszlehetőségek közül választani. Emiatt a további értékelésnél a grafikonok és a százalékos megoszlás mellett a kérdésekre adott válaszok számát is feltüntettem a táblázatokban.

6.3.2. Digitális oktatás

A nyitott kérdésekre adott, önálló válaszok megfogalmazása a felmérés számomra legérdekesebb, legértékesebb része, különösen az utolsó kérdésre kapott válaszok. A kérdés: „A kormány tervei szerint 2018-tól elkezdődhet az átállás az újfajta digitális oktatásra. Könyv helyett tablet használata, okostelefonok használata stb. Mi a véleményed?”

A továbbiakban ezeket a válaszokat mutatom be. A válaszokat 5 kategóriába soroltam az alapján, hogy milyen mértékben támogatná, vagy nem támogatná a „digitális oktatást” 11. táblázat.

11. táblázat: Kategóriák

| | |
|----------|---|
| A | nem támogatja |
| B | inkább nem támogatja, lenne jó oldala is |
| C | nem tud dönteni |
| D | inkább támogatja, lenne rossz oldala is |
| E | támogatja |

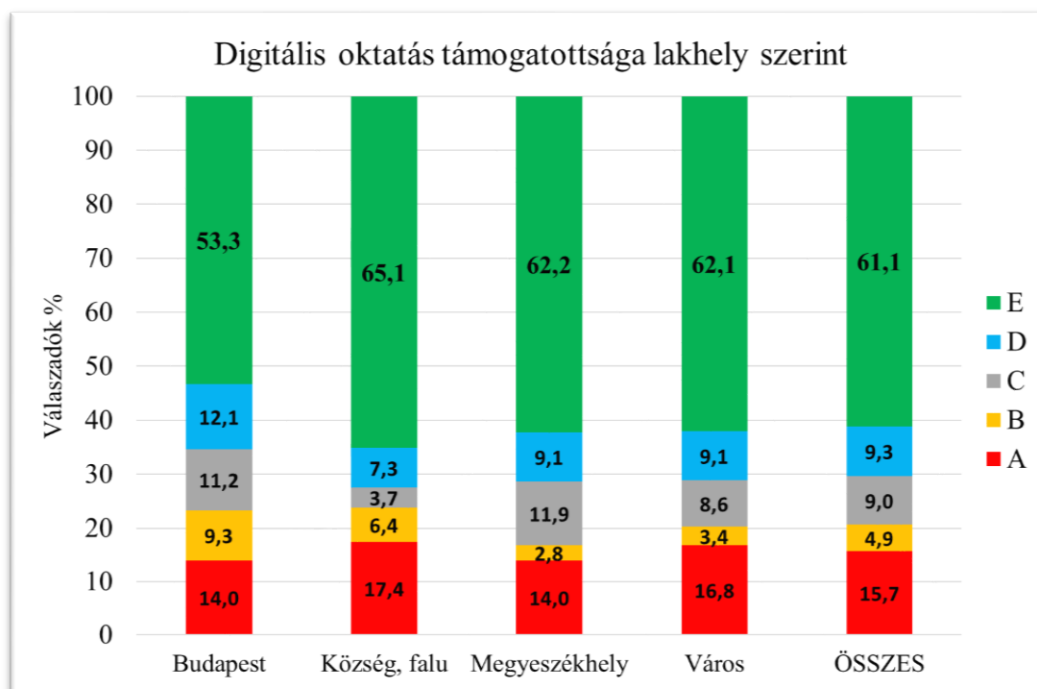
„Digitális oktatás” támogatottsága lakhely szerint:

A válaszokat a 12. táblázatban mutatom be.

12. táblázat: Támogatottság lakhely szerint

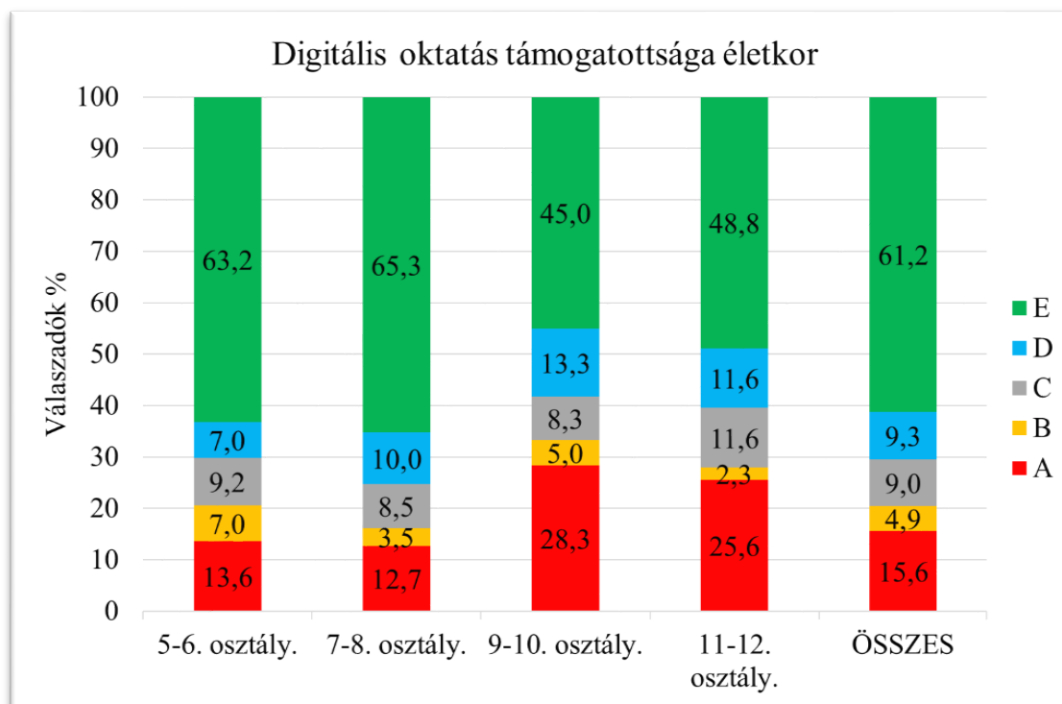
| Fő | A | B | C | D | E |
|---------------|----|----|----|----|-----|
| Budapest | 15 | 10 | 12 | 13 | 57 |
| Község, falu | 19 | 7 | 4 | 8 | 71 |
| Megyeszékhely | 20 | 4 | 17 | 13 | 89 |
| Város | 39 | 8 | 20 | 21 | 144 |

A táblázatban szereplő adatok elemzése alapján az a meglepő, hogy a digitális oktatást nem támogató, ill. támogató válaszok (A-E) megoszlásában nincs különbség a lakóhely szerint. A függetlenség vizsgálat azt mutatja, hogy nincs szignifikáns különbség, a lakóhelytől független a vélemény. $\chi^2(12) = 16,19923$, $p > 0,05$. A vélemények lakóhely, szerinti megoszlását mutatom be a 66. ábrán.



66. ábra: Támogatottság lakhely szerint

„Digitális oktatás” támogatottsága életkor szerint:



67. ábra: Támogatottság életkor szerint

A válaszokat a 13. táblázatban mutatom be.

13. táblázat: *Támogatottság életkor szerint*

| fő | A | B | C | D | E |
|----------------|----|----|----|----|-----|
| 5-6. osztály | 31 | 16 | 21 | 16 | 144 |
| 7-8. osztály | 33 | 9 | 22 | 26 | 169 |
| 9-10. osztály | 17 | 3 | 5 | 8 | 27 |
| 11-12. osztály | 11 | 1 | 5 | 5 | 21 |

A kérdésre 590 fő írt választ. A 14. táblázatban összevontam az értékeket, így létrejött egy általános iskola és egy középiskola sor. Erre a B és C oszlopok kis elemszáma miatt volt szükség a függetlenségvizsgálat elvégzéséhez. A vizsgálat eredménye: $\chi^2(4) = 16,89$, $p < 0,05$ az életkortól nem független.

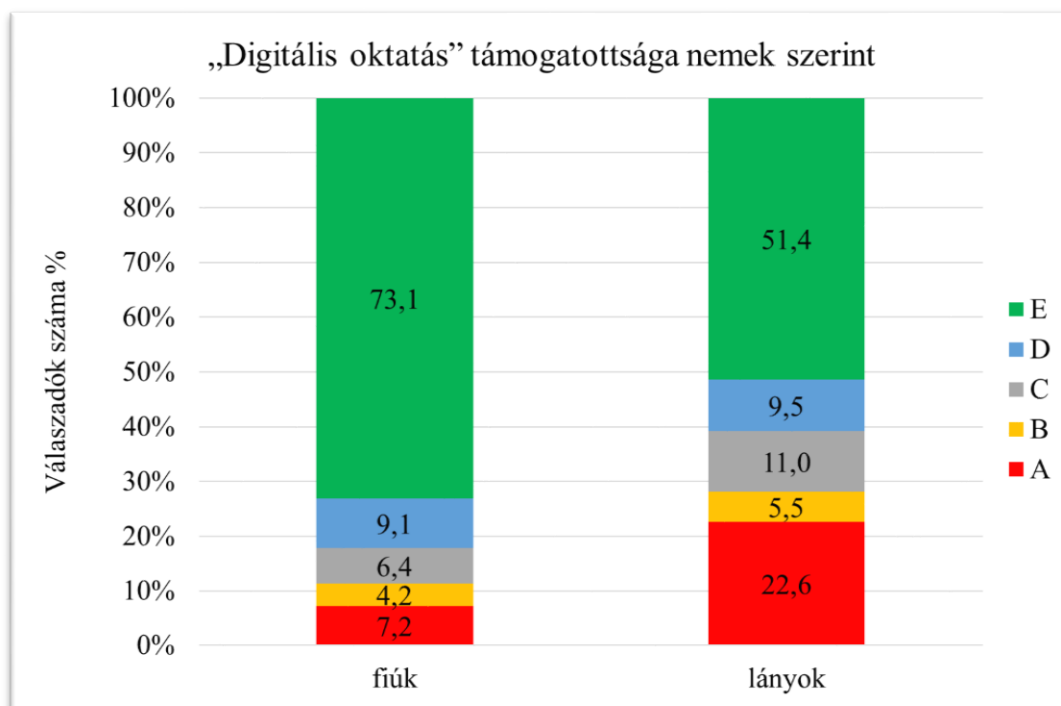
14. táblázat: *Támogatottság életkor szerint*

| fő | A | B | C | D | E |
|---------------|----|----|----|----|-----|
| általános isk | 64 | 25 | 43 | 42 | 313 |
| középiskola | 28 | 4 | 10 | 13 | 48 |

A középiskolás korosztály kisebb arányban támogatja a digitális oktatást, mint az általános iskolások (67. ábra, 14. táblázat). Az összes diák több, mint kétharmada támogatná a digitális oktatást.

„Digitális oktatás” támogatottsága nemek szerint:

Támogatottság nemek szerint, 68. ábra



68. ábra: Támogatottság nemek szerint

A válaszokat a 15. táblázatban mutatom be.

15. táblázat: **Támogatottság nemek szerint**

| fő | A | B | C | D | E |
|--------|----|----|----|----|-----|
| fiúk | 19 | 11 | 17 | 24 | 193 |
| lányok | 74 | 18 | 36 | 31 | 168 |

A khi négyzet próba azt mutatja, hogy szignifikáns különbség van, a nemektől függ a vélemény $\chi^2(4) = 35,90$, $p < 0,05$

A 15. táblázat adatai és a 68. ábra alapján elmondható, hogy a lányok jóval kisebb mértékben támogatják a tervezett változtatást, mint a fiúk. A lányok közelítően 28%, a fiúknál közel 12% ellenzők aránya. Az összes diák létszámát tekintve (67. ábra) a válaszolók több, mint kétharmada támogatná a „digitális oktatást”.

„Digitális oktatás” támogatottsága internethasználat szerint:

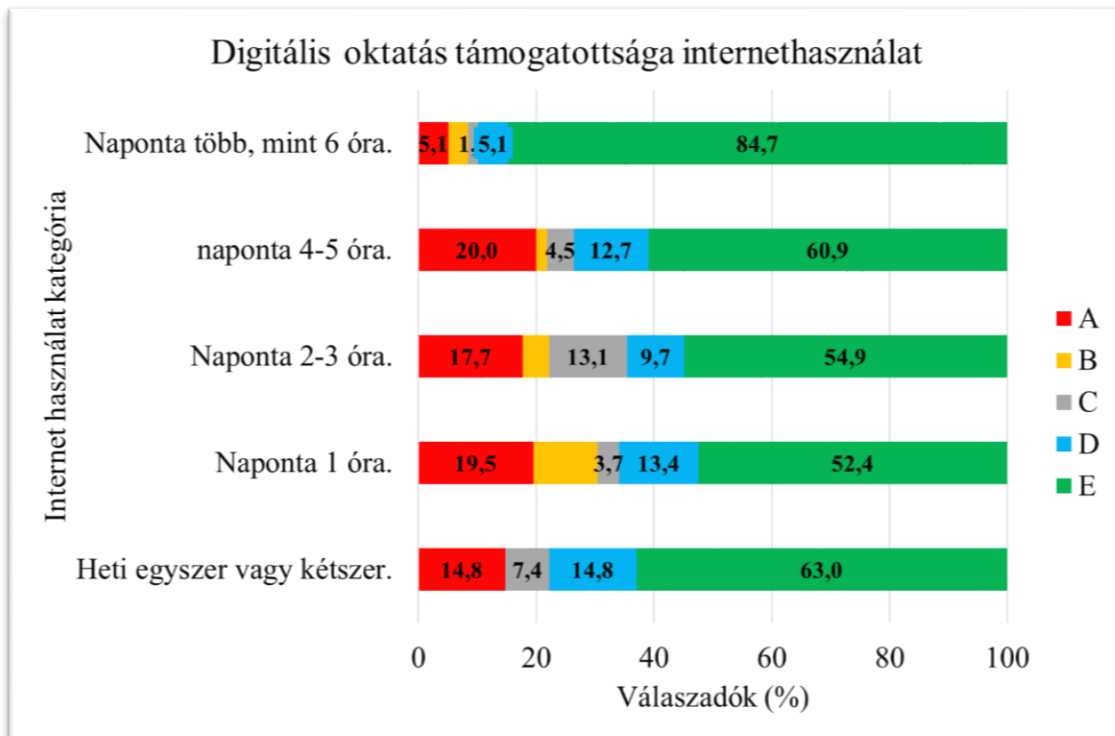
A válaszokat a 16. táblázatban mutatom be.

16. táblázat: **Támogatottság internethasználat szerint**

| fő | A | B | C | D | E |
|-----------------|----|---|----|----|-----|
| Naponta 1 óra. | 16 | 9 | 3 | 11 | 43 |
| Naponta 2-3 óra | 31 | 8 | 23 | 17 | 96 |
| naponta 4-5 óra | 25 | 4 | 6 | 17 | 117 |

A függetlenségvizsgálat eredménye: $\chi^2(8) = 26,49$, $p < 0,05$. A válaszok nem függetlenek az internethasználat időtartamától.

A vélemények internethasználat szerinti megoszlását mutatom be a 69. ábrán.



69. ábra: Támogatottság nemek szerint

Az internetet napi hosszabb időben használók és a ritkán használók nagyobb mértékben támogatnák a „digitális oktatás” bevezetését.

„Digitális oktatás” támogatottsága aszerint, hogy hány éve használ okostelefont.

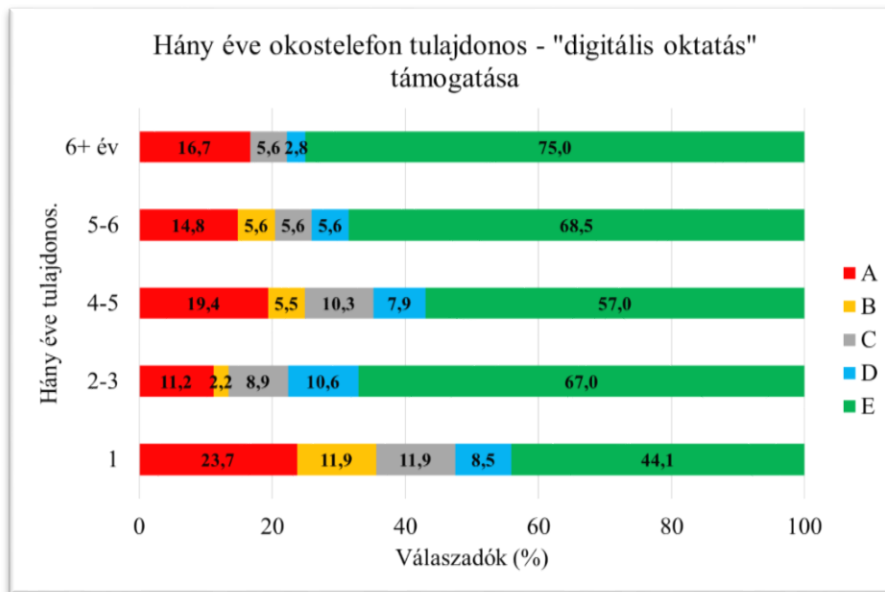
A válaszokat a 17. táblázatban mutatom be.

17. táblázat: *Támogatottság internethasználat szerint*

| fő | A | B | C | D | E |
|--------|----|---|----|----|-----|
| 1 év | 14 | 7 | 7 | 5 | 26 |
| 2-3 év | 20 | 4 | 16 | 19 | 120 |
| 4-5 év | 32 | 9 | 17 | 13 | 94 |
| 5-6 év | 8 | 3 | 3 | 3 | 37 |
| 6+ év | 6 | | 2 | 1 | 27 |

A függetlenségvizsgálat eredménye: $\chi^2(12) = 21,85$, $p < 0,05$. A válaszok *nem függetlenek* attól, hogy hány éve használ mobil készüléket.

Azok a diákok, akik 5 vagy több éve használnak okostelefont nagyobb arányban, a legkevésbé a friss mobiltulajdonosok támogatnák a digitális eszközök használatát, 70. ábra.



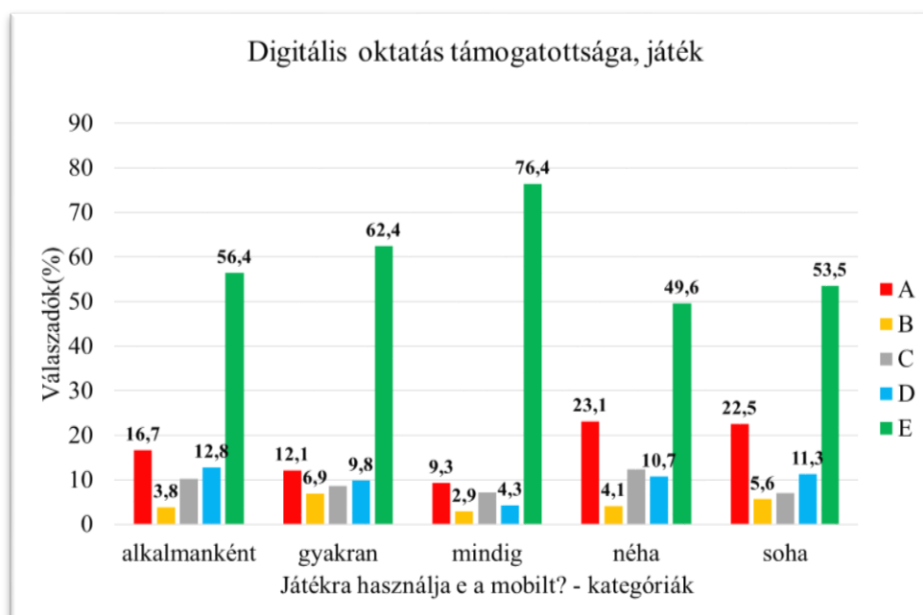
70. ábra **Támogatottság internethasználat szerint**
 „Digitális oktatás” támogatottsága aszerint, hogy használja-e játékra okostelefont.
 A válaszokat a 18. táblázatban mutatom be.

18. táblázat: **Támogatottság játékhasználat szerint**

| fő | A | B | C | D | E |
|--------------|----|----|----|----|-----|
| soha | 16 | 4 | 5 | 8 | 38 |
| néha | 28 | 5 | 15 | 13 | 60 |
| alkalmanként | 13 | 3 | 8 | 10 | 44 |
| gyakran | 21 | 12 | 15 | 17 | 108 |
| mindig | 13 | 4 | 10 | 6 | 107 |

A függetlenségvizsgálat eredménye: $\chi^2(16) = 31,63$, $p < 0,05$. A válaszok nem függetlenek attól, hogy hány éve használ mobil készüléket.

A 71. ábra és a 18. táblázat alapján megállapítható, hogy aki gyakrabban játszik a készüléken, jobban támogatja a „digitális oktatást”. A kérdésre választ adó diákok több mint fele (54%, 313 fő) sokat játszik a készüléken.



71. ábra: **Támogatottság játékhasználat szerint**

„Digitális oktatás” támogatottsága aszerint, hogy használja-e nyelvtanulásra az okostelefont. A válaszokat a 19. táblázatban mutatom be.

19. táblázat: *Támogatottság nyelvi applikáció használata szerint*

| fő | A | B | C | D | E |
|------------------------|----|----|----|----|-----|
| hallottam róla | 13 | 5 | 10 | 13 | 45 |
| használtam már | 28 | 10 | 23 | 18 | 136 |
| letöltöttem | 12 | 6 | 3 | 10 | 66 |
| nem | 20 | 3 | 5 | 6 | 61 |
| rendszeresen használom | 19 | 5 | 12 | 8 | 48 |

A „B” és „C” oszlopok kis elemszáma miatt a függetlenségvizsgálat elvégzéséhez összevontam az értékeket, így létrejött egy használja - nem használja a mobil nyelvtanuláshoz sor. 20. táblázat:

20. táblázat: *Támogatottság nyelvi applikáció használata szerint*

| fő | A | B | C | D | E |
|---------------|----|----|----|----|-----|
| használja | 92 | 29 | 53 | 55 | 356 |
| nem használja | 33 | 8 | 15 | 19 | 106 |

Az 52-53. ábrán látható: Ismersz-e a tanulást segítő alkalmazásokat az alábbi tantárgyakhoz? - válaszok közt legtöbbször a **nyelvtanulást** segítő alkalmazások használatát jelölték meg.

Megvizsgáltam, hogy a digitális oktatást nem támogató, ill. támogató válaszok (A-E) megoszlásában van-e különbség azok közt, akik használják és akik nem használják a mobil nyelvtanulásra. A függetlenség vizsgálat azt mutatja, hogy nincs szignifikáns különbség, a tanulást segítő alkalmazás használatától **független** a „digitális oktatást” támogató, vagy nem támogató vélemény. $\chi^2(4) = 1,932, p > 0,05$.

A továbbiakban a diákok által a kérdésre adott válaszok közül idézek néhányat, javítás nélkül pro és kontra: nem támogatná a digitális oktatás bevezetését – *támogatná a változtatást.*

„Szeretem a könyvek illatát és könnyebb belőle tanulni. -*Jó ötlet mert szerintem ez a jövő.*”

„Szerintem sokkal jobb, ha rendes tankönyvből tanulunk. Kevésbé vonja el az ember figyelmét, jobban lehet belőle tanulni.”

„Szerintem, így a gyerekek játékosan tanulhatnak. Az internet legyen mindig jó, mert ha nem lesz tanítás. Szerintem egész jó ötlet. Legalább nem hülyeségre használják a gyerekek.”

„Az a véleményem, hogy ha tablet lesz akkor pár gyerek függő lesz ahogy most is az.”

„Jó lenne mert akik 2000 után születtek, azok nem tudnak meglenni telefon, tablet, számítógép nélkül.

„Szerintem fontos az új technika beépítése az oktatásban, de a könyveket nem jó ötlet elhagyni.”

„Részben jó ötlet, de a papír alapú betű, kézírás tanulására is szükség van”

„Már a mi generációnknak is problémái vannak a normális emberi kommunikációval, így '18-tól olyan csodálatos nemzedékek fognak felnőni, akik jó, ha inni összejárnak, de azt sem fogják tudni elektronikus eszköz nélkül megtenni.”

„Jó ötlet viszont egy-két kézírással történő órát is lehetne tartani.”

„Környezetvédelmi szempontból hasznos lenne, hiszen nem kéne annyi papírt elhasználni. Viszont a könyvnek értéke van, illetve nem rontja a szemet a digitális kijelzők használatával szemben.”

„A mostani gyerekek biztos szívesebben használnák, mint a könyveket, de a tanárok nem biztos hogy, könnyen alkalmazkodnának.”

És végül Palkovics László oktatásért felelős államtitkár nyilatkozata: „Bízom abban, hogy ha bevezetjük az új Nemzeti alaptantervet 2018-ban, nyilván felmenő rendszerben, már megjelenik ez az intézkedés. **De azt nem gondolom, hogy egy tablet többet ér, mint egy jó tanár.... A tankönyvek, az olvasás elhagyása nem lehet cél,** de 2020-ra biztosan lesznek olyan iskolák, ahol már főleg ez az újfajta digitális oktatás zajlik.”
A válaszokat részletesen bemutatom a *11. mellékletben*.

7. Összefoglalás – Tézisek - Javaslatok

A disszertáció egyik célja, hogy a szakirodalom és a dokumentumelemzés segítségével feltárja természettudományok oktatásával kapcsolatos problémákat, vizsgálja a probléma megoldására tett lépéseket az OECD országok és az Európai Unió szintjén és Magyarországon. A kutatás során áttekintettem az oktatás kihívásait a 21. század elején, több problémát azonosítottam.

A globalizáció, az információs és kommunikációs forradalom átalakította az oktatási és a képzési szükségleteket. A felgyorsult világ folyamatos változásokra készítet, amely 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 kellene.

Az Európai Unió kulcskompetenciákkal foglalkozó munkacsoportja által kidolgozásra került egy *referenciakeret*, amely nyolc *kulcskompetencia-területet* tartalmaz. A kulcskompetenciákat, a kötelező oktatás, illetve képzés időszaka alatt kell elsajátítani. A későbbiekben, az egész életen át tartó tanulás során mindenféle tanulás alapját ezek a kompetenciák képezik.

A természettudományos oktatás válságát vizsgáló Rocard Bizottság megállapításai szerint kapcsolat van a természettudomány iránti attitűd alakulása és a tanítás módja között. Javaslatában *a pedagógiai módszerek megújítását tartja szükségesnek, támogatja a kutatásalapú tanulás iskolai bevezetését, valamint a tanári hálózatok fejlesztését.*

Az ENSZ 2000-ben elfogadott millenniumi céljai hatására megjelentek a különböző nemzeti fenntarthatósági stratégiák. A stratégiák megvalósítása az oktatással szemben új igényeket támaszt. A fenntarthatóság pedagógiájának feladata, *egy új viselkedéskultúra kialakítása. Ennek az életmódváltásnak a kialakításához az összes meglévő intézményben folyó nevelés és oktatás radikális szemléletváltására van szükség.*

Az elmúlt közel két évtizedben nagy változásokat hozott az internet és az okostelefonok együttes elterjedése, használatuk lehetővé teszi, hogy bármilyen információt, bárhol és bármikor elérjünk, vagy megoszthassunk bárkivel. Az okostelefonokat a tizenéves korosztályban szinte mindenki használja, az egyik legfontosabb eszköz a kapcsolattartásban, játékban, időtöltésben. Egy ilyen telefon alkalmas tudományos igényű adatgyűjtésre, terepi mérésekre és a szakirodalom szerint jól használható a tanulás támogatására is.

A 2014-ben megjelent Horizon jelentés szerint az európai közoktatásban a legnagyobb problémák egyike a tanulók digitális kompetenciáinak alacsony szintje és az, hogy a tanárképzés nem készít fel az informatikai eszközök és technológiák hatékony alkalmazására.

A szakirodalmi feldolgozás és a dokumentumelemzés alapján a kutatás megállapította, hogy az *Európai Unió támogat számos nemzetközi együttműködési programot, melyeknek célja az oktatás megújítása. A természettudományok oktatását támogatja a Science on Stage projekt és a Scientix program, az eTwinning program az európai iskolák IKT segítségével folytatott együttműködési tevékenységeit segíti. Az Erasmus+ program, célja az oktatás-képzés területén a kulcskompetenciák és készségek fejlesztése. A „Megnyíló oktatás” kezdeményezés az innováció és a digitális készségek terjesztéséért segíteni kívánja a nyitott oktatási segédanyagok tágabb körű használatát, hozzáférhetőségét. (1. tézis)*

A közoktatásban elvégzett nemzetközi összehasonlító mérések rendre azt mutatják, hogy *a tantervi tudást* vizsgáló méréseken a magyar diákok kifejezetten jól szerepelnek, a mindennapi életben *felhasználható működőképes* tudást vizsgáló PISA tesztekben viszont jóval az *átlag alatti eredményeket* értek el. Különösen gyenge teljesítményt nyújtottak a diákok a természettudományos problémák felismerésében és a természettudományos megismeréssel kapcsolatos ismereteket vizsgáló feladatok esetében.

A PISA mérések elemzése alapján megállapítható, hogy a magyar *köznevelés nem újult meg* érdemben a PISA elindulása óta, és a magyar oktatási rendszer *nem reagált* kellő mélységben azokra *kihívásokra*, amelyekre a diákjait fel kell készítenie annak érdekében, hogy a hazai és a nemzetközi munkaerőpiacon is *versenyképeseknek* bizonyulhassanak.

A magyar természettudományos közoktatás helyzetét az OKNT-bizottság *integrált szemléletű természettudományos tantárgyi kerettanterv* készítését ajánlja. A további javaslatok szerint meg kell újítani a *szaktanácsadói rendszert*, támogatni kell a horizontális, hálózatszerű szerveződést. A természettudományos tanártovábbképzés rendszerét meg kell újítani, a tanárok *továbbképzésének* súlyponti intézményei a *tanárképző egyetemek* legyenek.

A Bölcsék Tanácsa által bemutatott „Szárny és Teher” című dokumentum kritikus képet ad a közoktatás állapotáról „A magyar oktatási rendszer a szétesés küszöbére ért”. A Tanács ajánlása szerint az oktatási rendszert alapjaiból kell újjáépíteni, a folyamat legfontosabb része, *a kiváló pedagógusok számának növelése*, ez képezi az első és legfontosabb prioritást.

A közoktatás megújításának első lépései a Nemzeti köznevelési törvény elfogadása és a Nemzeti alaptanterv megjelenése voltak. A környezetvédelemhez kapcsolódva a köznevelési törvény rendelkezik az intézmény pedagógiai programjának elkészítéséről is. Ebben fel kell tüntetni az iskola környezeti nevelési programját, meghatározva az alapelveket, célokat és feladatokat, a megvalósítás munkaformáit, módszereit és eszközeit, valamint a tantárgyi lehetőségeket a környezettudatos magatartás kialakítása érdekében.

A köznevelésről szóló törvény meghatározza a Nemzeti alaptanterv szerepét, feladatait. A Nat a közműveltségi tartalmakat 10 műveltségterületbe rendezve határozza meg. A műveltségi területek közös kiemelt céljai: *a tevékenykedtetés* (cselekvő részvétel, kísérlet, megfigyelés) középpontba állítása; *az informatika alkalmazása*; *a szociális kompetenciák* sokirányú fejlesztése; *a közösségi élethez*, a munka világába való belépéshez szükséges képességek és ismeretek; *az egészséges életmód* kialakítása; *az aktív részvétel, öntevékenység és a kreativitás* biztosítása; a médiumok alkotó használata.

A tapasztalat azt mutatja, hogy ezek szerepelnek is az iskolák pedagógiai programjában, de ez általában formális, a megvalósítást nem ellenőrzik, a tanárok hozzáállásától függ a megvalósítás sikere.

A kutatás alapján megállapítható, hogy *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 kutatás során megvalósított projektek alapján megállapítható, hogy a digitális technika alkalmazása hozzájárul a módszertani kultúra megújításához. (2. tézis)*

A disszertáció további célkitűzése, egy a projektmunkát és a kutatásalapú tanulást támogató mérésorozatot kidolgozása, a hallgatókkal együtt végzett kutatásokra, illetve a mérésekből származó eredmények oktatásban történő felhasználására. A környezeti kutatásokon túl, a mérések további célja, hogy nagyszámú valós adatot biztosítson a kutatásalapú tanulás támogatására és ezek az adatok az interneten elérhetőek legyenek.

Az adatgyűjtő eszközök használatával elvégzett terepi vizsgálatok során a mérési adatok gyűjtése programozható regisztráló páratartalom és hőmérsékletmérő eszközökkel történt.

A dolgozat 5 konkrét *környezeti probléma vizsgálatán* keresztül ismerteti a terepi adatgyűjtést.

A bemutatott *esettanulmányok*: Mikroklíma mérések a Kőszegi hegység szőlőterületein. Különböző szőlőterületek klimatikus viszonyainak összehasonlítása a Kőszegi hegységben, a Kissomlyón és a Somlón végzett mérések alapján. Támfal hatása a talajszinti

levegőhőmérsékletre a Somlói Borvidéken Napfogyatkozás 2015. Áprilisi fagy a kőszegi szőlőkben (2016).

A mérésorozat alapján megállapítható, hogy *A disszertáció keretei között kidolgozott mérésorozat támogatja a projektmunkát és a kutatásalapú tanulást. A programozható regisztráló eszközök használatával megvalósítható nagyszámú környezeti adatból álló adatbázis létrehozása. Ezek a mérések jó példák a hallgatókkal együtt végzett kutatásokra, illetve a mérésekből származó eredmények oktatásban történő felhasználására. A szőlőkben végzett klímamérések egy hosszútávú, óriási adatmennyiséget produkáló mérésorozatot jelentenek, a mérési adatok száma meghaladja a 4 milliót. Az adatbázis az interneten elérhető. (3. tézis)*

A kutatás során megvizsgált, okostelefonra írt alkalmazások közül az Epicollect alkalmazáscsomag volt olyan, amely a terepi adatgyűjtés egyedi igényeit képes kielégíteni. Több mobiltelefonról, több földrajzi területről, egymástól függetlenül, képes összegyűjteni a szükséges adatokat és azokat egy az interneten elérhető közös adatbázisban megjeleníteni.

A csomag mobiltelefonon működő része az *Epicollect* applikáció ingyenesen letölthető Android és iOS platformra. 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 elvégezhetőek 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.

Az Epicollect alkalmazáscsomag, a terepi adatgyűjtés egyedi igényeit képes kielégíteni, egy interneten elérhető részből és egy okostelefonokon használható alkalmazásból áll. Egy-egy adatgyűjtési feladathoz szükséges kérdéseket tartalmazó elektronikus űrlap online módon létrehozható. Az elektronikus űrlap a mobiltelefonra telepített alkalmazással letölthető és a terepen az adatgyűjtési feladatok elvégezhetőek. Képes több mobiltelefonról, több földrajzi területről, egymástól függetlenül, összegyűjteni a szükséges adatokat és azokat egy az interneten elérhető közös adatbázisban megjeleníteni. (4. tézis)

Megvizsgáltam, hogy az általános- és középiskolai korosztály mobiltelefonok, digitális média és a közösségi oldalak iránti érdeklődése kihasználható-e környezetük, a körülöttük lévő természet megismertetésére.

A tanárszakos hallgatókkal létrehoztunk egy műhelyt, aminek célja az okostelefonok felhasználhatóságának vizsgálata a környezettan és a fenntarthatóság oktatásában. Célként tűztük ki a mobiltelefon applikációk terepi oktatásban történő alkalmazásának vizsgálatát.

Elkészült a „Természet Kalendárium” projekt, amely a természeti környezet értékeinek elektronikus rögzítéséhez alkalmas.

A Természet Kalendárium 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. 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.

A fiatalok mobiltelefonok, a digitális média és a közösségi oldalak iránti érdeklődése kihasználható környezetük, a körülöttük lévő természet megismertetésére. A disszertáció keretei között kidolgozott és kipróbált Természet Kalendárium projekt modellt nyújt természeti környezet értékeinek elektronikus rögzítéséhez, a természet megfigyelésére, az egyén aktív részvételére ösztönöz, a felfedezés örömeivel segíti elő a megismerést, a játékos alkotó rögzítéssel az adatgyűjtést. A projekt adaptálható, alkalmazható bármely közép, vagy felsőfokú terepi vizsgálatokkal foglalkozó tantárgy oktatásában, a környezettudatosság és a kompetenciák fejlesztésére. A Természet Kalendárium projekt alapján kidolgozott projektek alkalmasak, a fenntarthatóság-környezettudatosság témahete és a digitális témahét program kínálatának bővítésére. (5. tézis)

Céлом az volt, hogy a Természet Kalendárium projektbe kidolgozott elektronikus kérdőívek mintául szolgálhassanak hasonló jellegű feladatokhoz. Ilyen például a Szőlő Elektronikus Figyelő (SZELFI) adatbázis, amely a szőlő fenológiai állapotáról tartalmaz adatokat, fényképeket. Az okostelefon használatával megvalósítható egy egyszerűen gyorsan kivitelezhető dokumentálás, ahol a szőlőterülethez kapcsolódó megfigyelések, adatok bármikor visszakereshetők. Az eredeti elképzelés szerint adatfelvétel a családon belül, vagy az ismeretségi körben élő általános iskolás, középiskolás diákok részvételével történik, a szőlősgazda támogatásával. Cél, a gyerekek bevonása a munkába, a természet megismerése, a nemzedékek közti szakadék csökkentése, tudás átadása, egymás segítése, együttműködés.

A természetismeret-környezettan tanárképzés gyakorlati tárgyaiban a terepen végzett munkát több okostelefon alkalmazás segítette. Fizikai paraméterek mérésére kiválóan alkalmas a Physics Toolbox Sensor Suite alkalmazás. Az eszköz szenzorai által mért értékeket összegyűjti, rögzíti, az adatok exportálhatók, emailben elküldhetők.

A terepbejáráshoz, ásványok, növények, gyógynövények, gombák, madarak meghatározására segítségül hívhatók a *HungiFungi* gombahatározó, *Ásványkalauz*, *HerbIndex* gyógynövény kalauz, *Sulinet* Növényhatározó, *Madárhatározó* alkalmazások. A keresést mindegyik esetben határozójegyek alapján kialakított szűrők segítik, amelyek szűkítik a találatok számát. Geolokációs és térképi alkalmazások: *Handy GPS*, *Physics Toolbox GPS*, *GoogleEarth*, *TTRmAPP*, *Turistatérkép*, *HuMap*, *Road Recorder*.

Adatgyűjtés az Epicollect alkalmazáscsomag segítségével valósult meg.

A terepi vízminőség vizsgálat dokumentálása, a jegyzőkönyvek elkészítése szintén okostelefonnal történt. Az adatfelvételhez elektronikus űrlap készült, *tk01 projekt*, ugyanezt a *tk01 projektet* használták a hallgatók egy 5 napos földrajz terepgyakorlat dokumentálására.

A *Természetismeret-környezettan tanítása* gyakorlat keretében az egyik feladat a hallgatók lakóhelyének bemutatása volt, a feladat megoldásához önállóan írtak egy projektet, majd a mobiltelefonra letöltve készült az adatfelvétel és ebből a bemutató.

A terepen végzett munkát, a hallgatók önálló munkavégzését, közvetlen tapasztalatszerzését és így a felelős magatartás kialakulását segíti a mobil eszközök alkalmazása.

Léteznek jól használható okostelefon alkalmazások, a fizikai paraméterek mérésétől a határozó alkalmazásokon át a terepi tájékozódásig. A terepi munkák során hasznos az elektronikus adatgyűjtés, az ehhez készült űrlapok használhatók terepgyakorlati jegyzőkönyv készítéséhez is. A hallgatók önállóan képesek az elektronikus adatgyűjtéshez szükséges űrlap programozására és az elkészült projekttel az adatgyűjtés megvalósítására. (6. tézis)

A munka további célkitűzése egy a terepen végzett adatgyűjtést népszerűsítő, környezetünk értékeit feltáró játékos vetélkedő létrehozása, amely a mobiltelefonnal történő adatgyűjtésen túl az egymás mellett élő generációk közti szakadékot is csökkenteni szándékozik. A „Kincsként kell őrizni” vetélkedő feladata az okostelefonokat és a világhálót kihasználva, egy a környezeti,

természeti értékeket felderítő elektronikus adatgyűjtés, adatbázis építés volt. Az adatgyűjtés 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 erre a célra kifejlesztett mobilalkalmazás a *tkincs* 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 környezettudatos magatartás kialakítását elősegítő sajátos tanulásszervezési eljárások köre bővíthető egy újszerű környezet- és természetvédelmi vetélkedővel, a sajátos tanulásszervezési eszközök köre bővíthető az okostelefonnal és internet használatával megvalósított adatgyűjtéssel.

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. (7. tézis)

Az értekezés további célja volt a mobil eszközök felhasználhatóságának vizsgálata a közoktatásban. A diákok digitális eszközhasználatának pontosabb megismerésére *egy kérdőívet* készítettem „Digitális jártasság” címmel. A *felmérést és a kiértékelést* általános és középiskolások körében végeztem. Az online kérdőívet 806 diák töltötte ki. A felmérés nem reprezentatív.

A továbbiakban a felmérés alapján igazolt téziseket mutatom be. A felmérés szerint a diákok többsége otthoni hálózatot használ, több mint 90%-a képes elérni az internetet a mobilján keresztül és valószínű, hogy számítógépen, tableten is hasonló az arány.

A diákok háromnegyede naponta internetezik. Több, mint fele napi 2-3 órát vagy több időt tölt az internet használatával. Az internetet sokan, közel 50% használja iskolai feladatok megoldására. A BYOD elv alkalmazásának feltételei adottak a diákoknál. A felmérés szerint a diákok közel 95 %-a rendelkezik mobiltelefonnal, 93% körüli az okostelefonok aránya.

Az okostelefonok közt az Android telefonok a legnépszerűbbek, arányuk 75,9 %. A válaszadók közel fele több mint 3 éve okostelefont használ és ezt már nagyon fiatalon kezdte. A diákok 43,3 %-a már 10 éves kora előtt megkapta az első okostelefont.

A felmérés szerint zenehallgatás, internetezés, kapcsolattartás és szöveges üzenetek küldése, fogadása a mobilon a leggyakoribb tevékenység. Az email küldés, fogadás lehetőséget közel 40% jelölte meg. A közösségi média használata főként mobiltelefonon keresztül történik. Majdnem minden második diák naponta használja valamelyik közösségi oldalt. Az okostelefonon használt alkalmazások többsége a közösségi kapcsolatok fenntartásához kapcsolódik. A diákok többsége az internethasználat során passzív felhasználó, tartalmat nem hoz létre.

Érdekes és izgalmas kérdés az okostelefon iskolai használata. Néhány tanóra kivételével a telefon nem használható a felmérésben szereplő iskolák többségében. Az intézményekben a válaszadók több mint 39 %-a szerint tiltják, kikapcsolatják, vagy elzárják a készüléket. A tiltás ellenére az tanórák alatt titokban használják a diákok, a válaszok arányát vizsgálva ez közel olyan gyakori, mint az órák alatti tanulást segítő használat. A szünetekben a válaszadók több, mint harmada használja a mobilt.

A felmérés alapján megfogalmazható, hogy:

A felmérésben résztvevő diákok körében az internethasználat mindennapossá vált, az interneten eltöltött idő nagy részét a közösségi média használatával töltik. A BYOD elv alkalmazásának feltételei adottak a diákoknál. Rendelkeznek okostelefonnal, az eszköz már 5-8 osztályban

általánosan elterjedté vált. Az okostelefonok túlnyomó többsége Android operációs rendszert használ. A közösségi média használata főként mobiltelefon használatával történik. Az okostelefonon használt alkalmazások többsége a közösségi kapcsolatok fenntartásához kapcsolódik. (8.tézis)

A közösségi oldalak, különösen a Facebook népszerűsége óriási a diákok és a felnőttek körében. A nyitott kérdésekből kiderül, hogy a közösségi média alkalmazásait választaná a legtöbb diák, ha csak egy alkalmazást használhatna. Lényeges, 15-30 % különbség figyelhető meg az egyes oldalak ismertsége és az oldalakra történt regisztráció között. Legtöbbször a Facebook alkalmazást ismerik és a legtöbbször erre az oldalra regisztráltak és aki regisztrált, a válaszadók közel 75%-a használja is az oldalt. A többi alkalmazásnál az ismertség nagy, de a tényleges használat 50% alatti. A közösségi média használat érdekesen alakul a Twitter esetében, ismertsége nagy, de ehhez viszonyítva a diákok csak harmada regisztrált és közülük is csak a fele használja. Egyre több intézménynek létezik Facebook oldala, a szakirodalom szerint működnek Facebook csoportok tanár-szülő-diák kapcsolat fenntartására.

Az okostelefon által biztosított lehetőségek közül legtöbb válaszadónak az internet csatlakozás lehetősége hiányozna, csak a második helyen áll a telefonálás. A kamera, az alkalmazások futtatásának lehetősége 10% alatti arányban szerepel, a GPS és fura módon a mikrofon, ami a felsorolt lehetőségek közül a legkevésbé hiányozna.

Egy új telefon vásárlásánál a diákok közel kétharmada a legfontosabb szempontnak a memória nagyságát jelölte meg. A memória szerepe fontos a játékoknál és meghatározza a telepíthető alkalmazások számát is. Második leggyakoribb említés a telefon ára. Szorosan követi a használhatóság idejét meghatározó akkumulátor. Ezután a processzor sebesség, a márkahűség és a bővíthetőség következik. A válaszadók közel negyede tartja fontosnak, hogy „menő” legyen a telefon. Az „egyéb” válaszok közt szerepel a „szép”, „biztonságos” és a „nem tudom” is.

A diákok életkorától jelentősen függ, hogy egy-egy tevékenységre milyen arányban használják a mobilt. Minél idősebbek, minél több tapasztalattal rendelkeznek a mobilhasználatban egyre kevesebb a „nem használtam az alkalmazást” válasz, különösen igaz ez a bonyolultabb tevékenységekre, mint film és hangfelvétel, megosztás, GPS használat. A vásárlás és a csekk befizetése szintén erősen korfüggő. A diákok kevésbé ismerik a tanulást segítő alkalmazásokat, de nyitottak a tanulást segítő applikációk használatára.

A terepi tájékozódáshoz, csillagászathoz földrajzhoz, biológiához nagyszerű magyar nyelvű alkalmazások léteznek, a válaszok szerint nem nagy az ismertségük. A kémia és a fizika tantárgyakat sok jól használható alkalmazás segíthetné, de mint a szakirodalmi feldolgozás során is kiderült ezeket a tárgyakat a diákok nem kedvelik és a válaszok is azt mutatják, hogy telefonos alkalmazásokat sem ismernek. A függetlenség vizsgálat szerint a diákok életkorától függ a tanulást segítő alkalmazások használata is. A „nem ismer” ilyen alkalmazásokat válaszok gyakorisága az 5-6. osztálytól a 11-12. osztály fele haladva csökken.

A tanárok kevésbé ismerik a tanulást segítő alkalmazásokat, a hipotézis nem bizonyítható, csak valószínűsíthető, hiszen a felmérésben a diákok csak elvétve említenek olyan órákat, ahol okostelefont, tabletet használtak.

A tanulást támogató applikációk közül a legtöbb alkalmazást a nyelvtanuláshoz használják. Ezeknek a legnagyobb az ismertsége, már az 5-6. osztályos korcsoportban is. A nyitott kérdésekre adott válaszokban tanulást segítő applikációkat több mint 500 felhasználó nevezett meg. A többség a nyelvtanulást segítő alkalmazásokat említi. A mobiltelefon adatgyűjtésre, fénykép- és film készítésre történő felhasználásánál alapvető ismeret az adatok átvitele a telefon és a számítógép között. A válaszadók több, mint 80 %-a ismeri az adatcsere valamilyen módját. Legtöbbször a bonyolultabb, de gyorsabb USB kábelen keresztüli átvitelt

jelölik meg. A telefonban lévő érzékelőket a diákok többsége nem ismeri és tudatosan nem használta.

A fentiek alapján megállapítható, hogy *A felmérésben résztvevő diákok, akik hosszabb ideje használják a mobiltelefonokat nagyobb jártassággal rendelkeznek a tanulást segítő és egyéb alkalmazások használatában. A diákok kevésbé ismerik a tanulást segítő alkalmazásokat, de nyitottak a tanulást segítő applikációk használatára. A tanulást segítő alkalmazások körében legnépszerűbbek a nyelvtanuláshoz kapcsolódó alkalmazások. Ezek ismerete, használata az iskolában eltöltött évek számával nő. Az okostelefonba beépített szenzorokat a diákok többsége nem ismeri és tudatosan nem használta. A diákok jelentős része ismeri adatok átvitelének valamilyen módját a mobiltelefon és a számítógép között. (9. tézis)*

A diákok majdnem háromnegyede válaszolt a felmérés az utolsó, nyitott kérdésére: **„A kormány tervei szerint 2018-tól elkezdődhet az átállás az újfajta digitális oktatásra. Könyv helyett tablet használata, okostelefonok használata stb. Mi a véleményed?”**

A válaszok elemzése alapján:

A digitális oktatás támogatásában sokrétű a különbség diákok kora, neme, az állandó lakóhely szerint. A digitális oktatást nem támogató, ill. támogató válaszok aránya függ az iskolatípustól, a középiskolás korosztály kisebb arányban támogatja a digitális oktatást, mint az általános iskolások. A lányok jóval kisebb mértékben támogatják a tervezett változtatást, mint a fiúk. A lányok közelítően 28%, a fiúknál közel 12% ellenzők aránya. A felmérés adatai a lakóhely szerinti véleménykülönbséget nem mutatják.

A diákok digitális oktatás pártján állnak. Az összes diák többsége 68,8%-a támogatná a digitális oktatást. A digitális oktatást támogatók, illetve nem támogatók aránya függ attól, hogy használják-e játékra az okostelefont, aki gyakrabban játszik a mobilon, inkább támogatja a „digitális oktatást”.

A kapcsolódó hipotézis ezek alapján bizonyítottnak tekinthető a felmérésben résztvevők körében:

A digitális oktatás támogatásában sokrétű a különbség diákok kora, neme, az állandó lakóhely szerint. A diákok digitális oktatás pártján állnak a többség támogatná a digitális oktatást. A középiskolás korosztály kisebb arányban támogatja, mint az általános iskolások. A lányok jóval kisebb mértékben támogatják a tervezett változtatást, mint a fiúk. A felmérés adatai a lakóhely szerinti véleménykülönbséget nem mutatják.

A digitális oktatást támogatók, illetve nem támogatók aránya függ attól, hogy használják-e játékra az okostelefont, aki gyakrabban játszik a mobilon, inkább támogatja a „digitális oktatást”. (10. tézis)

Javaslatok

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 változáshoz jelenthetnek egy lépést a disszertációban leírt gyakorlati alkalmazások. A vizsgálatok alapján az alábbiakat javaslom:

A természetismeret-környezettan tanárképzésben kapjon nagyobb figyelmet az informatikai eszközök, különös tekintettel a terepen jól használható okostelefon alkalmazása.

A közoktatásban a természetismeret tantárgy és a természettudományos tantárgyak tanítása során a kutatásalapú tanulás megvalósítása kapjon elsőbbséget és a módszertani kultúra eszköztára bővüljön az okostelefon és tablet használatával.

Fontosnak tartom, hogy az eszköztár bővítése elsősorban a tanítás-tanulás folyamatában a tanórán kívüli tevékenységeknél (iskolanap, témanap, jeles napok, témahét) és az iskolán kívüli lehetőségek (erdei iskola, a terepgyakorlatok, a tematikus táborok, tanösvények kialakítása) során történjen, mert ezen alkalmakkor nyújt konkrét valóságos tapasztalatokat a felelős, környezettudatos magatartás kialakítására.

A továbbképzéseken kerüljön középpontba a módszertani kultúra és a gyakorlati bemutatók, melyek prezentálják a megvalósított feladatokat és azok eredményeit.

Szükségeseznek tartom bővíteni a tanulmányi versenyek és vetélkedők jelenlegi rendszerét, olyan fórumokat javaslom létrehozni, amelyek az általános iskolai tanulókon túl a szakiskolák, szakgimnáziumok, gimnáziumok diákjait is megmozgatják és feladataikkal motiválják, fejlesztik a résztvevőket.

Ezt támogatja egy újszerű környezet- és természetvédelmi vetélkedő indítása, amely az okostelefonnal és internet használatával megvalósított adatgyűjtéssel dolgozik. Fontosnak tartom a fentieket a disszertációban bemutatott eredmények alapján kiterjeszteni Magyarország és a Kárpát-medence területére.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni Kovátsné Dr. habil Németh Mária témavezetőmnek, a Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia Program vezetőjének folytonos figyelméért, emberségéért, széleskörű szakmai segítségéért. Tisztelettel és köszönettel tartozom azért, hogy a „digitális bennszülöttek” számára is példamutató vállalkozókedvvel és bátorsággal támogatta kutatásaimat.

Köszönöm Dr. habil Béres Csilla témavezetőmnek, hogy elindított ebben a munkában és köszönöm a sürgetést a befejezésre. Köszönet illeti a közös terepi mérésekért.

Köszönöm Dr. habil Puskás János és Zentai Zoltán kollégáknak a sok közös terepi kutatást.

Köszönet a Kollégáknak, akik észrevételeikkel segítették munkámat.

Köszönöm a természetismeret-környezettan tanárszakos és a környezettan tanár MSc hallgatóknak a kutatás során végzett munkát, külön köszönet Ódor Noéminek, Adonyi Dávidnak és Szopori Zoltánnak, akik konferenciákon és az OTDK munkájukban is ismertették a kutatáshoz kapcsolódó eredményeiket.

Köszönettel tartozom a Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia Program volt és jelenlegi doktorandusz hallgatóinak a jó hangulatú konferenciákért és egyéb közös programokért.

Irodalomjegyzék

- ABONYI-TÓTH A, TURCSÁNYI-SZABÓ M. (2015): A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei. Educatio, Budapest, 2015.
- ÁDÁM P, BARANYAI J, BÁN S, CSORBA L, KERTÉSZ J, RADNÓTI K, SZALAY L (2008): A természettudományos közoktatás helyzete Magyarországon Az OKNT-bizottság jelentése I.
- ÁDÁM L. MAROSI S. (szerk.1975): A Kisalföld és a Nyugat-Magyarországi-peremvidék. 362-364 p. Akadémiai Könyvkiadó. Budapest
- ANGYAL ZS. (szerk.2012): Környezettudományi terepgyakorlat. Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- AZUMA, R. ET AL. (2001): „Recent Advances in Augmented Reality”, IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, (2001) p. 34-47.
- BÁBOSIK I (2004): Nevelélmélet: nevelés az Európai Unióban. Osiris Kiadó, Budapest
- BALÁZS É., KOCSIS M. VÁGÓ I. (szerk.2011): Jelentés a magyar közoktatásról 2010. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet. Budapest, 2011.
- BALÁZSI (2010). A PISA2009 tartalmi és technikai jellemzői
- BALÁZSI I., OSTORICS L., SZALAY B., SZEPESI I., VADÁSZ CS. (2013): PISA 2012. Összefoglaló jelentés. Oktatási Hivatal, Budapest.2013.
- BARTHA D. (szerk.1994): A Kőszegi hegység vegetációja. 1994.
- BEKE T. (2009): Termo akusztikus projektfeladat Rijke-cső vizsgálatára. Fizikai Szemle, 59. 7–8. sz. 253–257.
- BENEDEK A, HORVÁTH CZ. J, MOLNÁR GY, NAGY GÁBOR ZS, NYÍRI K, SZABÓ E, TÓTH P, VEREBICS J (2012): Digitális pedagógia 2.0. Typotext kiadó.
- BÉRES, CS., NÉMETH L. (2010): Fafajok összehasonlítása vízforgalmi szempontból. In:
- BÉRES, CS., CSOBOD, É., LAKATOS, GY.: Fenntartható fejlődés és a környezeti nevelés Környezet és Társadalom. Távoktatásos tanfolyam. 8.Modul. Tankönyv és tanulási útmutató. Kelet-magyarországi Regionális Távoktatási Központ. Debrecen. 2001.
- BODÁNÉ KENDROVICS R (2013) Projekt módszer hatékonyságának vizsgálata a felsőoktatásban - XIII. Országos Neveléstudományi Konferencia Eger
- BODÁNÉ KENDROVICS R (2012): Vízminőség-védelem gyakorlati oktatási metodika fejlesztése a műszaki felsőoktatásban (az Aranyhegyi-patak vízminőségi vizsgálatának példáján) Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia (K3) Program Doktori (PhD) értekezés 2006.
- CZIPPÁN K, HAVAS P, VICTOR A, (2010): Környezeti nevelés a fenntarthatóságért. Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia
- CSAPÓ B., NIKOLOV M., MOLNÁR GY. (2012): Az oktatás szerepe a nemzeti erőforrások fejlesztésében. NFFT Műhelytanulmányok – No.9
- CSERMELY P. (2012): Bloghálózatos életfilozófiám Typotex Kiadó, 2012
- CSERMELY P. (szerk.2010) Szárny és teher. A magyar oktatás helyzetének elemzése. Háttéranyag.
- CSERMELY P., FODOR I., E. JOLY., LÁMFALUSSY S. (2009): Szárny és teher. Ajánlás a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére és a korrupció megfékezésére. Bölcsék Tanácsa Alapítvány 2009.
- CSÍKOS CS: A PRIMAS-projekt Iskolakultúra Online 2010
- D. MEADOWS, L. MEADOWS, J. RANDERS, W. BEHRENS (1972): A növekedés határai. Római Klub jelentése 1972
- D. MEADOWS, L. MEADOWS, J. RANDERS, W. BEHRENS (1972): The Limits to the Groth. Club of Rome, 1972.
- ERCSEI K. (2014.) Jelentkezők, felvettek, alkalmassági vizsgák a számok tükrében. Iskolakultúra 2014/1.
- ESZTERHÁS I. (2000): Barlangok a Kőszegi-hegységben. Vasi Szemle 2000.
- FARAGÓ T. – LÁNG I (2012): Nemzetközi program a fenntartható fejlődésért: Riótól Rióig Magyar Tudomány • 2012
- FARKAS BERTALAN P. (2012.): A digitális kompetenciafejlesztés tartalmi és szemléleti változásai a nemzeti alaptanterv természettudományos műveltségi területeiben

- FORGÓ, S. (szerk.2016): A közösségi média az oktatásban: Elektronikus médiumok és tananyagok. – Eger, Médiainformatika Intézet, 2016. 303 p. ISBN 978-615-5297-72-4.
- FŐZŐ ATTILA L. Számítógépes vizualizációs technikák a kémiaoktatásban
- FÜLEKY GY (szerk.2011): Talajvédelem, talajtan. Pannon Egyetem 2011.
- GILICZE G.(2009): Gárdonyi Géza titkosírása <https://issuu.com/balintgilicze/docs/gardonyi> 2016.június 23
- HALÁSZ G. (2004): Közös oktatásfejlesztési célok az Európai Unióban. Új Pedagógiai Szemle, 54. 12. sz. 61–68.
- HAVANCSÁK K. (szerk.2012): Mérési adatok kezelése és értékelése. Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- HAVASSY A., (2016): Az okostelefon használatának néhány lehetősége és tapasztalata a gimnáziumi oktatásban. Új Pedagógiai Szemle 2016/9-12.
- HOFFMANN R. (2013.): Amit meg kell valósítanunk... Új Pedagógiai Szemle 62. évf. 1-3. sz.
- HORVÁTH K. (2016): Az Őrség természeti, tájképi és kultúrtörténeti értékeinek vizsgálata a környezeti nevelés komplexitásának tükrében, különös tekintettel a középiskolás korosztály esetére. Sopron. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia (K3) Program Doktori (PhD) értekezés 2016.
- HUNYA M. (2015): A tanulás támogatása a digitális korszakban – A digitálisan kompetens oktatási intézmények európai keretrendszere – Kampylis, P. – Punie, Y. – Devine, J. (2015); Promoting Effective Digital-Age Learning – A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations; EUR 27599 EN; doi:10.2791/
- HUNYA M. (2015): Az európai közoktatás horizontja. <https://www.ofi.hu/publikacio/az-europai-kozoktatasi-horizontja>
- Ipsos MediaCT, (2013): Our Mobile Planet, Magyarország: A mobilhasználati szokások megismerése
- KAJOS A.-BÁNYAI E. (2011): Valóságos csoda – az augmented reality és marketing kapcsolódási pontjai. VI. KHEOPS Tudományos Konferencia, 2011. Mór.
- KANYÁR B., BÉRES Cs., SOMLAI J., SZABÓ S.A. (2004): Radioökológia és környezeti sugárvédelem. Átdolgozott kiadás. Veszprémi Egyetemi Kiadó. ISBN 9639495.55.7. 2004.
- KÁRÁSZ I. (1996): Ökológia és környezetelemzés Terepgyakorlati praktikum, Pont Kiadó, Budapest
- KÁRÁSZ I. (2006) Ökológiai és környezetelemzési komplex terepgyakorlat
- KÁRÁSZ I. (2012): A környezeti képzés második évtizede az Egri Főiskolán
- KERTÉSZ J., (2009): A természettudományos közoktatás helyzetének javítása. Fizikai Szemle 2009/1. 26.o.
- KIS S. (2012) „Elő a mobilokkal!” M-learning – a mobiltelefon alkalmazási lehetőségei a történelemórán. Történelemtanítás 2012.
- KISS Á. (szerk.2011): A környezettan alapjai. „Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2011.
- KISS Á. (szerk.2003): Fejezetek a környezetfizikából, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003.
- KISS Á. (szerk.2012): Környezetfizika. „Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- KIS-TÓTH L. (2014) Változó tanulási környezetek és módszerek (PLE, PIM, BYOD) Eszterházy Károly Főiskola XIV. Országos Neveléstudományi Konferencia Debreceni Egyetem, Debrecen
- KOROM E., CSÍKOS CS., CSAPÓ B. (2016): A kutatásalapú tanulás megvalósításának feltételei a természettudományok tanításában. Iskolakultúra, 26. évfolyam, 2016/3. szám.
- KORPÁS L. (2000): Carlin típusú aranyérc kutatási lehetőségei a Kőszegi-hegységben és a Vas-hegyen. Vasi Szemle 2000.
- KOVÁTSNÉ N. M. (2010): Erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig, Comenius Kft. Pécs
- KOVÁTSNÉ N.M. (1996): A környezeti nevelés múltjáról és jelenéről. In: Iskolakultúra, 1996/április 76-85.pp.
- KOVÁTSNÉ N.M. (1998): Környezeti nevelés - életmód. In: Erdőpedagógia. (A kétnyelvű tanulmánykötet alkotó szerkesztője: Kovátsné N.M.) ACSJTF, Győr, 1998. 9-64.pp.
- KOVÁTSNÉ NÉMETH M. (2006): Fenntartható oktatás és projektpedagógia. Új Pedagógiai Szemle 2006.
- 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.
- KOVÁTS-NÉMETH M (2011): Globalizáció és értékvesztés. Fókusz, Tanítástan 2014.
- KOVÁTS-NÉMETH M, BODÁNE KENDROVICS R. (2015): A környezetpedagógia elmélete és gyakorlata.
- KOVÁTS-NÉMETH M. (2014): Globalizáció és értékvesztés. Fókusz, Tanítástan 2014.
- KOVÁTS-NÉMETH M., BODÁNE KENDROVICS R., JUVANCZ Z. (2015): Környezetpedagógia a fenntarthatóságért. Klímaváltozás és a fenntartható vízgazdálkodás összefüggései egy vízminőség-védelmi projektben. E-CONOM Online tudományos folyóirat IV. /1.
- KUBINGER-PILLMANN J. (2011.): Digitális pedagógiai módszer- és eszköztár alkalmazása a felsőoktatásban. Iskolakultúra. 2011.
- LÁNG I (2002): Környezetvédelem - fenntartható fejlődés. Mindentudás Egyeteme - I. szemeszter, 2002.11.11
- LÁNG I. (2001): Stockholm-Rió-Johannesburg. Lesz-e új a nap alatt a környezetvédelemben? Magyar Tudomány 2001/12
- LESTER R. BROWN, (1981): Building a sustainable Society, Worldwatch Institute 1981.
- LORENZ, K. (2001): A civilizált emberiség nyolc halálos bűne, Cartaphilus Kiadó, Budapest
- LÜKŐ I. (szerk.2014): Környezeti és technika szakmódszertan Kézirat
- M.ROCARD – P.CSERMELY – D. JORDE – D. LENZEN – H. WALBERG-HENRIKSSON – V. HEMMO (2010.): Természettudományos nevelés ma: megújult pedagógia Európa jövőjéért 2010. Iskolakultúra, 12. sz. 13–30.
- MAJER A.- RÉTI M. (2012.) A SINUS modell. TÁMOP 3.1.1. projekt háttér tanulmány
- MAKÁDI M. szerk. (2013): Tanulási-tanítási technikák a földrajztanításban. ELTE TTK, Földrajz- és Földtudományi Intézet 2013.
- MATUSZKA T. (2012): Kiterjesztett valóság alkalmazások fejlesztése, elemzése és a fejlesztőeszközök összehasonlítása. Budapest, ELTE IK.
- MEDVEGY T., (2014): Okostelefonok a fizikaoktatásban. Fizikai Szemle, 2014/3. sz. p.97-102.
- MÉSZÁROS E.: Levegőkémia, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 1997.
- MÉSZÁROS E.-SOMLYÓDY L. (2012.): Beszélgetés a környezet két fontos közegéről – a vízről és a levegőről Magyar Tudomány • 2012
- MIKA, J. (2000): Hazai éghajlati forgatókönyvek. In: Erdő és Klíma III. p:9-23.
- MILGRAM P, KISHINO F.(1994): „A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays”, IEICE Transactions on Information Systems, Vol. E77-D, No. 12.
- NAGY L. (2010): A kutatásalapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása. Iskolakultúra Online 2010
- NAHALKA I (1997): Konstruktív pedagógia - egy új paradigma a láthatáron I. II. III. Iskolakultúra VII. 2.,3.,4. sz
- NÉMETH L, PUSKÁS J, ZENTAI Z. (2014): Environmental measurements in the vineyards of Kőszeg Mountains. In: Füzesi István, Kúti Zsuzsanna, Puskás János (szerk.) XIII. Természet-, Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia, Szombathely, Magyarország.
- NÉMETH L, PUSKÁS J, ZENTAI Z. (2014): Környezeti hőmérséklet mérések a Kőszegi-hegység szőlőterületein. 6. Szőlő és Klíma Konferencia. Magyarország, Kőszeg: p. 7.
- NÉMETH L, PUSKÁS J, ZENTAI Z. (2016): „Szőlő Elektronikus Kalendárium” tervezet . 8. Szőlő és Klíma Konferencia. Magyarország, Kőszeg: p. 7
- NÉMETH L, PUSKÁS J, ZENTAI Z. (2016): Szőlőklíma mérések és „Szőlő Elektronikus Kalendárium” tervezet bemutatása. Léggör kézirat.
- NÉMETH L, ZENTAI Z, PUSKÁS J. (2016): Szőlő Elektronikus Kalendárium In: Puskás J (szerk.)8. Szőlő és Klíma Konferencia. Konferencia helye, ideje: Kőszeg, Magyarország, 2016.04.16 Kőszeg: Kőszegi Várszínházért Alapítvány, 2016. pp. 9-10.
- NÉMETH L. (2016): Vízvizsgálatok, környezetfizikai mérések a terepen, elektronikus adatgyűjtés. Fókusz - vajdasági ismeretterjesztő és tudománynépszerűsítő elektronikus folyóirat 141. szám. 9 p.
- NÉMETH L.- ÓDOR N.-ADONYI D. (2016): Vízkeménység meghatározás: mérőkészlet összeállítása, terepi mérések. XV. Természet-, Műszaki- és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia Szombathely.
- NÉMETH L.- ZENTAI Z.- PUSKÁS J. (2012): Agrometeorológiai és talajvizsgálatok a kőszegi szőlőkben. 4. Szőlő és Klíma Konferencia- Kőszeg- p. 8.

- NÉMETH L., BÉRES CS. (2015): Terepi mérések a környezettan- és természetismeret-környezettan tanárképzésben. A környezetpedagógia elmélete és gyakorlata. Palatia Nyomda és Kiadó, Győr.
- NÉMETH L., KOVÁTSNÉ NÉMETH M., BÉRES CS. (2016): A Természet Kalendáriumja projekt. Báthory-Brassai Konferencia, Óbudai Egyetem. 7.BBK.2016. Tanulmányok, 2. kötet: pp 99-110.
- OLLÉ J. (2012): A digitális állampolgárság értelmezése és fejlesztési lehetőségei. In Oktatás-Informatika 2013/1-2.
- ORGOVÁNYI A. (1993): Művészet és természeti nevelés. Új Pedagógiai Szemle 1998.
- OSTORICS L., SZALAY B., SZEPESEI I., VADÁSZ CS., LAKATOS I. (2016): PISA2015. Összefoglaló jelentés. Oktatási Hivatal, Budapest, 2016.
- ÓVÁRI M. (szerk.2012): Környezeti mintavételezés. Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- PERÉNYINÉ SOMOGYI A. (2011): A fenntarthatóság ökológiai, pedagógiai és pszichológiai vonatkozásai, Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola Környezetpedagógia (K3) Program Doktori (PhD) értekezés 2011
- PRENSKY (2001): Digital Natives Digital Immigrants. In: On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001).
- RADNÓTI K. (2008): A projektpedagógia, mint az integrált nevelés egy lehetséges eszköze. Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, Budapest. 23–62.
- RADNÓTI K. (2009): A természettudományos nevelés és a fizikaoktatás helyzete a 2008-as tanári felmérés tükrében. Új Pedagógiai Szemle. 2009/3. szám 3-17 oldal
- RADNÓTI K., NAHALKA I. szerk. (2002): A fizikatanítás pedagógiája. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- RÉTI M. VARGA A. (2008): Új tendenciák a fenntarthatóságra nevelésben. Új Pedagógiai Szemle 2008 október.
- RÉTI M. (2011.) A jövő tudósai Magyar Tudomány • 2011.
- RÉTI M. (2012.) Gondolatok a nemzeti alaptanterv ember és természet műveltség-területéről Új Pedagógiai Szemle 2012.
- RÉTI M.-IKER J. (2011.) Javaslat a pedagógusképzés rendszerének megújítására és a SINUS-program magyarországi adaptációjára (vizsgálatok, kutatási eredmények bemutatásával) Konferencia a pedagógus-továbbképzés megújításáért NymE RPSZK
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D. WALBERG-HENRIKSSON, H. & HEMMO, V. (2007). Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Brussels: European Commission.
- ROSLI H, FAUZIAH B, HARRYIZMAN H, ALI Y, HASLINAMOHD, NORIDA MUHD. DARUS (2010): „Using augmented reality for supporting learning human anatomy in science subject for malaysian primary school” pp. 44-51, Proceedings of Regional Conference on Knowledge Integration in ICT 2010.
- SALMA I. (szerk.2012): Környezetkémia. „Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- STEFANOVITS P.(szerk.1999): Talajtan. – Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SÜKÖSD CS. (2014): A csizma és az asztal, avagy hogy' kerül a természettudomány a színpadra? Science on Stage konferencia. Debrecen 2014.
- SZABÓ M. (szerk.2012): A környezetvédelem alapjai. Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- SZALAI Z. (szerk.2011): Bevezetés a talajtanba környezettanósoknak. „Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2011.
- SZALAY B., SZEPESEI I., VADÁSZ CS., LAKATOS I. (2016): TIMSS 2015, Összefoglaló jelentés. Oktatási Hivatal. Budapest, 2016
- SZARKA L. (2007): Kellemetlen igazság. Természet Világa 138. évf. 4. sz
- SZARKA L. (2009): „Globális felmelegedés” és kritikai gondolkodás. Gondolatok Václav Klaus: Kék bolygó zöld béklyóban című könyve kapcsán. Természet Világa, 140. évf. 5. sz
- SZARKA L. (2009): Globális kihívások „A Föld Bolygó Nemzetközi Éve” szemszögéből.
- SZARKA L. (2011): A fenntarthatóság kulcskérdései
- SZÁSZ T. (2010): A fenntartható fejlődés. Debreceni Műszaki Közlemények 2010/1.32-44.o.

- SZILÁGYI ZS. (2007): Rocard-jelentés – első kézből. Interjú Csermely Péterrel, a természettudományos oktatás megújításával foglalkozó EU-szakértői csoport magyar tagjával. Fizikai Szemle, 57. 9–10. sz. 340.
- TÓTH-MÓZER SZ. FŐZŐ ATTILA L. (szerk.2015): A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei. Educatio, Budapest, 2015.
- VARGA A. (2004): A környezeti nevelés pedagógiai, pszichológiai alapjai, Doktori PhD disszertáció, Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Neveléstudományi Doktori Iskola.
- VÁSÁRHELYI J. (2010): Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia. Alapvetés. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület.
- VERESS M. (2000): Völgylefejeződések a Kőszegi-hegységben és előterében. Vasi Szemle 2000.
- VERESS M.- SZABÓ L.-ZENTAI Z: Mészartalomhoz köthető felszínfejlődés a Kőszegi-hegységben 1996.
- VERESS M.-SZABÓ L. (1996.): Adatok a Velemi Kalapos-kő morfogenetikájához. – Vasi Szemle 1996.
- VICTOR A. (1993): A környezeti nevelés rendszere. Iskolakultúra 21. 1993.
- VICTOR A. (2000): Tbiliszi nyilatkozat. Kormányközi Konferencia a Környezeti Nevelésről az UNESCO és a UNEP közös szervezésében / Magyar Környezeti Nevelési Egyesület
- VIDA G. (2007): Fenntarthatóság és a tudósok felelőssége. In. Magyar Tudomány.12, 1600–1606.
- VINCZE B. (2005): A reformpedagógia aktualitása és a megváltozott tanárszerep. Iskolakultúra 2005/8
- XANTUS J. (2012): A természet kalendáriuma. Kriterion kiadó, Bukarest, 1972.
- Z. SZALAI S. (2001): Gárdonyi Géza Titkosnapló <http://mek.oszk.hu/07000/07048/07048.htm> 2016.június 23.
- ZÁRAY GY. (szerk.): Környezetminősítés. Környezettudományi alapok tankönyvsorozat.” ELTE TTK 2012.
- ZENTAI Z, NÉMETH L, PUSKÁS J. (2015): Szőlőterületek klimatikus viszonyainak összehasonlítása a Kőszegi-hegységben, a Kissomlyón és a Somlón végzett mérések alapján. In: Puskás J (szerk.) 7. Szőlő és Klíma Konferencia. Konferencia helye, ideje: Kőszeg, Magyarország, Kőszeg: p. 26.
- ZENTAI Z, NÉMETH L, PUSKÁS J.(2013): Meteorológiai és talajvizsgálatok Kőszegen In: Puskás J (szerk.) 5. Szőlő és Klíma Konferencia. Kőszeg, Magyarország, p. 7.
- ZENTAI Z, ORBÁN R. BODA L. (szerk.1999): A Kőszegi-hegység. Kalauz turistáknak és természetbarátoknak. BKL kiadó.
- ZENTAI Z. (2000): Tények és remények- nyersanyagkutatás és bányászat története a Kőszegi hegységben. Vasi Szemle 2000.
- ZENTAI Z., NÉMETH L. (2006): Termőhelyklíma vizsgálatok a Somlói Borvidéken. In: Puskás J (szerk.) I. Regionális Természettudományi Konferencia, Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely, 2006.

Dokumentumok:

- 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról.
- 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről
- 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
- 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
1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 20/2012. (VIII. 31.) EMMI rendelet
2007. évi IV. törvény (az ENSZ Éghajlat-változási Keretegyezményben Részes Felek Konferenciájának 1997. évi harmadik ülészakán elfogadott Kiotói Jegyzőkönyv kihirdetéséről)
- 2011.évi CXCV. törvény A nemzeti köznevelésről.
- 202/2007. (VII. 31.) számú kormányrendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról

27/2015. (VI. 17.) OGY határozat A 2015 – 2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról. 4.NKP
 283/2012. (X. 4.) Korm. rendelet a tanárképzés rendszeréről, a szakosodás rendjéről és a tanárszakok jegyzékéről.
 289/2005. (XII. 22.) Korm. rendelet 3. számú melléklet
 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelete a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről
 7/2014. (I. 17.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló
 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról
 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet a tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről
 96/2009. (XII. 9.) OGY határozat melléklete a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról
 A Kormány 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról.
 A Kőszegi kistérség – Írottkö natúrpark természetvédelmi kisokosa (magyar nyelven). Kőszegi kistérség, Green Mountain SEE projekt, 2014. 7. o.
 Az Európai Parlament állásfoglalása a fenntartható európai idegenforgalom új távlatairól és új kihívásairól. P6_TA (2005)0335
 Az Európai Parlament és a Tanács 2006/962/EK ajánlása (2006. december 18.) az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákról [Hivatalos Lap L 394., 2006.12.30.].
 BDTF-NYME TTK (1998): Környezettan tanár szak szakindítási kérelme, Szombathely
 Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies – Policy Report, OECD 2006.
 Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.)
 Nemzeti Infokommunikációs Stratégia. 2014-2020.
 NMC Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition. Európai Horizon jelentés – Iskolai kiadás 2014.
 PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy. OECD, 2016.
 PISA2009 tájékoztató, Oktatási Hivatal, Budapest, 2010.
 PISA2012 Összefoglaló jelentés, Oktatási Hivatal, Budapest, 2013.
 PISA2015 Összefoglaló jelentés, Oktatási Hivatal, Budapest, 2016.

Internet:

http://dev.netacad.hu/BYOD_felmeres 2015. május 5. CISCO kutatás
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1232_hu.htm „Horizont 2020” keretprogram 2013.
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-859_hu.htm „Megnyíló oktatás”. Hozzáférés:2017.03.31.
http://index.hu/belfold/2016/06/23/palkovics_laszlo_rovidebb_lehet_a_nyari_szunet/ – hozzáférés 2016.12.17. Rövidebb lehet a nyári szünet, tankönyv helyett tablet jön. Interjú Palkovics László oktatásért felelős államtitkárral
<http://koszegibor.hu/szelfi/> 2017. április 22.
<http://koszegibor.hu/szelfi/> 2016. április 8.
<http://kutatopont.hu> 2015.február 12.
<http://mariaut.hu/> 2017. február 16.
<http://sg.hu/cikkek/104201/az-oktatasban-is-eloterbe-kerulhet-a-sajat-eszkozok-hasznalata2015.05.06>
 Az oktatásban is előtérbe kerülhet a saját eszközök használata. (LEARNTEC 2014.)
<http://www.alpannonia.at/hu> Hozzáférés:2017.01.30.
<http://www.fokusz.info/index.php?cid=1687304874&aid=1716584407> Fókusz 141. szám - 2016.06.01.
<http://www.kektura.hu/index.html> Hozzáférés:2017.01.30.
<http://www.lukacshazitarozo.hu/> 2016. május 31.
<http://www.naturpark.hu/> Hozzáférés:2017.01.30.
http://www.ng.hu/Civilizacio/2006/03/Turautvonal_az_egykori_vasfuggony_menten
 Hozzáférés:2017.01.30
<http://www.orseginemzetipark.hu/hu/info/ertekeink/vedett-teruleteink/koszegihegyseg.html>, Órségi Nemzeti Park - Kőszegi Tájvédelmi Körzet, ÖNP. Hozzáférés: 2017. február 18.
<http://www.scientix.eu/about> Scientix Hozzáférés:2017.03.30.
<http://www.szinpadon-a-tudomany.hu/> Hozzáférés:2017.03.30.

http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu_2237 Védett földtani alapszelvények.
Hozzáférés: 2017. február 18.

<http://www.tte.hu/media/pdf/eloamobilokkal.pdf> 2015. május 2.

https://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/et-monitor_hu Hozzáférés:2017.04.14.
EC 2017

<https://www.oktatas.hu/koznevelés/meresek/pisa> Hozzáférés:2017.01.18.

https://mobilarena.hu/hir/galaxy_blog_a_galaxy_s4_szenzorairol.html Hozzáférés:2017.01.22.

<http://www.hipersuli.hu/> Hozzáférés:2017.04.20. Telenor 2017.

<http://www.vodafone.hu/vodafonerol/vallalati-felelossegvallalas/vodafone-a-tarsadalomert/digitalis-iskola#> Hozzáférés:2017.04.20. Vodafone 2017.

<http://okosdigitalis.hu/> Hozzáférés:2017.04.20. Telekom 2017.

<https://classroom.google.com/h> Hozzáférés:2017.04.20. Google 2017

http://www.innovacio.hu/download/hirek/2016/2016_04_15_MISZ.pdf MTMI Képzések –
hogyan tehetjük vonzóvá? Kormányzati kezdeményezések a pályorientáció és
tehetséggondozás területén. 2017.01.22.

Mellékletek

1. melléklet:

Az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák

2. melléklet:

Nemzetközi összehasonlító mérések a közoktatásban

3. melléklet:

Fenntartható fejlődés dokumentumai ENSZ, OECD országok, Európai Unió

4. melléklet:

Természetismeret-környezettan tanárszak képzési követelmények a 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet.

5. melléklet:

Kiterjesztett és virtuális valóság. Interaktív technikák. Digitális oktatási stratégia. Informatikai és kommunikációs cégek a mobil tanulás területén

6. melléklet:

Szelfi projekt és használati útmutatók.

7. melléklet:

A tk01 projekt Kálvária, Királyvölgy, Hörmann forrás, Aquaeductus mintavétel bejegyzések 2016. február 18-án, táblázat nézet.

8. melléklet:

A tkkincs projektben 3 egymást követő űrlapon történik az adatgyűjtés: adat_1, adat_2, és reg űrlapok. Az űrlapok, leírások, használati utasítások találhatóak a mellékletben.

9. melléklet:

A tkkincs projekt WEB-oldalán térkép és táblázat nézetben tekinthetők meg a vetélkedőn résztvevő csapatok különböző mobil telefonjaival begyűjtött adatok. A térképi és táblázat nézetet mutatom be a mellékletben.

10. melléklet:

Digitális jártasság kérdőív.

11. melléklet:

Válaszok a digitális jártasság kérdőív utolsó nyitott kérdésére: „A kormány terveit szerint 2018-tól elkezdődhet az átállás az újfajta digitális oktatásra. Könyv helyett tablet használata, okostelefonok használata stb. Mi a véleményed?”

1. melléklet

Az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák

A lisszaboni Európai Tanács új stratégiai célt határozott meg az Európai Unió számára 2000 márciusában. A stratégia szerint az Európai Uniónak arra kell törekednie, hogy a világ legdinamikusabb és legversenyképesebb tudás alapú gazdasága legyen, amely nagyobb arányú foglalkoztatást, jobb munkahelyeket és erősebb társadalmi kohéziót biztosítva, képes a fenntartható növekedésre.

A lisszaboni stratégia részeként az Európai Unió Tanácsa 2001-ben azt a célt tűzte a Közösség elé, hogy 2010-re az európai oktatási és képzési rendszerek színvonala, minősége nemzetközi viszonylatban mintaként és referenciaként szolgáljon.

A Bizottság létrehozta az „Oktatás és képzés 2010” munkaprogram keretei között a kulcskompetenciákkal foglalkozó munkacsoportot. A munkacsoport feladata az iskolában elsajátítandó alapvető készségek értelmezése volt. Definiálni kellett a tudás alapú társadalom számára szükséges kulcskompetenciákat. Egy referenciakeretet dolgoztak ki, amely nyolc, a tudás alapú társadalomban mindenki számára nélkülözhetetlennek ítélt kulcskompetencia-területet tartalmaz.

Ez a referenciakeret szerepel a Nemzeti alaptantervben is. „Az Európai Unióban kulcskompetenciákon azokat az ismereteket, készségeket és az ezek alapját alkotó képességeket és attitűdöket értjük, amelyek birtokában az Unió polgárai egyrészt *gyorsan alkalmazkodhatnak* a modern világ felgyorsult változásaihoz, másrészt a *változások irányát és tartalmát cselekvően befolyásolhatják*. A tudásalapú társadalomban felértékelődik az egyén tanulási képessége, mert az emberi *cselekvőképesség az élethosszig tartó tanulás* folyamatában formálódik” (NAT 2012).

A kulcskompetenciákat, a kötelező oktatás, illetve képzés időszaka alatt kell elsajátítani. A későbbiekben, az egész életen át tartó tanulás során mindenféle tanulás alapját ezek a kompetenciák képezik. A referenciakeretet az Európai Parlament és a Tanács 2006 decemberében fogadta el (2006/962/EK).

A referenciakeret által meghatározott nyolc kulcskompetencia:

- Anyanyelvi kommunikáció
- Idegen nyelvi kommunikáció
- Matematikai kompetencia
- Természettudományos és technikai kompetencia
- Digitális kompetencia
- Szociális és állampolgári kompetencia
- Kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia
- Esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképeség
- A hatékony, önálló tanulás

A továbbiakban a dolgozat szempontjából fontos kulcskompetencia-területek meghatározásával és az egyes területekhez tartozó ismeretek, készségek és attitűdök ismertetésével foglalkozom. A meghatározásokat a Nat 2012 alapján írom le.

Természettudományos és technikai kompetencia

A természettudományos kompetencia az ismereteknek és készségeknek azt a rendszerét jelöli, amelynek megfelelő szintje lehetővé teszi, hogy megfelelő ismeretek és módszerek felhasználásával leírjuk és magyarázzuk a természet jelenségeit és folyamatait, bizonyos feltételek mellett előre jelezve azok várható kimenetelét is. Segít abban, hogy megismerjük,

illetve megértjük természetes és mesterséges környezetünket, és ennek megfelelően irányítsuk cselekedeteinket.

A technikai kompetencia ennek a tudásnak az alkotó alkalmazása az emberi vágyak és szükségletek kielégítése érdekében. A természettudományos és technikai kompetencia magában foglalja a fenntarthatóság, azaz a természettel hosszú távon is összhangban álló társadalom feltételeinek ismeretét, és az annak formálásáért viselt egyéni és közösségi felelősség elfogadását.

Szükséges képességek, készségek, ismeretek és attitűdök:

A természettudományok esetében elengedhetetlen a természet működési alapelveinek, az alapvető tudományos fogalmaknak, módszereknek és technológiai folyamatoknak az ismerete, de ismerni kell az emberi tevékenységeknek a természetre gyakorolt hatásait is. Így megértjük a tudományos elméletek szerepét a társadalmi folyamatok alakulásában, valamint az alkalmazások és a technológiák előnyeit, korlátait és kockázatait a társadalomra nézve.

A természettudományos és technikai kompetencia birtokában mozgósítani tudjuk természettudományos és műszaki műveltségünket a munkában és a hétköznapi életben: amikor új technológiákat, eszközöket, berendezéseket ismerünk meg és működtetünk, amikor a tudományos eredményeket a hétköznapi életben alkalmazzuk egyéni és közösségi célok érdekében, vagy természettudományos és műszaki műveltséget igénylő döntések meghozatalakor.

Az ilyen kompetenciával felvértezett ember egyaránt kritikus az áltudományos, az egyoldalúan tudomány- és technikaellenes, illetve a technikát, a termelést az emberi szempontok és a környezeti fenntarthatóság fölé helyező megnyilvánulásokkal szemben.

A természettudományos és technikai kompetencia *kritikus és kíváncsi attitűdöt* alakít ki az emberben, aki ezért igyekszik megismerni és megérteni a természeti jelenségeket, a műszaki megoldásokat és eredményeket, nyitott ezek etikai vonatkozásai iránt, továbbá tiszteli a biztonságot és a *fenntarthatóságot*.

Digitális kompetencia

A digitális kompetencia az információs társadalom technológiáinak (információs és kommunikációs technológia, a továbbiakban IKT) és a technológiák által hozzáférhetővé tett, közvetített tartalmak magabiztos, kritikus és etikus használatát a társas kapcsolatok, a munka, a kommunikáció és a szabadidő terén.

Ez a következő készségeken, tevékenységeken alapul: az információ felismerése azonosítása, visszakeresése, értékelése, tárolása, előállítás, bemutatása és cseréje; digitális tartalomalkotás és -megosztás, továbbá kommunikációs együttműködés az interneten keresztül.

Szükséges képességek, készségek, ismeretek és attitűdök:

A digitális kompetencia az IKT természetének, szerepének és lehetőségeinek megértését, alapos ismeretét, illetve ennek alkalmazását jelenti a személyes és társadalmi életben, a tanulásban és a munkában. Magába foglalja a főbb számítógépes alkalmazásokat – szövegszerkesztés, adattáblázatok, adatbázisok, információ-tárolás és -kezelés, az internet által kínált lehetőségek és az elektronikus média útján történő kommunikáció (e-mail, hálózati eszközök) – a szabadidő, az információ-megosztás, az együttműködő hálózatépítés, a tanulás, a művészetek és a kutatás terén.

A tanulóknak értenie kell, miként segíti az IKT a kreativitást és az innovációt, ismernie kell az elérhető információ hitelessége és megbízhatósága körüli problémákat, valamint az ezek kiszűrésére használatos alapvető technikákat, továbbá az IKT interaktív használatához kapcsolódó veszélyeket és etikai elveket, valamint a szerzői jogból és a szoftver tulajdonjogból a felhasználókra vonatkozó jogi kereteket.

A szükséges készségek magukba foglalják az információ megkeresését, összegyűjtését és feldolgozását, a kritikus alkalmazást, a valós és a virtuális kapcsolatok megkülönböztetését.

Ide tartozik a komplex információ előállítását, bemutatását és megértését elősegítő eszközök használata, valamint az internet alapú szolgáltatások elérése, az ezek segítségével történő keresés, az IKT alkalmazása a kritikai gondolkodás, a kreativitás és az innováció területén.

Az IKT használata kritikus és megfontolt attitűdöket igényel az elérhető információ és az interaktív média felelősségteljes alkalmazása érdekében. A digitális kompetencia fejlődését segítheti továbbá az aktív részvétel a kulturális, társadalmi és/vagy szakmai célokat szolgáló közösségekben és hálózatokban (NAT 2012).

2. melléklet

Nemzetközi összehasonlító mérések a közoktatásban

Előzmények

A természettudományok 1970–1971-ben kerültek az IEA („International Association for the Evaluation of Educational Achievement” – az oktatási-nevelési eredmények értékelésének nemzetközi társasága) érdeklődésének középpontjába. A 14-15 éves diákok teljesítménye alapján Magyarország ezen az első természettudományi vizsgálaton (*FISS*) a 12 résztvevő ország között a 2. helyre került.

Az 1983–1984-es második nemzetközi természettudományi vizsgálaton (*SISS*) pedig a 25 ország között hazánk megszerezte az *első helyet*. 1994-ben, a 45 országban elvégzett harmadik nemzetközi vizsgálaton matematika és a természettudományok körében („Third International Mathematics and Science Study”, *TIMSS*), a magyar diákok teljesítménye alapján Magyarország az 5. helyre került, majd e vizsgálat 1999-ben végzett ismétlésekor (*TIMSS-R*) hazánk a 3. helyet szerezte meg. Mindezen eredmények rendkívül pozitív képet alakított ki a magyar természettudományos oktatásról (ÁDÁM ET AL. 2008).

TIMSS mérések

A *TIMSS*-vizsgálatok (*Trends in International Mathematics and Science Study*) négy évenként történnek, felmérések egyik célja a 4. és 8. évfolyamos tanulók teljesítményének vizsgálata a matematika és a természettudományok területén. Fontos szempont, hogy a feladatok tartalmilag és formailag ne legyenek szokatlanok a részt vevő országok, oktatási rendszerek többsége számára. A feladatok fejlesztésében és elbírálásában aktív szerepe van a részt vevő országoknak, alapvetően azt kéri számon a tanulóktól, hogy mennyire sajátították el az adott évfolyam tantervi követelményeit. A vizsgálat fontos részét képezi a háttér adatok elemzése is. A tanulók, szülők, tanárok és intézményvezetők háttérkérdőíveket is kitöltöttek, pl. a tantervek tartalmáról és azok megvalósulásáról, a tanárok felkészültségéről, a rendelkezésre álló forrásokról, a tanulók családi háttéréről, amelyek értékes információt szolgáltathatnak a pedagógiai döntéshozók számára.

A teszten elért eredmény alapján a tanulók képességpontokat kapnak, ebből számítják az országok eredményeit. Az első mérésben az akkor rögzített *TIMSS*-skálákat úgy alakították ki, hogy az akkor részt vett országok átlageredményeinek átlaga 500 pont, szórásaik átlaga 100 pont volt (hasonlóképpen történt a *PIRLS* mérés és a skála esetén is.. A skála ezt követően nem változott, így az egymást követő mérésekben elért eredmények összehasonlíthatók. Az 500 pontos skálaátlag viszonyítási pont a újabb adatfelvételek eredményeinél is. A képességskálát képességszintekre osztották, amelyek segítségével leírható, milyen feladatokat tudnak végrehajtani az egyes szinteken lévő tanulók

A mérések alapján összehasonlíthatóvá vált az egyes országok teljesítménye és nyomon követhető egy országon belül a matematikai és természettudományi teljesítmény jellemzők is. A mérések 1995 óta történnek 2015-ben volt a 6. vizsgálat. A *TIMSS* eredmények azt mutatják, hogy a távol-keleti, dél-kelet-ázsiai országok oktatási rendszerei a legsikeresebbek. Mindkét évfolyamon és mindkét tudományterületen az ő diákjaik érték el a legjobb eredményt.

A magyar diákok a vizsgálatok során *jobban teljesítettek* az 500 pontos *TIMSS*-skálaátlagnál, de a 4. évfolyamos tanulók tudása nemzetközi összehasonlításban mára már erősebbnek látszik a 8. évfolyamosokénál. A két korosztály eredményeiben ellentétes trendek zajlottak le az ezredforduló óta lebonyolított mérésekben. A 4. osztályosoknál javulás tapasztalható, a 8. évfolyamos diákok rontottak az átlageredményekben. Mindez a felső tagozatos matematika- és természettudomány-oktatás problémáira világít rá, arra, hogy az

elmúlt két évtizedben bevezetett változtatások nem hozták meg minden tekintetben a remélt eredményt

További megállapítások a vizsgálatok alapján: a családi háttér, a tanulók szociális, kulturális és gazdasági helyzetének a teljesítményekre gyakorolt hatása lényegesen nagyobb az átlagosnál, a magyar diákok matematikai és természettudományi eredményeit a szülők iskolai végzettsége határozza meg legerőteljesebben. A 8. évfolyamon mért eredmények nagyobb lemaradást mutatnak a hátrányosabb családi háttérű diákok esetén, mint a 4. évfolyamon. Az elemzők szerint az oktatási rendszer nem képes ellensúlyozni azokat a szociokulturális különbségeket, amelyek a magyar társadalomban jelen vannak. a TIMSS 2015 adatai alapján az európai országok között Szerbia és Portugália után Magyarországon a legmagasabb a hátrányos szociokulturális háttérű iskolába járók aránya.

A TIMSS2015 alapján: „A TIMSS 2015 mérés adatai rávilágítanak az iskola előtti foglalkozások, különösen az *óvoda meghatározó szerepére*, ugyanis azok a diákok, akik több időt töltöttek óvodában, nagyobb valószínűséggel értek el jó eredményt a vizsgálat matematika- és természettudományi tesztjén. Úgy tűnik, hogy az óvodában töltött idő hossza a magyar diákok eredményeire erősebb pozitív hatást fejt ki, mint más európai országok esetében” (SZALAY ET AL. 2016).

A képességeloszlás vizsgálata azt mutatja, hogy a kiváló képességű magyar diákok aránya a TIMSS 2015 mérés szerint körülbelül 12 százalék ez az érték jóval meghaladja a PISA2015 mérésben mért szintet.

PIRLS mérések

A PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) ötévenként vizsgálja a negyedikes tanulók szövegértési képességét. A PIRLS-vizsgálatsorozat első adatfelvétele 2001-ben volt. A méréssel az országon belüli szövegértési képesség jellemzői követhetők nyomon és az is, hogy az egyes országok tanulóinak képessége miben tér el egymástól. A vizsgálat része az otthoni olvasási szokások, az olvasás iránti attitűd és az iskolai olvasástanítási gyakorlat feltérképezése is. A PIRLS-vizsgálatot az IEA (International Association for the Evaluation of Education Achievement) bonyolítja. A tesztanyagok összeállításánál az IEA kifejezetten a részt vevő országok tananyagaira támaszkodva alakította ki a mért területek definícióját és tartalmi keretét.

A 4. évfolyamos magyar tanulók PIRLS vizsgálata hasonló eredményeket mutat, mint a TIMSS mérésekben elért eredmények, összességében jónak minősíthetők. A utolsó, 2011-es szövegértés átlagpontszáma gyengébb, mint 2006-ban, 539 pont, de még így is jóval magasabb, mint a PIRLS skálaátlag 500 pont.

A PIRLS- és TIMSS-vizsgálatok elsősorban az oktatáspolitikusok, illetve a tanítás tartalmával, módszertanával és egyéb elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó oktatás kutatók számára szolgálnak hasznos információkkal.

PISA mérések

PISA (Programme for International Student Assessment - Nemzetközi Tanulói Teljesítményértékelés Programja). Az OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development – Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet) indította 2000-től a méréseket. A méréssel az volt a cél, hogy feltárja az egyes országokban a tankötelezettség végén álló 15 évesek képességeit, amelyek a munkaerőpiac szempontjából elengedhetetlenek (BALÁZSI ET AL. 2013).

A PISA volt az első nemzetközi összehasonlító mérés, amely *a mindennapi életben működőképes tudást* vizsgálja, illetve azt, hogy egy adott oktatási rendszer mennyire tudja a mindennapi életben működőképes tudással felruházni az iskolát elhagyó diákokat. A mérés lehetővé teszi, hogy rendszeresen és közvetlenül nemzetközi összehasonlítást végezzenek az oktatási rendszerek eredményességére vonatkozóan. Az eredmények nagy különbségeket

mutatnak aszerint, hogy mely országok diákjai tudják sikeresen elsajátítani a főtantárgyak tudásanyagát és készségeit, emellett jelentős eltéréseket mutattak ki az iskolák teljesítményében, ami fontos információ a tanulási lehetőségek méltányos elosztásáról.

A PISA három területen mér: szövegértés, matematika és természettudomány, a felmérés csak azokat a gyerekeket vizsgálja, akik ténylegesen iskolába járnak. A mérés háromévenként ismétlődik, minden alkalommal három tudományterületet vizsgálnak, de mindig van egy kiemelt terület, amely hangsúlyosabb a másik kettőnél. 2000-ben a szövegértés, 2003-ban a matematika, 2006-ban pedig a természettudomány volt a fő mérési terület, 2009-ben ismét a szövegértés. Részletes elemzést mindig csak a fő területről készítenek. 2000-ben rögzítették a szövegértési skálát, 2003-ban a matematikáét és 2006-ban a természettudományokét.

A PISA-vizsgálatot az OECD szervezi, az OECD országok mellett partnerországok is részt vesznek (a 2015-ös mérésben 35 OECD-tag és 37 partnerország).

A PISA mérésekben a teljesítménymérő tesztek mellett kérdőívek segítségével is háttérinformációt gyűjtenek: a tanulók családjának gazdasági, társadalmi és kulturális javairól; a tanulók tanulással kapcsolatos attitűdjéről, motivációjáról; az iskolák emberi és anyagi forrásairól, vezetéséről, döntéshozatali mechanizmusairól és az általuk kínált tantervi és tanításon kívüli tevékenységekről.

PISA2015. jelentős változás történt a megelőző öt vizsgálatához képest: résztvevők teljes mértékben számítógépen bonyolította le a mérést. A digitális adatfelvétel lehetővé tette, hogy teljesen újszerű, feladatok, tudományos kísérleteket modellező interaktív szimulációk kapjanak helyet a mérésben. A természettudományi mérésbe teljesen újszerű feladatok kerültek. A feladatok *információtechnikai jártasságot* is elvárnak a diákoktól.

A PISA2015 vizsgálat középpontjában, a természettudományi műveltség állt. Magyarország eredménye mindhárom területen lényegesen elmarad az OECD-országok átlagától, matematikából és természettudományból a tagországok leggyengébb negyedéhez, szövegértésből a leggyengébb ötödéhez tartozunk.

A *PISA2015. Összefoglaló jelentés* elemzése szerint látható, hogy amíg a 2006-os és a 2009-es mérésben a tagországok középmezőnyéhez tartoztunk, és eredményeink is átlagosak vagy átlag közeliak voltak, addig az utolsó hat évben határozott negatív tendencia vehető észre, amelynek következtében 2015-ben már az OECD-tagországok gyengébb negyedéhez tartozunk, és átlageredményeink is lényegesen elmaradnak a tagországok átlagaitól.

Ezekből a tényekből arra lehet következtetni, hogy a magyar köznevelés nem újult meg érdemben a PISA elindulása óta, és a magyar oktatási rendszer nem reagált kellő mélységben azokra kihívásokra, amelyekre a diákjait fel kell készítenie annak érdekében, hogy a hazai és a nemzetközi munkaerőpiacon is versenyképeseknek bizonyulhassanak (OSTORICS ET AL. 2016).

Az átlagpontszám mellett a PISA megkülönböztet hat teljesítményszintet, a legalacsonyabban teljesítőktől a legmagasabb eredményt elérőkig, és ezek mindegyikéhez külön műveleteket és képességeket rendeltek. A magyar 15 éves diákok legjobb és legrosszabb képességű 5 százaléka közötti különbség megegyezik az OECD-átlag hasonló adataival. A kiemelkedő képességű tanulók aránya a magyar diákok körében alacsonyabb, mint az OECD-országok átlaga.

Magyarországon a családi háttér teljesítményre gyakorolt hatásának nagysága szignifikánsan magasabb, mint az OECD-országokban átlagosan. A vizsgálat alapján látható, hogy az iskolák tanulóinak szociális összetétele olyan tényező, amely Magyarországon a nemzetközi átlagnál erősebben összefügg a tanulók természettudományi teljesítményével.

3. melléklet

Fenntartható fejlődés dokumentumai ENSZ, OECD országok, Európai Unió

A fenntarthatóság fogalmát *fenntartható fejlődési stratégiák* töltik meg részletes tartalommal. A különböző országok fenntarthatósági stratégiái eltérő nemzeti célokat fogalmazhatnak meg. Közös kiindulási alapot jelentenek az ENSZ millenniumi céljai és az OECD fenntartható fejlődési prioritásai.

A fenntartható fejlődés nemzetközi intézményei

Az ENSZ fenntartható fejlődésért felelős nemzetközi szervezetét (International Institute for Sustainable Development, IISD) 1990-ben hozták létre.

Az OECD az ezredforduló óta foglalkozik érdemben a fenntartható fejlődés, a fenntartható gazdasági növekedés kérdéskörével. 2001-ben jelentetett meg egy nagyobb elemzést (Sustainable Development: Critical Issues).

ENSZ millenniumi fejlesztési célok

2000-ben fogadták el az ENSZ tagállamok az életkörülmények világszintű fejlesztése érdekében. Az ENSZ 2015-ig célul tűzte ki: a súlyos szegénység (napi 1 \$-nál kevesebb jövedelem) és éhínség megszüntetését; a mindenkire kiterjedő alapfokú oktatás megszervezését; a nemek közötti egyenlőség erősítését (különösen az oktatásban való részvételre); az öt éves kor alatti gyermekhalandóság csökkentését; az anyák egészségügyi ellátásának javítását (az anyák halandóságának csökkentését); a HIV/AIDS, malária és más betegségek elleni küzdelmet (terjedésük megszüntetését); a környezeti fenntarthatóságot (a tagállamok nemzeti politikájukban és programjaikban legyen tekintettel a fenntarthatóság elveire); globális partnerségek kialakítását a fejlesztések érdekében.

A millenniumi célok a fenntarthatósági elméletek kiindulópontjává váltak, a különböző nemzeti fenntarthatósági stratégiák számára.

OECD fenntarthatósági prioritások (2008)

Az OECD 6+2 prioritási területet fogalmaz meg, ezek a fenntartható fejlődésre és a horizontális kormányzati feladatokra koncentrálnak. A gazdasági folyamatokra figyel. A prioritások az alábbiak: *klímaváltozás; fenntartható fogyasztás és termelés; fenntartható kereskedelem és külföldi befektetések; támogatási reform; oktatás; környezet és egészség.* A fenntarthatóság szempontjait figyelembe vevő kormányzás és a fenntarthatóság mérése a plusz 2 prioritás.

„Fenntartható Európa egy jobb világért”

Az Európai Unió 2001-ben fogadta el a Közösség Fenntartható Fejlődési Stratégiáját, amely a gazdasági növekedés, társadalmi kohézió és környezetvédelem hármásával határozta meg a fenntartható fejlődés alapjait.

A stratégia széleskörűen értelmezi a fenntarthatóság fogalmát: „A fenntartható fejlődés célkitűzése olyan pozitív, hosszútávú víziót nyújt az Európai Unió számára, ahol a társadalom sikeres és virágzó, valamint becsületesebb és igazabb lesz, és ami a tisztább, biztonságosabb, egészségesebb környezet képével kecsegtet – egy olyan társadalom kialakítása által, amelyben jobb életminőséget teremtünk saját magunk, gyermekeink és unokáink számára.” A stratégia révén a 2000-ben elfogadott lisszaboni stratégia kiegészült a környezeti dimenzióval.

2009-ben felülvizsgálták a 2001-es Göteborgi Stratégiát, és új területeken jelöltek ki fő célokat: Éghajlatváltozás és tiszta energia. Fenntartható közlekedés. Fenntartható fogyasztás és termelés. A természeti erőforrások megőrzése és az azokkal való gazdálkodás. Közegészségügy. Társadalmi befogadás, demográfia és migráció. Globális szegénység és a fenntartható fejlődést érintő kihívások. Oktatás és képzés. Kutatás és fejlesztés.

Ezek a 2010-ben elfogadott *EU 2020 Stratégia* részeként jelentek meg. A Stratégia tudásalapú, erőforrás-hatékony, alacsony szénkibocsátású gazdaságot tervez, inkluzív, intelligens és fenntartható növekedéssel.

Inkluzív, intelligens és fenntartható növekedés. Az inkluzív jelentése az, hogy a gazdasági növekedés előmozdítja a magas foglalkoztatási arányt, a szociális és területi hátrányok felszámolását. Az intelligens növekedés az európai polgárok tudásszintjének növekedését, a kutatás-fejlesztés fellendítését, és a digitális társadalom kiépülését célozza. A fenntartható növekedés a környezeti szempontokat figyelembe vevő gazdasági növekedést jelenti.

A fenti területeken a Stratégia 2020-ra öt cél teljesítését tervezi:

- Foglalkoztatás: biztosítani kell, hogy a 20–64 évesek körében a foglalkoztatottság aránya elérje a 75%-ot.
- K+F innováció: az EU GDP-jének 3%-át a kutatás-fejlesztésre és az innováció ösztönzésére irányuló beruházásokra kell fordítani.
- Éghajlatváltozás – energia: az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 20%-kal csökkenteni kell az 1990-es szinthez képest. A megújuló energiaforrások arányát 20%-ra kell növelni. Az energiahatékonyt 20%-kal kell javítani.
- Oktatás: a lemorzsolódási arányt 10% alá kell csökkenteni. A 30 és 34 év közötti uniós lakosok legalább 40%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezzen.
- Szegénység - társadalmi kirekesztés: legalább 20 millióval csökkenjen azok száma, akik nyomorban és társadalmi kirekesztettségben élnek, illetve akik esetében a szegénység és a kirekesztődés reális veszélyt jelent.

ENSZ Fenntartható Fejlődési Célok – SDG (2015)

A nyolc Millenniumi Fejlesztési Célon (MDG-k) alapulnak. 2030-ig a szegénység felszámolását és a fenntartható jövő felépítését tűzi ki célul. Az SDG javaslatcsomag 17 globális célt és 169 alcélt tartalmaz. A 17 cél összefoglalva:

A szegénység felszámolása mindenhol. Az éhezés megszüntetése, valamint a fenntartható mezőgazdaság támogatása. Az egészséges élet és a jólét biztosítása minden generáció valamennyi tagjának. Az általánosan elérhető és méltányos, minőségi oktatás, valamint az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek megteremtése mindenki számára. A nemek egyenlőségének megvalósítása. A vízhez, a szanitációhoz történő hozzáférés és fenntartható használat biztosítása mindenki számára. Fenntartható és modern energiához való hozzáférés biztosítása.

Tartós, inkluzív és fenntartható gazdasági fejlődés, teljes és hatékony foglalkoztatás és tisztességes munka megteremtése mindenki számára. Ellenállóképes infrastruktúra kiépítése, az inkluzív és fenntartható iparosítás támogatása és az innováció ösztönzése. Az országok közötti és az országokon belüli egyenlőtlenségek csökkentése. A városok és emberi lakóhelyek befogadóvá, biztonságossá, ellenállóvá és fenntarthatóvá tétele.

Fenntartható fogyasztási és termelési rendszerek kialakítása. Sürgős lépések megtétele a klímaváltozás és hatásainak leküzdésére. Az óceánok, tengerek és a tengeri erőforrások megőrzése és fenntartható használata a fenntartható fejlődés érdekében. A szárazföldi ökoszisztémák fenntartható használatának védelme, visszaállítása és támogatása, az erdők fenntartható használata, az elsivatagosodás leküzdése, a talajromlás megállítása és a pusztulás visszafordítása, és a biológiai sokféleség további csökkenésének megállítása.

Békés és befogadó társadalmak megteremtése a fenntartható fejlődés érdekében, az igazságszolgáltatáshoz való hozzáférés biztosítása mindenki számára. A végrehajtás eszközeinek megerősítése és a fenntartható fejlődés megteremtéséhez szükséges globális partnerség újjáélesztése.

Az új agenda már nem csak a kevésbé fejlett országokkal kapcsolatos feladatokat tartalmaz, hanem minden ország és régió számára célokat és feladatokat ír elő. Akciókra kötelezi az országokat, a szegénység, a gazdasági növekedés és jólét fokozása, az emberek egészségügyi, oktatási és szociális szükségletei és a környezetvédelem területén. Becslések szerint a célok eléréséhez háromezer milliárd dollárra lesz szükség.

Remélhető, hogy ezek a fenntarthatósági célok beépülnek az egyes országok fenntarthatósági stratégiáiba. A nemzeteknek kellene kikényszeríteni a multinacionális cégek korlátozását, működésük szabályozásánál legalább a környezeti korlátokat figyelembe venni. Például a kontinenseken keresztül szállított alap élelmiszerek kiváltása helyi termeléssel.

2000-ben határozták meg az ENSZ tagállamok a millenniumi fejlesztési célokat, amelyek fenntarthatósági elméletek kiindulópontjává váltak, a különböző nemzeti fenntarthatósági stratégiák számára. 2015-ben a nyolc Millenniumi Fejlesztési Célon alapuló Fenntartható Fejlődési Célokat fogadták el az ENSZ közgyűlésen. A javaslatcsomag 17 globális célt fogalmaz meg, köztük a szegénység felszámolását és a fenntartható jövő felépítését. Nem csak a kevésbé fejlett országokkal kapcsolatos feladatokat tartalmaz, hanem minden ország és régió számára célokat és feladatokat ír elő.

4. melléklet

Képzési kimeneti követelmények.

Természetismeret-környezettan tanár (természettudományi gyakorlatok)

1. Az 1. melléklet 2. pontjában foglaltakra tekintettel a szakképzettség oklevélben szereplő

- magyar nyelvű megjelölése: okleveles természetismeret-környezettan tanár

- angol nyelvű megjelölése: teacher of Science and Environment

2. A 3. §-ban foglaltakra és az 1. melléklet 4.1.1. és 4.2.1. pontjára figyelemmel

- a képzési idő 10 félév

3. A képzés célja az iskolai nevelés-oktatás, valamint az iskolai nevelés-oktatás szakképesítés megszerzésére felkészítő szakaszainak évfolyamain, a felnőttképzésben természetismeret és környezettan tantárgyak tanítására, a természettudományi gyakorlatok előkészítésére, szervezésére, az iskola pedagógiai feladatainak ellátására képes tanárok képzése. A végzetek a képzés során megszerzett képességek, kompetenciák birtokában integrálni tudják a szakterületi és pedagógiai-pszichológiai ismereteiket, alkalmasak a természetismeret-környezettan tanítási-tanulási folyamatának tervezésére, szervezésére, irányítására, a tanulók természetismereti-környezettani műveltségének, készségeinek, képességeinek kialakítására, fejlesztésére, továbbá a tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

4. Az elsajátítandó szakmai tudás, képesség

4.1. a Korm. rendelet 3. § (1) bekezdés b)-c) pontja tekintetében:

a 2. mellékletben meghatározott tudás, készség, ismeret;

4.2. a Korm. rendelet 3. § (1) bekezdés a) pontja tekintetében

4.2.1. *A természetismeret-környezettan tanár szakterületi tudása, készségei, képességei*

A tanulói személyiség fejlesztése, az egyéni bánásmód érvényesítése terén

- Rendelkezik a tudatos és értékelvű gondolkodás képességével, mert tudja, hogy a szaktárgy milyen szerepet játszik a tanulók személyiségfejlődésében. Ismeri a szaktárgyában megjelenő fogalmak kialakulásának életkori sajátosságait. Ismeri a szaktárgy tanítása során fejlesztendő kompetenciákat (pl. a jövő iránt való elkötelezett magatartás, és a fenntartható fejlődés iránti felelősség).

- Ismeri és alkalmazza nevelő-oktató munkájában a fenntarthatóságra nevelés pedagógiájának interaktív, képességfejlesztő módszereit, melyet képes a szaktárgy speciális összefüggéseivel, fogalmaival kapcsolatos megértési nehézségek kezelésében is használni.

- Képes arra, hogy a tanulók tanítására, képességeik fejlesztésére alkalmazott módszereket a tanuló adottságainak és előzetes ismereteinek megfelelően válassza meg.

- Képes az átlagtól eltérő - tehetséges vagy sajátos nevelési igényű - tanulók felismerésére, differenciált bánásmód kialakítására.

- Vállalja a tudatos érték közvetítést. Érzékeny a tanulók problémáira, önálló véleményalkotásának ösztönzésére, kritikus gondolkodásmódjának kialakítására.

Tanulói csoportok, közösségek alakításának segítése, fejlesztése terén:

- Felkészült a tanulmányi versenyek tervezésére, szervezésére, kivitelezésére, valamint a szaktárgy kiegészítő ismereteit közvetítő szakkör és önképzőkör, szaktanterem működtetésére.

- Képes arra, hogy életvitele a környezettudatos magatartása mintául szolgáljon az iskolai környezetben és azon kívül.

Szaktudományi, szakmódszertani és szaktárgyi tudás terén

- Képes a tanulók tévképzeteit felismerni és a tudomány adta lehetőségekre alapozva meggyőzően cáfolni azokat, mert rendelkezik azokkal az ismeretekkel, amelyek lehetővé teszik, hogy szaktárgyának új eredményeit megismerhesse, értelmezhesse.

- Ismeri a szaktárgy alapvető kutatási módszertanát.

- Képes - elsősorban a természettudományokon belül - a különböző szakterületek tudás- és ismeretanyaga közötti összefüggések felismerésére, integrációjára.

- Ismeri a szaktárgy társadalomban betöltött szerepét, a szaktárgy tanításának célját, a tanulók személyiség- és gondolkodásfejlődésében játszott szerepét.

- Ismeri a szaktárgy tanulási sajátosságait, megismerési módszereit, fontosabb tanítási és tanulási stratégiáit.

- Képes a szaktárgy témaköreiben szakszerűen kifejezni magát mind szóban, mind írásban.

- Képes a szaktárgyának megfelelő tudományterületen a fogalmak, elméletek és tények közötti összefüggések felismerésére, közvetítésére. Képes a szaktárgyában elsajátított elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására, ennek közvetítésére a tanulók felé. Szaktudományos és szakmódszertani felkészültségét kritikusan szemléli, azzal kapcsolatban önreflexióra képes.

- Elkötelezett a tanulók szaktárgyi ismereteinek, képességeinek fejlesztése iránt. Meg tudja ítélni szaktárgyának a köznevelésben betöltött szerepét. Tisztában van azzal, hogy a szaktárgyában közvetített tudás, a kialakított kompetenciák más műveltségterületen is hatnak, és ezt ki tudja használni a tanulói kompetenciák, valamint a személyiség fejlesztésében.

A pedagógiai folyamat tervezése terén

- Ismeri a szaktárgy tanításához kapcsolódó jogszabályi háttérrel, tanterveket, vizsgakövetelményeket, a tananyag-kiválasztás és rendszerezés szempontjait.

- Képes meghatározni a szaktárgyában tanítandó tartalmakat, azokat megfelelő logikai struktúrába rendezni, ezáltal az iskolai környezeti nevelési programok elkészítésére és a tantestület bevonásával történő megvalósítására.

- Képes a szaktárgy tanulása-tanítása során felhasználható nyomtatott, illetve digitális tankönyvek, taneszközök, egyéb tanulási források kritikus elemzésére és a konkrét célokhoz illeszkedő kiválasztására (különös tekintettel az infokommunikációs technológiára).

- Képes a kollektív munkában történő helyi tanterv készítésére, önálló éves tematikus (tanmeneti) tervezésre, óravázlat készítésre, valamint az oktatástechnikai eszközök használatára.

A tanulási folyamat támogatása, szervezése és irányítása terén

- Ismeri a szaktárgy megértéséhez és kreatív alkalmazásához szükséges gondolkodásmód kialakulásában/kialakításában szerepet játszó pszichológiai tényezőket. Tisztában van a szóbeli és írásbeli kifejezőképesség alapvető tanulásmódszertani jellegzetességeivel, hibáival.

- Képes a motivációt, tanulói aktivitást biztosító, a tanulók gondolkodási, problémamegoldási és együttműködési képességeinek fejlesztését segítő módszerek megválasztására, alkalmazására. Képes a szaktárgy ismeretanyagának megfelelő csoportosításával, közvetítésével az érdeklődés és a figyelem folyamatos fenntartására. Képes a szaktárgy speciális összefüggéseivel, fogalmaival kapcsolatos megértési nehézségek kezelésére.

- Felkészült a tények és értékelések közötti különbségek, az összefüggések önálló felismertetésére.

- Felkészült a szaktárgy tanulásában kiemelkedő eredményeket elérő tanulók motiválására, segítésére, a tehetséggondozásra, valamint ösztönzés az informatikai ismereteknek a szaktárgy tanulása során való felhasználására.

A pedagógiai folyamatok és a tanulók értékelése terén

- Képes alkalmazni a tudásellenőrzés és a képességmérés legkorszerűbb eredményeit, eszközeit. Tájékozott a különböző feladatbankokról és feladatgyűjteményekről, rendelkezik ezek összeállítását biztosító képességekkel és a kapcsolt felhasználói ismeretekkel.

- Képesség a tantárgyi követelmények kidolgozására, valamint a tanulók személyre szabott, differenciált módszerekkel történő értékelésére.

A szakmai együttműködés és a kommunikáció terén

- Képes egy szakmai téma, kérdéskör integrált, illetve inter- és transzdiszciplináris szemléletű átlátására, e gondolkodásmód átadására; továbbá rendelkezik környezeti kultúrával, a környezeti elemek felismerésének és kategóriákba helyezésének, valamint a környezeti elemek közti kapcsolatok felismerésének képességével.

- Együttműködésre képes a szaktárgyával rokon tárgyakat tanító tanárokkal, továbbá a rokon tárgyakban is megjelenő, és egymásra épülő ismeretanyagok ütemezett egyeztetésére.

- Kész együttműködni a szaktárgya területén működő helyi (fővárosi/városi/területi), megyei és országos szakmai fórumokkal, alkotó munkaközösségekkel, szakdidaktikai műhelyekkel.

Elkötelezettség és felelősségvállalás a szakmai fejlődésre

- Elkötelezett a szaktárgya, és annak tanítása iránt. Elkötelezett az igényes tanári munkára, a folyamatos önművelésre.

- Részt vesz a szaktantárgy fejlesztési, innovációs tevékenységében. Fontosnak tartja a szaktárgyán belüli szakmai együttműködést. Tisztában van szaktárgyának etikai kérdéseivel.

- Rendelkezik a szaktantárgyhoz kapcsolt komplex látásmóddal, ami magában foglalja a természeti, az épített és a társadalmi környezetet, valamint a lokális, a regionális, kontinentális és a globális szemléletű környezeti gondolkodást.

4.2.2. A természetismeret-környezettan tanárszakon a szakterületi ismeretek:

a) szakmai alapozó ismeretek: 20-30 kredit

- természettudományi (biológiai, fizikai, földrajz és földtudományi, kémiai és környezettudományi) alapismeretek, amelyek harmonizáltan jelennek meg az adott szakpárban és képessé tesznek a természet és környezet jelenségeinek azonosítására és megalapozzák a szakmai törzsanyag elsajátítását;

- mechanika alaptörvényei, megmaradási tételek, a termodinamika főtételei, az elektromágnesség-tan és optika törvényei, elemi részek, atom- és magfizika, a csillagászat elemei;

- a Föld keletkezése és szerkezete, kőzetek, ásványok, a légkör és az időjárás, éghajlat, a vízburok, a nagy földrajzi övezetek, a földfelszínt alakító folyamatok. A talajok képződésének jellemzői, klimazonális típusai;

- általános és szervetlen kémia, a periódusos rendszer, kötéstípusok, molekulaszervezet, a reakciókinetika, diszperz rendszerek és stabilitásuk, a kolloidállapot, szerves vegyületek felépítése és tulajdonságai, a biokémia alapjai;

- az élőlények (prokarióta és eukarióta) testszerveződésének általános törvényei, a testfelépítésük (sejtek, szövetek, szervek, szervrendszerek, szervezet), az élő szervezetek rendszerezése, biokémiai és élettani folyamatok. Az alapvető ökológiai ismeretek, a természetvédelem és környezetvédelem fogalomrendszere;

- a Föld, mint globális környezeti rendszer: a környezet elemei, a földi életterek (hidroszféra, atmoszféra, geoszféra, bioszféra) környezeti problémái, antropogén (társadalmi, gazdasági)

okai és következményei (környezetvédelem, természetvédelem, környezetgazdálkodás, fenntarthatóság).

b) a szakmai törzsanyag ismeretkörei: 60-70 kredit

- Életkeletkezési és evolúcióelmélet, az élővilág organizációs szintjei és az ezeket meghatározó struktúrák, illetve mechanizmusok; az ökológiai rendszerek felépítése, működése és szabályozása; alkalmazkodási mintázatok. Továbbá az emberi tevékenység hatása a bioszférára, ennek biológiai indikátorai; a lokális, regionális és globális környezet- és természetvédelmi problémák; a biodiverzitás és megőrzésének fontossága.

- A kölcsönhatások és mozgásjelenségek a természetben. Az energetika szerepe az emberi társadalmak fenntartásában. Az energiatermelés fizikai folyamatai és ezek melléktermékei. Az energiatakarékosság lehetőségei, jelentősége. A jövő energiatermelése, a megújuló energiák. Az energiatermelés környezeti hatásai. Az energetika folyamataiból származó környezetszennyezés csökkentésének lehetőségei. A Föld energiamérlege, globális éghajlatváltozás és lehetséges következményei. Az üvegházhatás természeti, valamint társadalmi okai és következményei.

- Biogeokémiai ciklusok, és azok meghatározó kémiai folyamatai. A kémiai, geológiai és biológiai folyamatok szerepe a légkör összetételének alakulásában, a légkör minősítése. A sztratoszférikus és troposzférikus ózon kémiája és szerepe. Városi levegőminőség, a szmog kialakulásának kémiai jellemzői. A légköri aeroszol tulajdonságai, jelentősége és hatásai.

- A víz szerepe a Földön. Az ivóvíz. Ivóvíz termelése és védelme. Szennyvíz, szennyvíztisztítás, mezőgazdasági víz, öntözés. A víz körforgása, a felszíni vizek csoportosítása, főbb típusaik, a vizek szennyezése és annak következményei. A vízminőség és védelme.

- Az ásványok és jelentőségük a társadalomban, illetve a gazdaságban. Felhasználásuk természeti és környezeti vonatkozásai. Az ásványok kapcsolata a biológiai folyamatokkal és az emberi egészséggel.

- A talajok típusai, tulajdonságainak antropogén változásai, a talajerózió kiváltó és befolyásoló tényezői, a talajvédelem kérdései. A talajok antropogén eredetű szerves és szervetlen szennyezői.

- Az ipari és mezőgazdasági termelés során keletkező, valamint a kommunális hulladékok osztályozása, minősítése. Hulladékgazdálkodás, a hulladékok hasznosítására és ártalmatlanítására alkalmazott eljárások.

- A természeti-, az épített- és társadalmi környezet, valamint a lokális, a regionális, kontinentális, továbbá a globális szemléletű környezeti gondolkodásra vonatkozó komplex

látásmód kialakulása, a környezeti témák, kérdéskörök integrált, illetve inter- és transzdiszciplináris szemléletű átlátása, a gondolkodásmód átadásához szükséges ismeretek.

- A természettudományok szerepe és felelőssége a modern társadalomban. Tudománytörténet, a természet- és környezetvédelem története. A fenntarthatóság és az ökológiai lábnyom.

- Az élettelen környezet és az élőhelyek élőlényeivel kapcsolatos adatok és ismeretek gyakorlati szempontú, illetve tudományos igényű elemzése, valamint azok életkori sajátosságoknak megfelelő interpretálása.

5. A természetismeret-környezettan tanár sajátos szak módszertani (tantárgy-pedagógiai) ismeretei

- A természetismeret-környezettan tanítás, nevelés általános alapkérdései, hagyományai és jelene, törvényi szabályozása. Tantervi szabályozás, a Nemzeti alaptanterv követelményei.

- A természetismeret-környezettan tanítás és környezeti nevelés módszerei, eszközei. A projekt módszer. Tevékenységek: önálló mérések, vizsgálatok, laboratóriumi kísérletek, szituációs játékok, drámajátékok, riportkészítés, kérdőív készítés, helyzetfelmérés (szociometriai vizsgálat), cikkelemzés, poszterkészítés, házi dolgozatírás, tanulói előadások, ökológiai lábnyom, modellkészítés, asszociációs feladatok, csoportmunka, önálló munka stb. Az írott és digitális média, az oktatócsomagok használata. Pályázatok írása.

- A természetismeret-környezettan oktatás tanórai keretei, a tantárgyi és tárgyközi (integrált) tartalma, felépítése, létező tantervi programok megismerése, a tanórai munka tervezése, környezeti tartalmak a szaktárgyi órákon, az oktatás módszerei a Nemzeti alaptanterv, a kerettanterv alapján.

- A természetismeret-környezettan tanítás tanórán kívüli iskolai lehetőségei, formái, tartalma, szerepe: nemzetközi és hazai környezeti nevelési programok, a szakköri munka, a versenyek, iskolai akciók szervezése, vezetése és működtetése, iskolanap, témanap (jeles napok), témahét. Ökoiskolai hálózat.

- Tanítás iskolán kívüli lehetőségei, formái, tartalma, szerepe: az erdei iskola, a terep gyakorlatok, a tematikus táborok, a tanösvények. Intézmények látogatása: üzemplátogatás szervezése, vezetése, múzeumpedagógia, zoopedagógia, védett épületek, területek látogatása. Környezeti neveléssel foglalkozó iskolák, oktatóközpontok és civil szervezetek megismerése.

- Készségfejlesztések: problémamegoldó, konfliktuskezelési, együttműködési, önálló ismeretszerzési, elemző, megfigyelő, kommunikációs, vita, előadói készségfejlesztés.

A természetismeret-környezettan osztatlan tanárképzés jelenleg érvényes tantervi hálója.

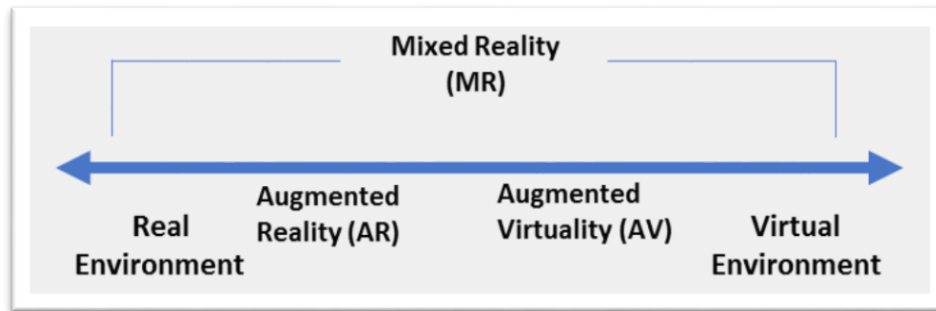
| Tantervi háló természetismeret-környezettan ELTE-TTK | | |
|---|--|------|
| Kód | Tantárgy | |
| Kritérium tárgyak (0 kredit) | | |
| am1d2k01 | Matematika kritériumtárgy | 2 f. |
| af1d2k01 | Fizika kritériumtárgy | 2 f. |
| | összesen | |
| Szakmai alapozó ismeretek (30 kredit) | | |
| ak5t1010 | Kémiai alapfogalmak | K |
| ak5t2010 | Kémiai alapfogalmak gyakorlat | Gyj |
| ab1d1010b | Bevezetés a biológiába 1. | K |
| aa1d1010 | Bevezetés a környezettudományba | K |
| ab1d1011 | Állattani alapismeretek | K |
| am1d1011 | Matematika 1 előadás | K |
| am1d2011 | Matematika 1 gyakorlat | Gyj |
| ag1d1014e | Meteorológia | K |
| ag1d2014g | Meteorológia gyakorlat | AI |
| ab1d1020b | Bevezetés a biológiába 2. | K |
| ab1d1012 | Növénytan alapismeretek | K |
| af1d1011 | Bevezetés a fizikába 1 előadás | K |
| af1d2011 | Bevezetés a fizikába 1 gyakorlat | Gyj |
| af5t1012 | Bevezetés a fizikába 2 előadás | K |
| ag1d1010 | Bevezetés a természeti földrajzba (geomorfológia) | K |
| ag1d1012 | Bevezetés a geológiába 1 | K |
| | összesen | |
| Szakmai törzsanyag (59 kredit) | | |
| ak1d1011 | Általános kémia előadás | K |
| ak1d1012 | Szervetlen kémia előadás | K |
| am1d1012 | Matematika 2 előadás | K |
| am1d2012 | Matematika 2 gyakorlat | Gyj |
| ab1d1021b | Bevezetés a biológiába 3 | K |
| gx5t1002 | Ásványtan | K |
| gx5t4002 | Ásványtan | Gyj |
| ga5t6001 | Terepgyakorlat (1) (ásványtan) | Gyj |
| ag1d1015 | Földfizikai alapok | DK |
| ak1d1021 | Szénvegyületek kémiája előadás | K |
| ag1d1022 | Bevezetés a geológiába 2 | K |
| ak1d4013 | Alapozó kémiai laboratórium és számítási gyakorlat | Gyj |
| gx5t1003 | Kőzettan | K |
| gx5t4003 | Kőzettan | Gyj |
| ab1d1051 | Általános mikrobiológia | K |
| ab1d4051 | Mikrobiológia laboratórium | AI |
| ak5t1024 | Környezetkémia | K |
| ai1d1011 | Térképismeret és geoinformációs rendszerek előadás | K |
| ai1d4011 | Térképismeret és geoinformációs rendszerek gyakorlat | Gyj |
| ak1d1030 | Analitikai kémia előadás | K |

| | | |
|--|--|-----|
| ak1d4030 | Analitikai kémia labor | Gyj |
| ag1d1051 | Talajtan előadás | K |
| ag1d4051 | Talajtan gyakorlat | Gyj |
| aa1d1020 | Globális ökológia | K |
| aa1d1021 | A környezetvédelem alapjai ea. | K |
| aa5t6001 | Komplex terepgyakorlat | Gyj |
| aa5t4001 | Regionális helyismeret | Gyj |
| ab1d1062 | Növényökológia | K |
| ab1d1061 | Állatökológia | K |
| aa5t1060 | Regionális természetismeret 1 | K |
| aa1d1052 | Természetvédelem | Gyj |
| aa5t2060 | Regionális természetismeret 2 | Gyj |
| ai1d3010 | Informatika | Gyj |
| | összesen | |
| | | |
| MINDÖSSZESEN | | |
| | Szakmai óraszám (Kritériumtárgyak óraszámával nélkül) | |
| | Szakmai kredit | |
| Modulzáró (2 kredit) | | |
| aa5t0z41 | Szakterületi záróvizsga | |
| | | |
| Szaktárgyi tanítás (8 kredit) | | |
| pa5t1001 | A természetismeret-környezettan tanítás módszertana 1 ea. (természetismeret) | K |
| pa5t2001 | A természetismeret-környezettan tanítás módszertana 1 gyak. (természetismeret) | Gyj |
| pa5t1002 | A természetismeret-környezettan tanítás módszertana 2 ea. (környezettan) | K |
| pa5t2002 | A természetismeret-környezettan tanítás módszertana 2 gyak. (környezettan) | Gyj |
| | összesen | |
| | | |
| Szaktárgyi tanítás (4 kredit) | | |
| pa5t6001 | Szaktárgyi tanítási gyakorlat | Gyj |
| pa5t6002 | Összefüggő egyéni gyakorlatot kísérő szakos szeminárium 1. | Hf |
| pa5t6003 | Összefüggő egyéni gyakorlatot kísérő szakos szeminárium 2. | Hf |
| Előfeltételek erős <i>gyenge</i> <u>társ</u> | | |

5. melléklet

Kiterjesztett és virtuális valóság

A szakirodalomban a kiterjesztett valóság első meghatározása Milgram nevéhez fűződik. A Milgram kontinuum egyik pólusa valós környezet, ahol kizárólag valós objektumok találhatóak, amelyek érzékelése egységes a megfigyelők szempontjából, független minden tényezőtől, a másik póluson a virtuális környezetet találjuk, ahol kizárólag látszólagos, a számítógép által generált objektumok vannak. A kiterjesztett valóság a két pólus között helyezkedik el (MILGRAM, KISHINO 1994).



72. ábra, Valóság – Virtualitás kontinuum egyszerűsített modellje
Forrás: Milgram P., Kishino F., 1994

Az AR és a VR közötti legfőbb különbségeket Rosli és társai (2010) foglalták össze.

21. táblázat: Az AR és a VR közötti legfőbb különbségek.

| Különbségek | AR | VR |
|---|---|--|
| Környezet | Valós és virtuális tárgyak együtt léteznek, a közös valóság alapú térben, valós időben | Teljes mértékben virtuális környezetben jelenik meg, a valós világ helyett. |
| A felhasználó nézőpontja | A felhasználó a virtuális tárgyak mellett a valós világot látja. | A felhasználó csak a virtuális világot látja. |
| Térigényes | Nem | Igen |
| Egészségügyi | Nincs „mozgás betegség”, mivel a virtuális és a valós részeket az agy képes megkülönböztetni. | Az emberi agy képtelen különbséget tenni virtuális és valós között, amely émelygést és fejfájást okoznak. Ezt a tünetegyüttest nevezik „mozgás betegségnek”. |
| Biztonság | A felhasználó kényelmesnek érzi a helyzetet, ő uralja a környezetet. | A felhasználó nem érzi magát biztonságban, mivel a virtuális környezet eltakarja a látómezőt. |
| A virtuális világba történő beleélés foka | Kis mértékű / nincs. | Közepes mértékű / erőteljes. |

Saját szerkesztés. Forrás: Rosli et al. (2010)

A kiterjesztett valóság (Augmented Reality, AR)

Az informatika dinamikusan fejlődő területe, egyre szélesebb körben kerül a hétköznapi életben is alkalmazásra. Segítségével a fizikai világ valós időben kibővíthető számítógép által generált virtuális elemekkel, azt az illúziót keltve, hogy ezek a virtuális elemek (amik lehetnek például 3D modellek, videók, vagy animációk) beleolvadnak a valós környezetbe. Az így kapott

rendszer, amely a valós és a virtuális világ között helyezkedik el, általában számítógép vagy (AZUMA ET AL. 2001).

Legáltalánosabban úgy jellemezhetjük, mint olyan valós idejű megjelenítést, amely a szemünk, vagy más érzékszervünk által észlelt valóságot (reality) generált információkkal (képekkel, színekkel, hangokkal, esetleg szagokkal stb.) egészíti ki/olvasztja össze vagy mondhatnánk, terjeszti-, bővíti ki (KAJOS, BÁNYAI 2011).

A virtuális elemek megjelenése többféle feltételhez köthető: például az eszköz GPS koordinátái, az iránytűjének helyzete, gyorsulásmérőjének adatai vagy a kamera képén található jellegzetes képrészletek. A kiterjesztett valóság több típusát különböztethetjük meg a megjelenítéstől és a virtuális elem helyzetét meghatározó eljárástól függően.

Az első ilyen típus a pozíció és irány alapú AR, melyet elsősorban mobiltelefonokon alkalmaznak. Célja, hogy a kijelzőn megjelenő valós képet új információkkal terjessze ki. A plusz információkat a POI-k hordozzák. Point of interest: Egy adott hely, amely valamilyen okból kifolyólag érdekes lehet. (Pl. szolgáltatás vagy látnivaló található ott). A valós képet kiterjesztő információ helyének meghatározása iránytű, a GPS pozíció, valamint gyorsulás érzékelő segítségével történik. Az eszköz meghatározza, milyen messze és milyen irányban van a POI, benne van-e a kamera által látott képen.

Ezt a megoldást használja a Budapestre fókuszáló Budapest AR (<http://www.budapestar.hu>) alkalmazásréteg is, amely a népszerű Layar kiterjesztett valóság böngészőből érhető el. A budapesti megoldás számos éttermet, kávézót és szórakozóhelyet tartalmaz. A kiterjesztett valóság helyhez kötött felhasználásának óriási jövője van. Egyrészt életünk sok tevékenységére jellemző a hely, amelyhez köthető, ahogy a legtöbb fellelhető adat és információ is adott térhez kötődik. Másrészt technológiai szükségletei közül az alapeszköze (okostelefon) megvan, a tartalmat jelentő információhalmaz adott, a programok technológiája a gyakorlatban is működik. Várhatóan rövid időn belül mindennapjaink része lesz.

A kiterjesztett valóság másik típusa a marker alapú AR. Ilyenkor speciális jeleket keresünk, amely kitűnik a környezetéből, így könnyen kereshető. Célszerűen a marker egy fehér alapon fekete négyzet, bizonyos vastagságú szegéllyel, amelyen belül egy egyedi, fekete-fehér képrészlet található, lehet akár egy QR kód is. A markeres technológiánál a kamera látószögében megjelenik egy speciális képrészlet, egy úgynevezett marker. Formájánál és alakjánál fogva kitűnik a környezetéből, így a számítógép számára egyszerű azt elkülöníteni, megismerni és megtalálni. A marker pozíciója és helye meghatározható a kamerához képest, így ráhelyezhető egy tetszőleges virtuális objektum.

A marker nélküli technológia nem valódi markereket használ, a jelölés lehet egy arc, egy kéz, más testrész, egy tárgy, egy épület, vagy szinte bármi. A leggyakrabban az okos telefonos alkalmazásokban használják. Előnye, hogy nem kell a markereket kinyomtatni, elhelyezni (KAJOS BÁNYAI, 2011).

Néhány kiterjesztett valóság alkalmazás Androidra:

Sky maps: ingyenesen letölthető applikáció, egy hasznos és érdekes alkalmazás, amely segít felfedezni a bennünket körülvevő univerzumot. A telefon mozgására reagálva vetíti elénk a csillagokat, bolygókat és holdakat. Az alkalmazás segítségével egyszerűen és könnyedén megtalálhatjuk és azonosíthatjuk a keresett égitesteket.

Googles: egy fénykép készítésével bármiről, az alkalmazás meghatározza, mi az, amit nézünk éppen. Legyen az egy kép, szobor, ismert épület, szöveg (amit le is fordít, ha szükséges), vagy valamilyen bolti termék. Ezen kívül vonalkód és QR kód leolvasóként is jól használható

Layar: ingyenesen letölthető, kiterjesztett valóság böngésző, pozíció és irány alapú AR-t használ. Az alkalmazás meghatározza, milyen messze és milyen irányban van a POI, benne van-e a kamera által látott képen és odavezeti a felhasználót. A nevének onnan kapta, hogy különböző rétegeket tudunk rátölteni (réteg=layer). A rétegek egy bizonyos témában, vagy egy bizonyos területen használhatóak, pl. tömegközlekedési réteg, amely pl. Budapesten az összes

közeli BKV megállót mutatja, pontosan leírva, hogy mi a megálló neve és milyen járatok állnak meg ott.

Aurasma: ingyen letölthető Aurasma kiterjesztett valóság alkalmazás lényege, hogy az okostelefonunkkal vagy tabletünkkel lefotózott képhez egy tetszőleges média objektumot kapcsolhatunk (pl. videó, másik kép, alkalmazás, program stb.), ami - ha az Aurasma kereső bármikor meglátja ezt a képet - akkor a média megjelenik, vagy automatikusan elindul.

Virtuális valóság (Virtual Reality, VR)

Kizárólag látszólagos, a számítógép által generált objektumok vannak. A VR-ben a program használója egy szemüveget vagy sisakot illeszt a fejére, melynek következtében jobb, illetve a bal szem számára digitálisan előállított kép két, a szemhez közvetlen közel elhelyezett képernyőn jelenik meg. A látványon túl a hallás, a hely- illetve a helyzetváltoztatás is fontos szerepet kap.

A virtuális valóságra jó példa a Google ingyenesen használható Expeditions alkalmazása. Az applikációval és a Cardboard kartonszemüveggel együtt 200 virtuális „expedícióra” indulhatnak a gyerekek. Az alkalmazáshoz tartozó gyűjtemény 360 fokos panoráma- és 3D képeket tartalmaz, hogy a diákok testközelből vehessék szemügyre az aktuális tananyagot.

További Virtuális valóság alkalmazások Androidra

Google Earth: az asztali gépekről ismert népszerű alkalmazás mobil változata. Tájékozódás „madártávlatból” az adott terület műholdfelvételei segítségével. Helyi információk keresése.

Google Utcakép: alkalmas 360°-os fotók, körpanorámaképek létrehozására és megosztására a Google Térképen. Körpanorámaképek megtekintése, Cardboard módban.

Cardboard: az alkalmazás megjeleníti a virtuális valóságot az okostelefon segítségével. Segítségével elindítók VR-bemutatók, pl. a GoogleEarth ill. Google Utcakép alkalmazások támogatásával. Beállítható VR-szemüveg. Az alkalmazás lehetőségeinek teljes körű kihasználásához Cardboard szemüveg szükséges.

Interaktív technikák

Mobilkódok

A mobilkód a hagyományos vonalkódok egy változata, az egyik legelterjedtebb és legismertebb típusa a QR kód (QR= Quick Response – gyors válasz). A QR kód fekete modulokba rendezett mintákat tartalmaz egy fehér színű négyzet alapon. Adattárolási képessége több mint 4000 karakter. A nyílt szabványú kódolás lehetővé tette, hogy napjainkra széles körben alkalmazzák a termék nyomon követésétől kezdve a szórakoztatásig. Népszerűségében nagy szerepe van a kamerás okostelefonok elterjedésének melyek segítségével beolvashatjuk a kódok változatos tartalmát.

Néhány alkalmazása: a felhasználó beolvassa a kódot a mobiljába és így kap egy webcímet vagy szöveges üzenetet, névjegyet, telefonszámot, wifi felhasználói nevet és jelszót stb. A smart QR-kódok lehetőséget biztosítanak a kód mögötti online tartalmak dinamikus cseréjére módosítására. A kódokhoz tartozó hivatkozások kicserélhetők, a kinyomtatott anyagokon pl. szórólap, kiadvány, óriásplakát szereplő változatlan kód mögötti tartalom lecserélhető. Egy ilyen megoldás, hogy a QR-kód egy állandó címen elérhető Sway oldalra mutat, az oldal tartalma változtatható.

A Nemzeti Média- és Hírközlési hatóság 2014-es vizsgálata a QR-kódok használatát, ismertségét és alkalmazását is mérte. A felmérések szerint majdnem minden internetező látott már QR-kódot, kétharmaduk tudja is hogy mire való, a használatukkal csak a megkérdezettek 44 százaléka van tisztában. A QR-kód olvasására képes okostelefonnal rendelkezőknek kétharmada használt már QR-kódot. Az internetezők túlnyomó részt olyan helyen látják,

amikor a kód alkalmazásának célja valamilyen webhelyre jutás pl. plakát, újság, számla, névjegy.

Néhány más példa a felhasználásra: a légitársaságok esetében bevált szokás a kód használata legtöbb helyen bevezették QR kódos check-in rendszert, ahol az utas a telefonjára kapja a beszálláshoz szükséges QR-kódot, így nincs szükség nyomtatott beszállókártyára. A QR-kódok széles körben alkalmazottak a turizmusban (szállodák éttermei), múzeumi tárlatvezetésnél segítségükkel az idegenvezető nélkül megismerhetik a kiállított anyagokat.

2014 ben Budapesten, Keszthelyen és több más településen adtak át digitális idegenvezetőt, ahol a turisták okostelefonjaival leolvasható QR-kódok segítségével ismerhetik meg a fontosabb látnivalókat. Minden fontos információ azonnal és bármikor elérhető, nincs szükség idegenvezetőre útikönyvre, csak okostelefonra és internet elérésre.

QR Code Reader: TWMobile termék, QR kódok azonosításához.

NFC és RFID

Mindkét technológia lehetővé teszi az eszközök közötti rövid hatótávolságú kommunikációt. Az NFC (Near Field Communication) – rövid hatótávolságú vezeték nélküli kommunikációs technológia, amely az okostelefonok és más eszközök között egymáshoz közelítéssel, esetleg érintéssel hoz létre kapcsolatot. Az adatátvitel megtörténhet két NFC képes telefon között, vagy egy telefon és egy NFC matrica között, amely egy adatokat tartalmazó chip.

Az RFID (Radio-Frequency Identification) az NFC technológia elődje, különbség köztük, hogy az RFID egyirányú, az NFC kétirányú kommunikációt tesz lehetővé.

A pontok megjelölésére használt matricák működéséhez nem szükséges energia, kiolvasásuk kis energiaigényű, az adatcserénél magas az adatbiztonság, és nagyon olcsók. Néhány felhasználási terület: érintés nélküli személyazonosító, beléptető, fizető rendszerek.

Alkalmas lehet pl. virtuális tanösvény, virtuális információs táblák létesítésére.

Digitális oktatási stratégia

A Kormány által 2016. októberében elfogadott *Digitális Oktatási Stratégia (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. Az egyes területek elemzése az alábbi tényezők szerint történt: fizikai infrastruktúra, hozzáférés, belső hálózatok; oktatási intézmények eszközellátottsága; pedagógusok digitális felkészültsége és attitűdjei; alkalmazott módszertan (tanárképzés és –továbbképzés, valamint intézményi fejlesztések) tartalom (NAT és kerettantervi felülvizsgálat, digitális tartalomfejlesztés) és oktatásirányítás (adminisztráció és minőségirányítás, törzsinformációs rendszer, tanulói mérés-értékelés, vezetői információs rendszer).

A stratégia helyzetelemzése a felsőoktatás eszközellátottságáról: „a felsőoktatásba belépő hallgatók közel 100%-a rendelkezik megfelelő digitális munkaeszközökkel (laptop, okostelefon, asztali számítógép). Az intézmények azonban nem alakították ki azokat a lehetőségeket, amelyekkel ezek a privát munkaállomások az oktatási folyamatba integrálhatók lennének.” „a számítástechnikai infrastruktúra – különösen a géppark – cseréje, illetve a jogtisztaszoftverek beszerzése kritikus terület ... nem általános gyakorlat a jogtisztaszoftverek használata, különösen a hallgatók számára nem megoldott, hogy a szakmai szoftverek jogtisztaszoftverek verzióihoz hozzáférjenek a tanulmányaik alatt”. „a felhő-technológia nem általánosan elterjedt a felsőoktatásban” stb.

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 szaktanterekben legyenek *digitális dataloggerek, szenzorok* a természettudományos kísérletek támogatására. Az intézményeknek rendelkezniük kell multimédia laborral (digitális kamera, *VR-megjelenítő*, multimédia szerkesztésére alkalmas munkaállomás és perifériák).

Informatikai és kommunikációs cégek a mobil tanulás területén

Hipersuli program

A Telenor digitális oktatási programja. Országosan 5 iskolával indult, ezek az iskolák a Hipersuli program alapítói. Célja, hogy a digitális világ segítségével innovatív és eredményes módszerekkel támogassa mind a fiatalokat a tanulásban, játékos készségfejlesztésben, mind pedig a pedagógusok munkáját az oktatásban (TELENOR 2017).

Digitális Iskola Program

A Vodafone 2015 decemberében indította el, legfőbb célja a hátrányos helyzetű fiatalok digitális ismereteinek fejlesztése, és a magyarországi oktatás digitális átalakításának ösztönzése. A program 25 iskolát, összesen 6424 diákot és 690 pedagógust érint. A Vodafone a programban résztvevő iskolákban összesen 1300 Vodafone Tab Speed LTE táblagépet osztott ki, díjmentesen biztosítja az oktatási célú használathoz szükséges havi 3 GB adatforgalmi keretet, valamint finanszírozza a gyermekek és az érintett pedagógusok internetbiztonsági oktatását is (VODAFONE 2017).

Okosdigitális program

A Telekom Okosdigitális Programja keretében törekszik hozzájárulni Magyarország digitális érettségének, írástudásának fejlesztéséhez. A vállalat önkéntesei általános- és középiskolákban tartanak 45 perces rendhagyó tanórákat az internet tudatos és biztonságos használatáról. A kezdeményezés indulása óta eltelt közel 4 évben több mint 62 ezer diák vett már részt a programban országszerte (TELEKOM 2017).

Google Tanterem

Egy ingyenes alkalmazás, ami segíti a pedagógusokat a feladatok létrehozásában, megszervezésében, visszajelzést tudnak nyújtani a diákjaiknak és egyszerűen kommunikálhatnak osztályaikkal, 2014-ben jelent meg az Apps for Education csomag kínálatában. A Google Tanterem az osztály irányítóközpontja. Egyetlen hely, ahonnan a tanár kurzusokat hozhat létre, kioszthatja a feladatokat, visszajelzést küldhet és minden tartalmat elérhet.

A Google Expeditions programjával és a Cardboard kartonszemüveggel együtt 200 virtuális „expedícióra” indulhatnak a gyerekek. Az alkalmazáshoz tartozó gyűjtemény 360 fokos panoráma- és 3D képeket tartalmaz, hogy a diákok testközelből vehessék szemügre az aktuális tananyagot. A kartonszemüveghez kartonpapír, mágnes, tépőzár és két plasztiklencse kell, és ha az előírás szerint szerelik össze a fejrevalót, majd behelyeznek egy androidos telefont, akkor akár 3D-ben nézhetnek vele videókat, Google Earth felvételeket. Az Expeditions pedig egy olyan virtuális valóságot teremt, amelyet a tanárok egy táblagéppel tudnak vezérelni (GOOGLE 2017).

6. melléklet:

Szelfi projekt és használati útmutatók.

Szőlő Elektronikus Figyelő – *szelfi*
adatgyűjtő program elektronikus űrlapjai

| | | | |
|--|--|--|--|
| Fénykép 1 | | Borvidék <input type="text" value="Abc"/> | Észlelő kódja <input type="text" value="Abc"/> |
| A szőlő nevét <input type="text" value="ismerem"/> <input type="text" value="nem ismerem"/> | | Borászat <input type="text" value="Abc"/> | Regisztráció <input type="text" value="regisztrálok"/> <input type="text" value="már regisztráltam"/> |
| A szőlő <input type="radio"/> Fehérborszőlő <input type="radio"/> Vörösborszőlő <input type="radio"/> Csemegeszőlő | | Borászat | Név <input type="text" value="Abc"/> |
| A szőlő neve <input type="text" value="Abc"/> | | Dűlő <input type="text" value="Abc"/> | Iskola, munkahely <input type="text" value="Abc"/> |
| Dátum (yyyy/MM/dd) <input type="text"/> | | Tulajdonos <input type="text" value="Abc"/> | Iskola, munkahely fényl |
| Idő (HH:mm:ss - 24 hor) <input type="text"/> | | Szőlősorok iránya <input type="text" value="Abc"/> | Iskola, munkahely |
| GPS | | Művelési mód <input type="text" value="Abc"/> | Hangjegyzet |
| Film készítése (max 10) | | fénykép | Megjegyzés <input type="text" value="Abc"/> |
| Fénykép 2 | | Megjegyzés | |
| Fénykép 3 | | Megjegyzés <input type="text" value="Abc"/> | |
| Hang jegyzet | | | |
| Megjegyzés <input type="text" value="Abc"/> | | | |

Szóló Elektronikus Figyelő – szelvi adatgyűjtő program használata.

Az adatgyűjtéshez az EpiCollect alkalmazáscsomagot használjuk. Az EpiCollect egy mobil és egy WEB alkalmazás a mobiltelefonos adatgyűjtéshez. Szabadon kialakítható projektekhez biztosít mobilalkalmazást és több mobilról beérkező válaszok esetén adatgyűjtést és feldolgozási lehetőséget. A projekt során készült anyagok földrajzi koordinátaadatokkal kiegészítettek, így megjeleníthetők térképen, pl. a GoogleEarth használatával.

A mobil alkalmazások ingyenesek, alapfokú informatikai tudással is könnyen telepíthetők és használhatók adatlapok kitöltésére és beküldésére, erőforrás-igényük rendkívül alacsony; a jelenleg használt Android verziók döntő többségén használható.

Az Epicollect+ mobil alkalmazások elektronikus kérdőívek kitöltését teszik lehetővé egy-egy projektben. A projekt egyszerűen, az alábbi használati útmutatóban leírtak szerint letölthető a mobiltelefonra.

Az összegyűjtött adatok a <http://plus.epicollect.net/szefi> oldalon megtalálhatók.

Mobil alkalmazások:

Android operációs rendszert használó telefonokhoz:

Android 4.1 operációs rendszernél újabb: **Epicollect+ Beta** (Jelly Bean, KitKat and Lollipop)

Az **Epicollect+ Beta** letöltését, telepítését, használatát mutatom be a dokumentumban.

Android 4.1 operációs rendszernél régebbi telefonokon az **EpiCollect+ (Old)** applikáció futtatható.

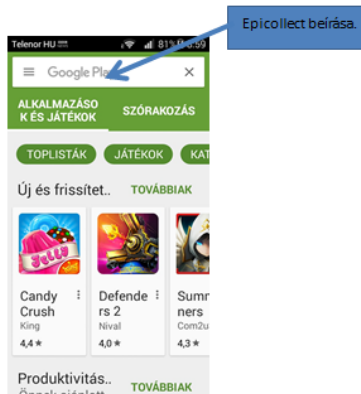
iOS operációs rendszert használó telefonokhoz: **EpiCollect+** alkalmazás.

Használati útmutató:

Epicollect alkalmazás letöltése mobiltelefonra:

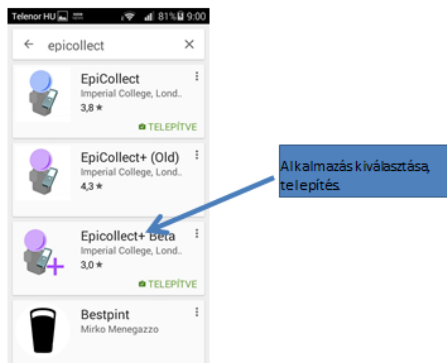


Gomb lenyomása után az alábbi képernyő jelenik meg:



Az Epicollect alkalmazást keressük, ezt a keresőszót kell beírni.

A megjelenő képernyő:



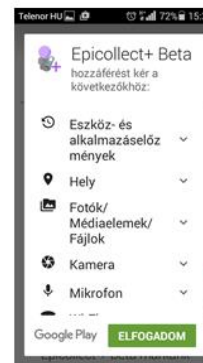
Régebbi telefonok esetén (Android 4.1 operációs rendszernél régebbi): az EpiCollect+ (old) alkalmazást töltjük le!

Alkalmazásra kattintással kiválasztjuk a program letöltését. Megjelenő képernyő:



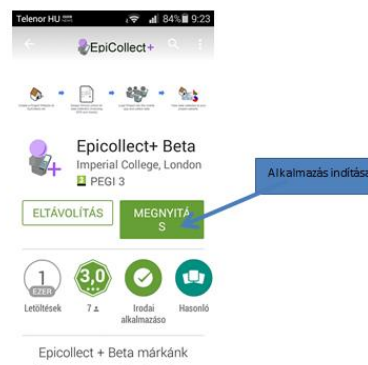
A **TELEPÍTÉS** gomb lenyomásával indítjuk a telepítési folyamatot.

Megjelenő képernyő:



Az alkalmazás hozzáférést kér a felsorolt eszközökhöz. Az **ELFOGADOM** gombra kattintással letölti és telepíti az alkalmazást.

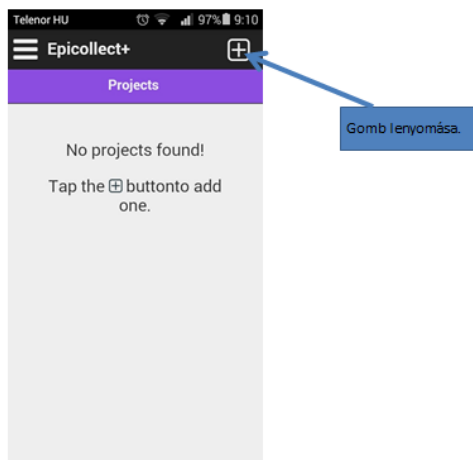
Telepítés utáni képernyő: (még mindig a letöltés telepítés oldalán)



A **MEGNYITÁS** gombra kattintással indíthatjuk a programot. (a további indítások során már az alkalmazás ikonjának lenyomásával indíthatjuk el).

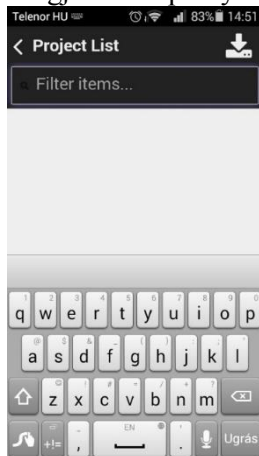
Néhány telefonnál előfordul, hogy nem működik tökéletesen az alkalmazás, ebben az esetben töltsük le az EpiCollect+ (Old) applikációt.

A megjelenő képernyő:

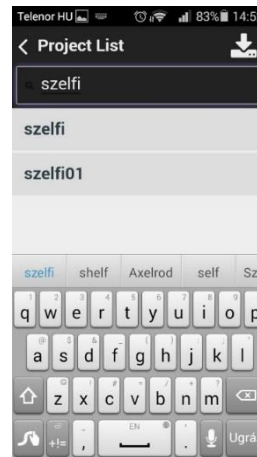



A + gomb lenyomásával az Internetről tölthetünk be előre megírt projektet.

Megjelenő képernyő:

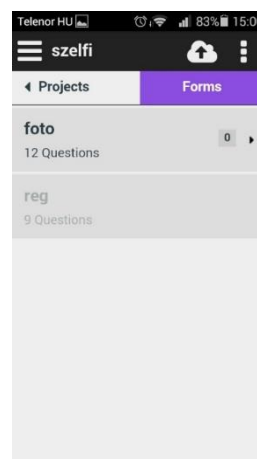


A mi projektünk megnevezése: *szelfi*. Írjuk be a **Filter items** helyre:

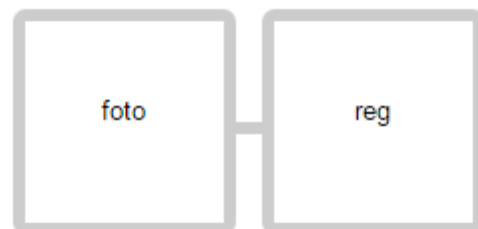


Ezután nyomjuk le a letöltés  gombot.

Megjelenő képernyő:

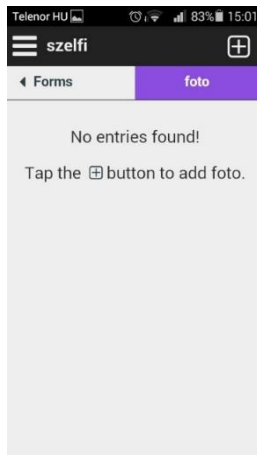


A továbbiakban ezt a projektet innen, a Projekt List- ből indíthatjuk. A projektben 2 egymást követő űrlapon (*form*) gyűjtjük az adatokat. A sorrend az első kitöltéskor: *foto*, *reg*



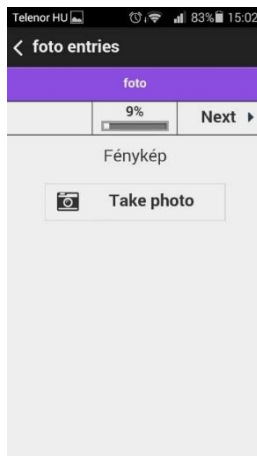
A képen csak az első, a **foto** űrlap aktív. Erre kattintva kezdhetjük az űrlap kitöltését

A megjelenő képernyő:



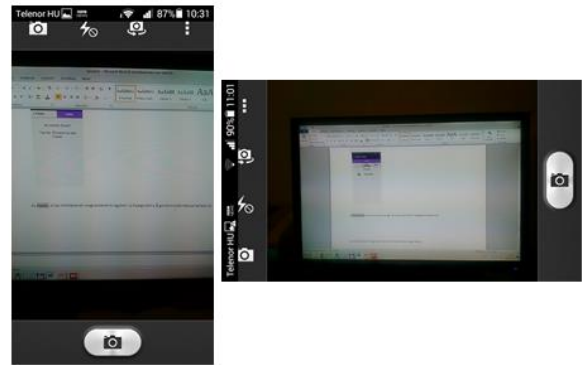
A **foto** űrlap kitöltésének megkezdését és egyben új bejegyzést a **+** gombra kattintással tehetünk.

A megjelenő képernyő



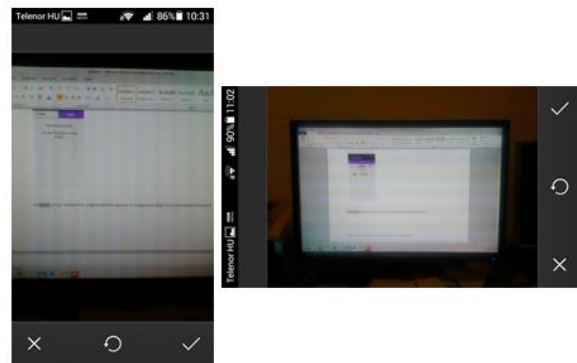
A **Take photo** felírra koppintva egy fénykép készíthető. Megjelenő képernyő:

(függőleges, ill. vízszintes kameraállásnál)



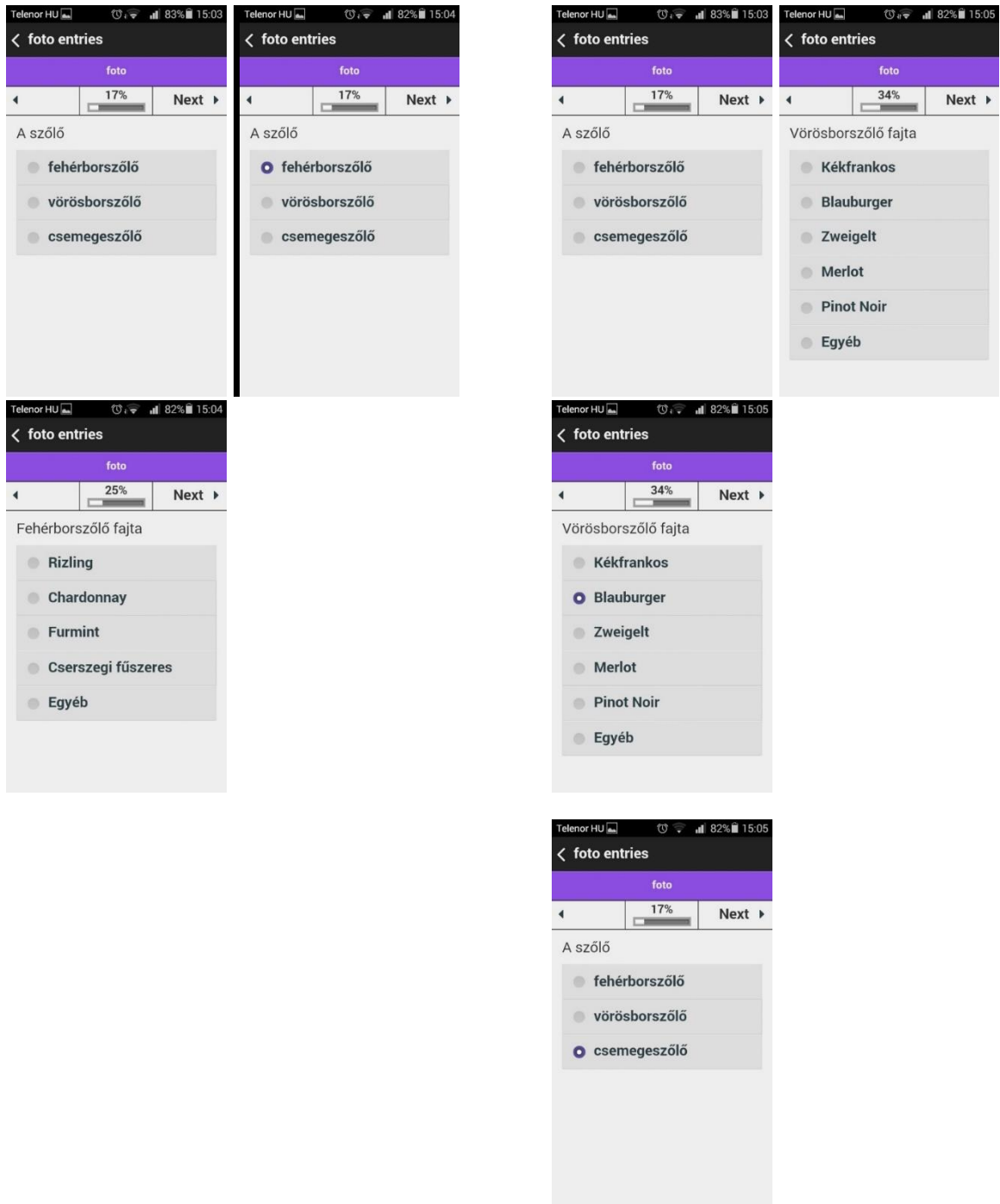
A fényképezőgép **+** ikonra koppintva elkészíthetjük a fényképet.

Megjelenő képernyő:

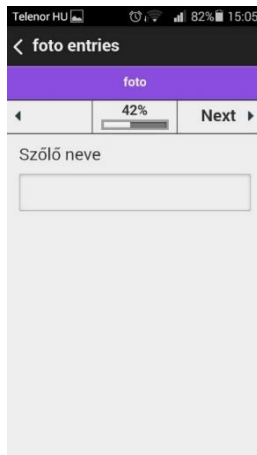


A **✓** jelre kattintva elfogadhatjuk a képet.

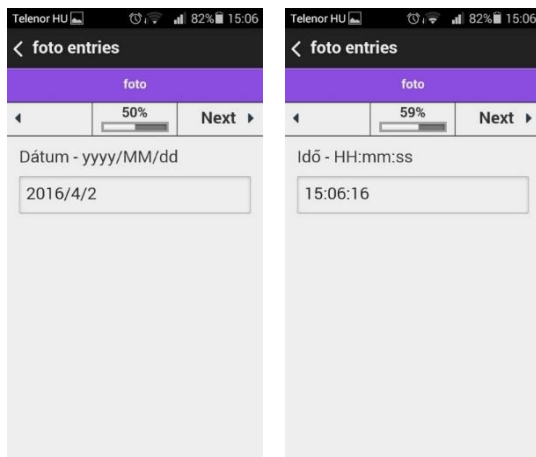
A **Next** felírra koppintva léphetünk tovább. Megjelenő képernyő: A megfelelő szülőfajta gombra kattintással kiválasztjuk, a **Next** felírra koppintva léphetünk tovább.



A csemegeszőlő és az egyéb választás esetén a **Next** felíratra koppintva az alábbi képernyő jelenik meg:

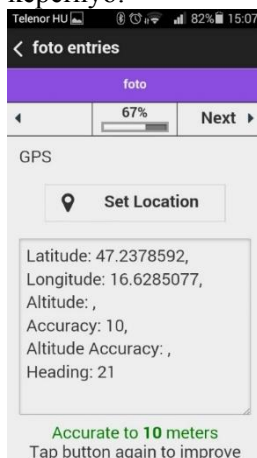


Bejegyezzük a szőlő nevét és a **Next** választásával továbblépünk.



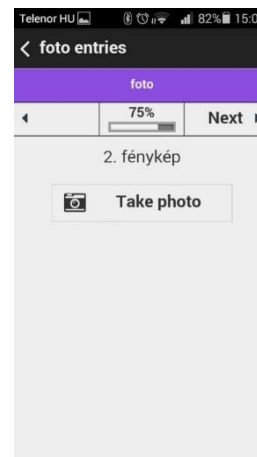
Dátum és időbeállítás, az aktuális értéket ajánlja fel, de beállíthatunk más időpontot is.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



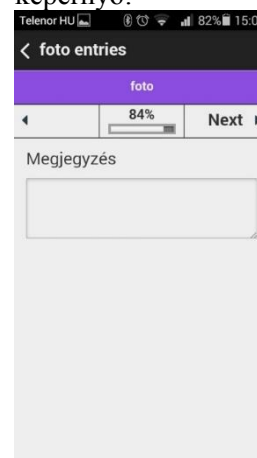
A megfigyelés helyszínének koordinátáit adhatjuk meg, a GPS működését előtte engedélyeznünk kell.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



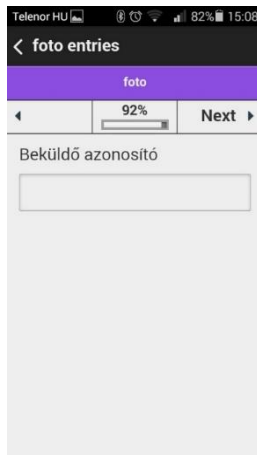
Az alkalmazás egy újabb fénykép készítését ajánlja fel, kihagyható.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



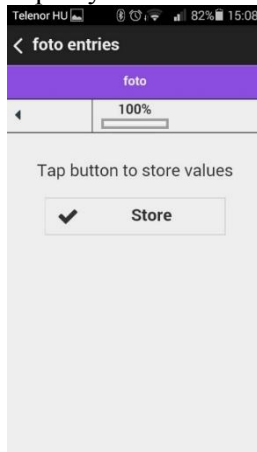
Megjegyzést fűzhetünk az adatfelvételhez, nem kötelező.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



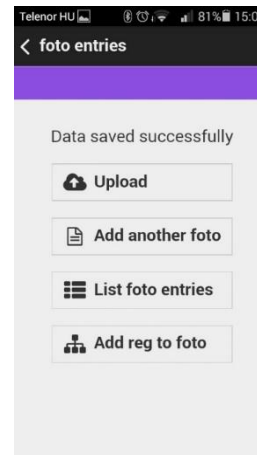
Az adatfelvételt végző egyedi azonosítója, max. 4-6 betű, szám (pl. név kezdőbetűi születési év). Kitöltendő.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



A **foto** űrlap elkészült, a **Store** gombra koppintással az adatokat rögzíthetjük a telefon tárhelyére.

Megjelenő képernyő:



Sikeresen megtörtént az adatok mentése. További lehetőségek:

Upload: Adatok feltöltése Interneten keresztül az adatbázisba. A terepen nem szükséges, Internet kapcsolattal rendelkező helyről célszerű.

Add another foto: Egy másik megfigyelés adatai vihetők fel, hasonlóan az eddig kitöltött űrlaphoz.

List foto entries: **foto** bejegyzések listázása.

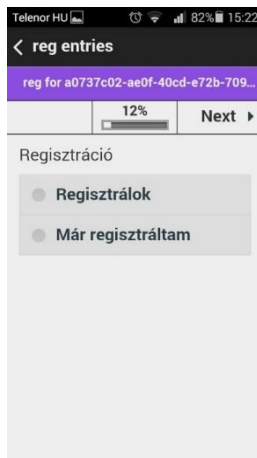
Add reg to foto: tovább az **reg** űrlap kitöltéséhez.

2. rész.

A **reg** űrlap kitöltése. Az űrlap a regisztrációt teszi lehetővé, egyszer kell kitölteni.

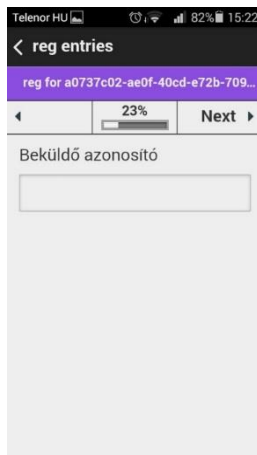
Beküldő azonosító kódhoz hozzárendeli a borászatot, a borászat adatait.

Megjelenő képernyő:



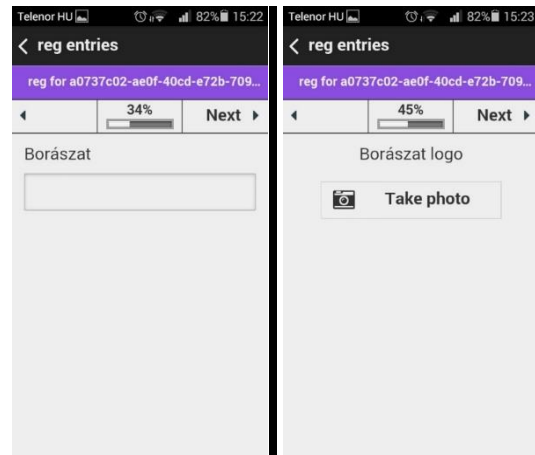
A **Már regisztráltam** lehetőséget választva az űrlap végére kerülünk.

A **Regisztrálok** feliratot választva és a **Next** gombbal továbblépve a megjelenő képernyő:



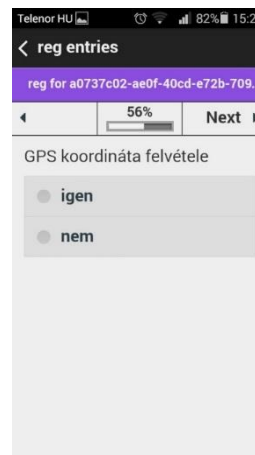
Használjuk ugyanazt az azonosítót, amit a **foto** űrlapon használtunk!

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



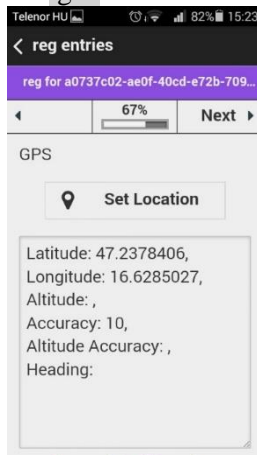
A borászat adatait adhatjuk meg, majd a **Take photo** feliratra koppintva egy fénykép készíthető a borászat logójáról.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



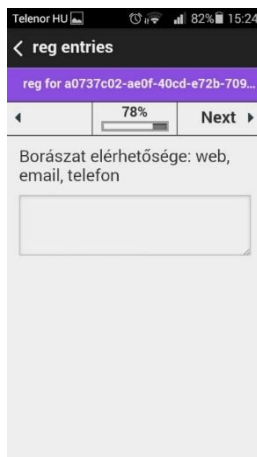
A borászat GPS koordinátáit adhatjuk meg, a **nem** lehetőséget választva az űrlap végére jutunk.

Az **igen** választása esetén:

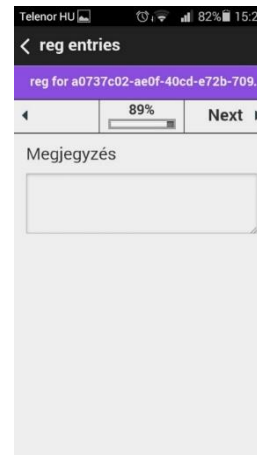


A borászat GPS koordinátáit jegyzi fel az alkalmazás.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:

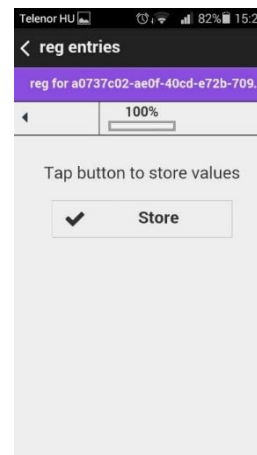


A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



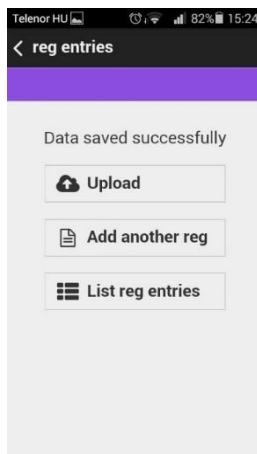
Megjegyzést fűzhetünk az adatfelvételhez, nem kötelező.

A **Next** gombbal továbblépünk. Megjelenő képernyő:



A **foto** űrlap elkészült, a **Store** gombra koppintással az adatokat rögzíthetjük a telefon tárhelyére.

Megjelenő képernyő:

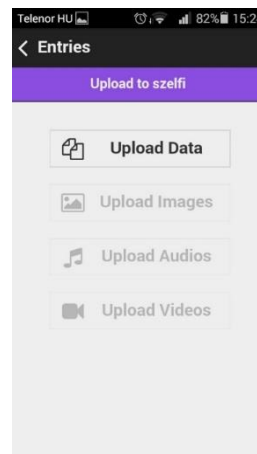


Sikeresen megtörtént az adatok mentése.
További lehetőségek:

Upload: Adatok feltöltése Interneten keresztül az adatbázisba. A terepen nem szükséges, Internet kapcsolattal rendelkező helyről célszerű.

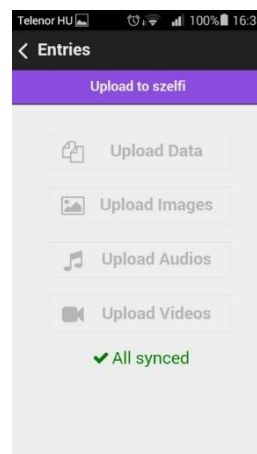
Add another reg: Egy másik regisztráció adatai vihetők fel, hasonlóan az eddig kitöltött űrlaphoz.

List reg entries: **reg** bejegyzések listázása.



Az **Upload Data** gombra kattintva feltölthetjük az adatokat, majd az **Upload Images** lehetőséget választva az elkészített képeket.



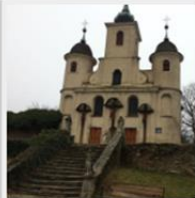
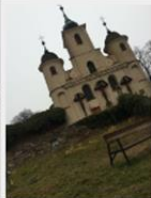








Feltöltés után megjelenő képernyő:



A bejegyzések feltöltése, szinkronizálása megtörtént. Az adatok megtekinthetők a <http://plus.epicollect.net/szelfi> oldalon.

7. melléklet:

A tk01 projekt Kálvária, Királyvölgy, Hörmann forrás, Aquaeductus mintavétel bejegyzések 2016. február 18-án, táblázat nézet.

| Érdekes: | fénykép 1 | fénykép 2 | Megfigyelés dátuma: | Megfigyelés időpontja: | GPS |
|----------|---|---|---------------------|------------------------|---|
| növény |  |  | 2016/2/18 | 11:12:59 | 47.39068474624994, 16.53206834571113 Show Details |
| épület |  |  | 2016/2/18 | 12:01:11 | 47.39809916824791, 16.52968931013395 Show Details |
| épület |  |  | 2016/2/18 | 12:15:28 | 47.3965001, 16.5361565 Show Details |
| növény |  | | 2016/2/18 | 12:22:32 | 47.3964868, 16.5363281 Show Details |
| épület |  |  | 2016/2/18 | 13:46:04 | 47.35934866596698, 16.46098427476032 Show Details |
| egyéb |  |  | 2016/2/18 | 13:49:53 | 47.35895467460841, 16.45955247806056 Show Details |
| egyéb |  | | 2016/2/18 | 13:51:41 | 47.359062, 16.4594808 Show Details |

8. melléklet:

A tkkincs projektben 3 egymást követő űrlapon történik az adatgyűjtés: *adat_1*, *adat_2*, és *reg* űrlapok. Az űrlapokat, leírásokat, használati utasításokat, a vetélkedőt mutatom be a mellékletben.

A tkkincs
adatgyűjtő program elektronikus űrlapjai
2016.

The screenshot displays the 'Form Builder' interface for the 'tkkincs' project. At the top, there is a 'Save Project' button with a checkmark. Below it, three form cards are shown: 'adat_1', 'adat_2', and 'reg'. The 'reg' card is highlighted with a blue border and contains icons for visibility, deletion, and a trash can. The left sidebar shows the configuration for the 'reg' form, including fields for 'Megfigyelő kódja', 'Dátum', 'Idő', 'GPS', and various radio button options for 'Érték' (természeti, épített környezet, kulturális, történelmi, egyéb), 'Természeti érték' (élettelen környezet, növény, állat, jelenség, egyéb), 'Épített környezet', 'Kulturális, történelmi érték', and 'Egyéb'. The main area shows the 'reg' form fields: 'Megfigyelő kódja', 'Regisztráció' (regisztrálok, már regisztráltam), 'Csapat név', 'Csapat tagjai', 'Iskola neve', 'Iskola fényképe', and 'Iskola GPS'.

ÖKO – majális, díjátadás.



Az első hét csapat részt vett egy autóbuzsos kiránduláson.

Úticélunk: **Bős-Pozsony-Dévény-Dunakiliti.**



A tkkincs
adatgyűjtő program elektronikus űrlapjai
2017.

tkkincs ✓
Add child form +

Editing form > **tkkincs** 🗑️

| | |
|--|---|
| 📄 A "Kincsként kell őrizni" adatgyűjtés telefono... | ✓ |
| 📷 Fénykép készítés (kihagyható) | ✓ |
| 🔤 név (itt adhatunk nevet a bejegyzésnek) | ✓ |
| 📄 Megfigyelő kódja (5 karakter, kötelező) | ✓ |
| 📅 Dátum (aktuális dátum a next gomb lenyomásával) | ✓ |
| 🕒 Idő (aktuális idő a next gomb lenyomásával) | ✓ |
| 📄 Egy csapatnak egyszer kell regisztrálni! NEXT t... | ✓ |
| 🕒 Regisztráció ⬇️ | ✓ |
| 📄 Megfigyelő kódja (5 karakter) | ✓ |
| 📄 Csapat név + email cím | ✓ |
| 📄 Csapattagok | ✓ |

| | |
|--|---|
| 📄 Iskola neve | ✓ |
| 📷 Iskola fényképe | ✓ |
| 📍 Iskola GPS | ✓ |
| 🕒 Érték (kötelező válaszolni) ⬇️ | ✓ |
| 🕒 Természeti érték ⬇️ | ✓ |
| 📄 Épített környezet ⬇️ | ✓ |
| 📄 Kulturális, történelmi érték ⬇️ | ✓ |
| 📄 Egyéb | ✓ |
| 📍 GPS (szükséges, Update location gomb) | ✓ |
| 🎤 hangfelvétel (max. 5 perc, kihagyható) | ✓ |
| 📹 video (max. 5 s, kihagyható) | ✓ |
| 📷 Fénykép készítés (kihagyható) | ✓ |
| 📄 QR (kihagyható) | ✓ |
| 📄 Az utolsó oldalra a NEXT gombbal juthatunk el... | ✓ |

TERMÉSZET KALENDÁRIUMA - *tkkincs*
Adatgyűjtő program használata
2017.

Az adatgyűjtéshez az EpiCollect alkalmazáscsomagot használjuk. Az EpiCollect egy mobil és egy WEB alkalmazás a mobiltelefonos adatgyűjtéshez.

A mobil alkalmazások ingyenesek, alapfokú informatikai tudással is könnyen telepíthetők és használhatók adatlapok kitöltésére és beküldésére, erőforrás-igényük rendkívül alacsony; a jelenleg használt Android verziók döntő többségén használható.

Az Epicollect5 Data Collection mobil alkalmazás elektronikus kérdőívek kitöltését teszi lehetővé egy-egy projektben. A projekt egyszerűen, az alábbi használati útmutatóban leírtak szerint letölthető a mobiltelefonra.

Az összegyűjtött adatok a <https://five.epicollect.net/project/tkkincs> oldalon megtalálhatók.

Mobil alkalmazások letöltése:

Android operációs rendszert használó telefonokhoz: Epicollect5 Data Collection

(Követelmény: Android 4.4 operációs rendszer, vagy újabb)

Az iOS operációs rendszert használó telefonokhoz: Epicollect5

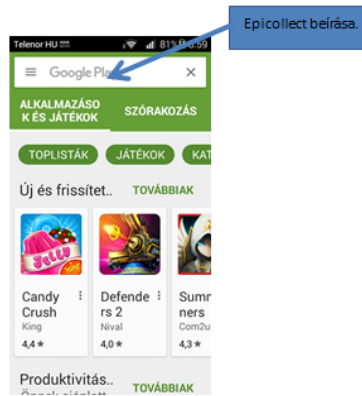
A továbbiakban az Androidra letölthető alkalmazás használatát mutatom be, az iOS rendszereken hasonlóan működik.

Használati útmutató:

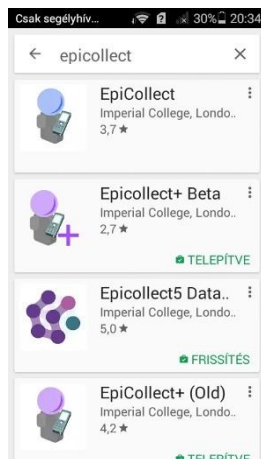
Epicollect5 Data Collection alkalmazás letöltése mobiltelefonra:



Gomb lenyomása után az alábbi képernyő jelenik meg:



Az Epicollect5 Data Collection keresőszót kell beírni.

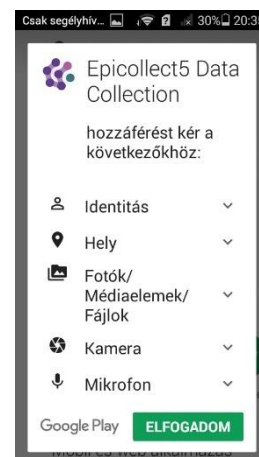


Alkalmazásra kattintással kiválasztjuk a program letöltését. Megjelenő képernyő:



Mobil és web alkalmazás A TELEPÍTÉS gomb lenyomásával indítjuk a telepítési folyamatot.

Megjelenő képernyő:



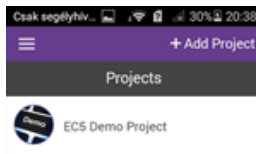
Az alkalmazás hozzáférést kér a felsorolt eszközökhöz. Az ELFOGADOM gombra kattintással letölti és telepíti az alkalmazást.

Telepítés utáni képernyő: *(még mindig a letöltés telepítés oldalon)*



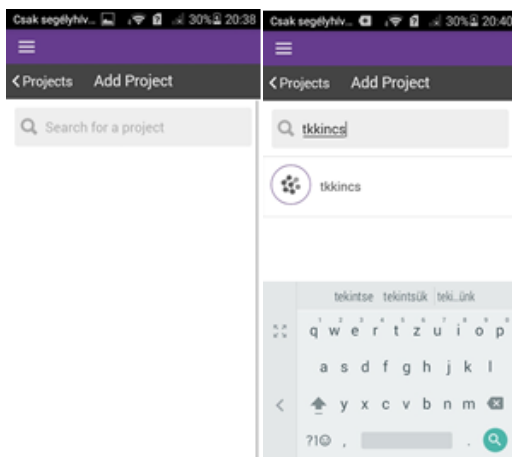
A MEGNYITÁS gombra kattintással indíthatjuk a programot. (a további indítások során már az alkalmazás ikonjának lenyomásával indíthatjuk el).

A megjelenő képernyőn nem lesznek projektek.



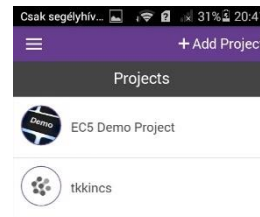
Az Add Project gomb lenyomásával az internetről, automatikusan a <http://five.epicollect.net/> tárhelyről tölthetünk be előre megírt projektet.

A gomb lenyomása után megjelenő képernyő:



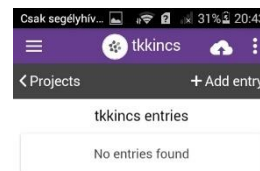
A mi projektünk megnevezése: *tkkincs*. Írjuk be a Search for a project helyre, majd nyomjuk le a megjelenő *tkkincs* gombot.

Megjelenő képernyő:

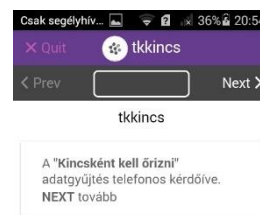


Indítsuk el a *tkkincs* projektet! (nyomjuk le a megjelenő *tkkincs* gombot)

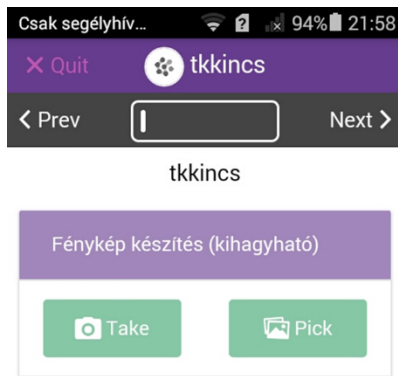
A képernyőkép azt mutatja, hogy még nincs bejegyzés a projektben. (No entries found)



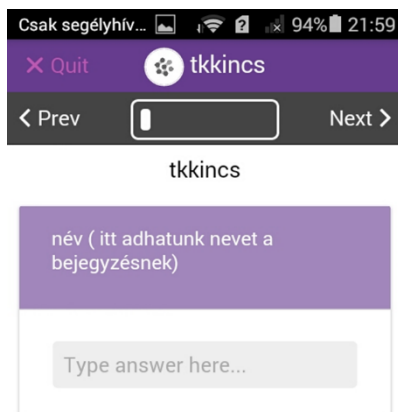
Az *elektronikus* űrlap kitöltésének megkezdése és egyben új bejegyzés a +Add entry gombra kattintás. A megjelenő képernyő:



A Next felíratra koppintsunk!



Egy fénykép készítés lehetőségét kínálja fel. A **Take gomb** lenyomásával elkészíthetjük a képet, a **Pick gomb** lenyomásával már kész képet szűrhatunk be. Ezt utólag is megtehetjük. A **Next gomb** lenyomásával továbblépünk. A fénykép készítés nem kötelező, kihagyhatjuk.



Itt adhatunk nevet a bejegyzésnek, majd ez szerepel címként, A **Type answer here...** felületre írhatunk. **Next gomb** tovább.

Csak segélyhív... 94% 21:59

Quit tkkincs

Prev Next

tkkincs

Megfigyelő kódja (5 karakter, kötelező)

* This field is required

Type answer here...

Itt kell beírni, a megfigyelő által választott max. 5 karakterből álló kódot.

Ezzel a kóddal történik a csapat azonosítása.

A regisztráció részben ehhez a kódhoz rendeljük a csapat, a csapattagok és az iskola nevét.

A **Next feliratra** koppintva léphetünk tovább.

Csak segélyhív... 94% 21:59

Quit tkkincs

Prev Next

tkkincs

Dátum (aktuális dátum a next gomb lenyomásával) (YYYY/MM/dd)

* This field is required

2017. 04. 13.

The date selected is: 2017/04/13

Csak segélyhív... 94% 22:00

Quit tkkincs

Prev Next

tkkincs

Idő (aktuális idő a next gomb lenyomásával) (HH:mm:ss)

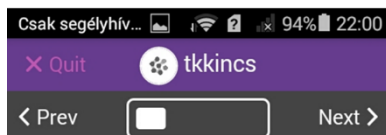
* This field is required

21:59:56

The time selected is: 21:59:56

A megfigyelés dátumának és időpontjának megadása. Kötelező!

Az aktuális dátum és időpont a **Next gomb** lenyomásával fogadható el.



tkkincs

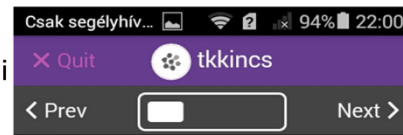
Egy csapatnak egyszer kell regisztrálni! NEXT tovább.

Egy alkalommal az azonosítás miatt a csapatoknak regisztrálni kell.

Next gomb! →

Regisztrálok gomb – regisztrációs űrlap kitöltéséhez küld.

Már regisztráltam gomb – folytatódik az adatok felvétele.



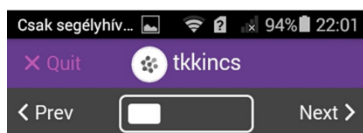
tkkincs

Regisztráció

* This field is required

Regisztrálok

Már regisztráltam



tkkincs

Regisztráció

* This field is required

Regisztrálok

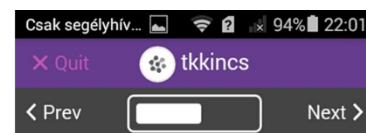
Már regisztráltam ✓

Next gomb! →

Az érték oldalra jutunk. (amit szeretnénk bemutatni)

Kötelező kitölteni!

Valamelyik választható értéket kijelöljük és a **Next gombbal** lépünk tovább.



tkkincs

Érték (kötelező válaszolni)

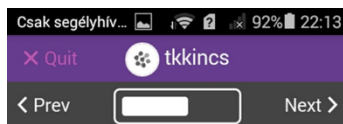
* This field is required

természeti

épített környezet

kulturális, történelmi

egyéb



tkkincs

Természeti érték

élettelen környezet

növény ✓

állat

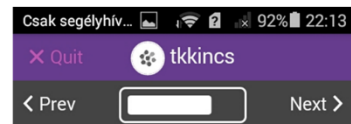
jelenség

egyéb

A megfigyelés helyszínének koordinátáit adhatjuk meg, a GPS működését előtte engedélyeznünk kell.

Az **Update location** gomb lenyomásával frissítjük a GPS koordinátákat.

Next gomb tovább.

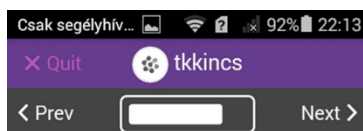


tkkincs

GPS (szükséges, Update location gomb)

Update location

| | |
|-----------|-------------|
| Latitude | Not set yet |
| Longitude | Not set yet |
| Accuracy | Not set yet |

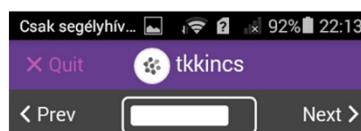


tkkincs

hangfelvétel (max. 5 perc, kihagyható)

Record

Play



tkkincs

video (max. 5 s, kihagyható)

Shoot

0:00



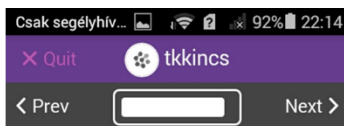
tkkincs

Fénykép készítés (kihagyható)

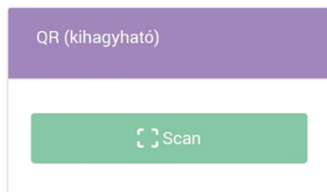
Take

Pick

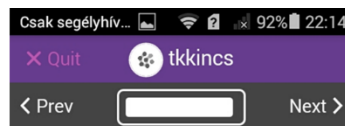
Hang-, video- és fényképfelvételt készíthetünk, amit a memória kátyján tárolunk, majd egy gomb lenyomásával innen töltjük fel az internetre. Nem kötelező, kihagyható. A **Next gombbal** tovább.



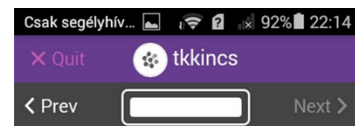
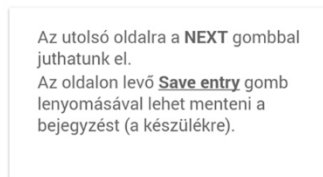
tkkincs



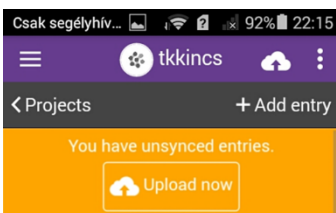
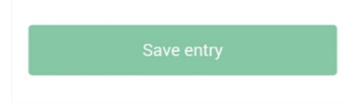
QR-kód beolvasását teszi lehetővé, egy későbbi feladatban használjuk. A következő oldal figyelmeztet, hogy az utolsó oldal következik és leírja, hogyan történik az utolsó oldalon a bejegyzések mentése. (**Save entry gomb**)



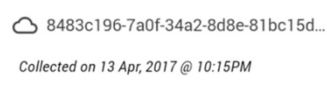
tkkincs



tkkincs



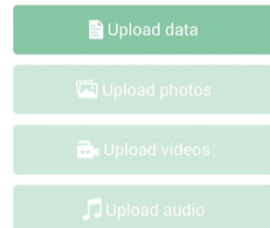
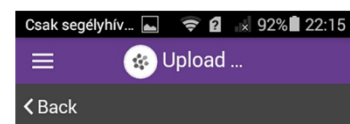
tkkincs entries



A bejegyzés mentése után lehetőség van az Internetre feltölteni az adatokat.

Upload now gomb. →

A gomb lenyomása után a jobb oldali képernyőkép jelenik meg. A gombok lenyomásával tölthetjük fel képeket, videókat, hanganyagokat.



A bejegyzést megnézhetjük a: <https://five.epicollect.net/project/tkkincs> oldalon.

tkkincs

Regisztráció

** This field is required*

Regisztrálok ✓

Már regisztráltam

Regisztráció: a **regisztrálok gombot** választjuk.

A megjelenő képernyőn az első kérdés a megfigyelő kódja. Ez ugyanaz, mint amit az egyes bejegyzéseknél megadunk. Maximum 5 karakter.

tkkincs

Megfigyelő kódja (5 karakter)

** This field is required*

Type answer here...

tkkincs

Csapat név + email cím

** This field is required*

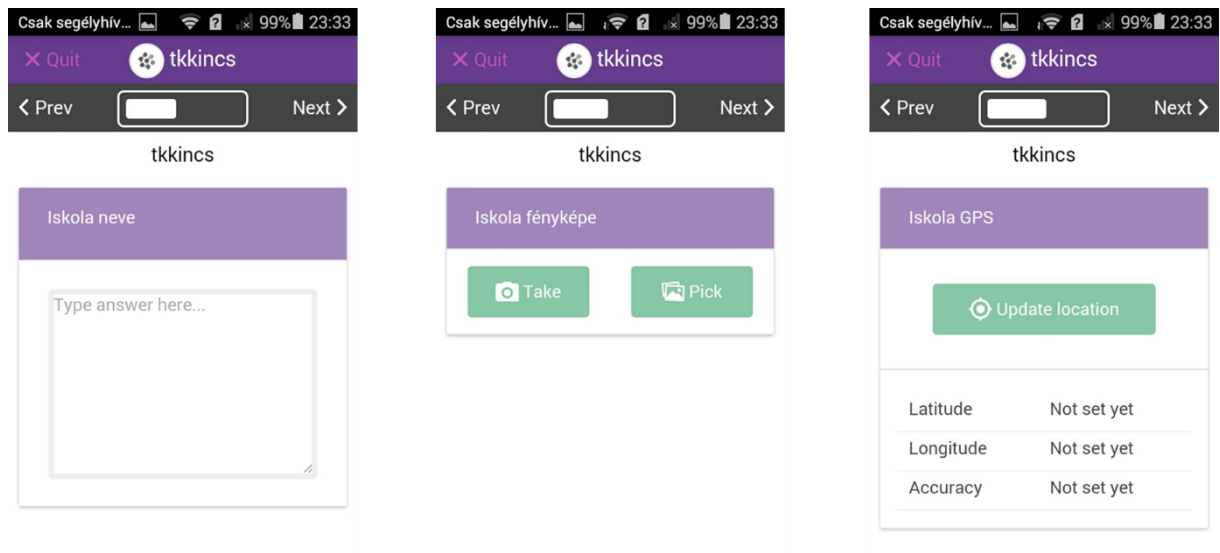
Type answer here...

A csapatnevet és a csapat elérhetőségét, pl. email címet kell megadni. Lehetőség van a csapattagok bemutatására is.

tkkincs

Csapattagok

Type answer here...





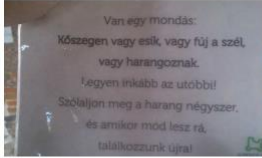









Itt van lehetőség az iskola bemutatására, névvel, fényképpel és GPS koordinátával.

9. melléklet:

A ttkincs projekt WEB-oldalán térkép és táblázat nézetben tekinthetők meg a vetélkedőn résztvevő csapatok különböző mobil telefonjaival begyűjtött adatok. A térképi és táblázat nézetet mutatom be a mellékletben.



| Fénykép | Rövid leírás | Hangjegyzet | Fénykép 2 |
|---|--|--------------------------------|---|
|  | Becsület kassza a Temető utcában. | Download Media |  |
|  | A valamikori két 16-17.századi ház és a város fal adja az alapját. Teljes kiépítése 1792-ben volt. Ez egyszerre volt színház és táncterem, valamint vendéglátóhely. Liszt Ferenc is játszott e falak között 1846-ban. | Download Media |  |
|  | 1532-ben, amikor végleg elűzték a törököt a városból, Kőszeg lakossága harangszóval ünnepelte a török elmenetelét és emlékezett meg a hősi halottakról. A történelmi feljegyzések szerint ez 11 óra környékén történt emiatt hallhatjuk még ma is 11 - kor Kőszegen a harangszó. | Download Media |  |
|  | Nemrégiben felújított, művészeti bemutatók színhelye. | Download Media |  |
|  | Egy helyi legenda szerint 1532-ben Kőszeg ostromát erről a magaslatról nézte végig Első Szulejmán Török Szultán. De a törökök még a Szultán jelenlétével sem tudták bevenni a várat. | Download Media |  |
|  | A falvakban megmaradt a régi állattartó szokás pár háznál. Sok városi még csak elképzelni sem tudná milyen mikor az állatok szabadon legelnek az utcán. | |  |

10.melléklet

Digitális jártasság

Adatok:

1. A válaszadó neme

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- Férfi
 Nő

2. Gyerekkori lakhely (14 éves korig).

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- Budapest
 Megyeszékhely
 Város
 Község, falu

3. Jelöld meg melyik osztályba jársz!

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- 5-6. osztály.
 7-8. osztály.
 9-10. osztály.
 11-12. osztály.
 12+

4. Az iskolába járásról:

Melyik jellemző rád?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- Az iskola a lakóhelyemen van.
 Bejáró vagyok egy másik településről.
 Kollégista vagyok.
 Albérlés/ egyéb.
 Egyéb: _____

5. Hányan éltek együtt egy háztartásban?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- 2 fő
 3 fő
 4 fő
 5 fő
 6 fő, vagy több
 egyéb

6. Melyik kategóriába tartozik a családot az átlag jövedelmek alapján?*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- 100.000 Ft alatt
- 100.001 Ft - 150.000 Ft
- 150.001 Ft - 200.000 Ft
- 200.001 Ft - 250.000 Ft
- 250.001 Ft - 350.000 Ft
- 350.001 Ft - 400.000 Ft
- 400.001 Ft - 500.000 Ft
- 500 000 Ft felett
- nem tudom

Internet**7. Hol használod az internetet?**

Több válasz is megjelölhető.

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Otthon
- Oktatási intézményben, könyvtárban
- Free WiFi nyilvános helyen
- UPC Wi-Free
- Mobilnet
- Utazás közben a tömegközlekedési eszköz hálózata.
- Egyéb: _____

8. Az internetezéshez használt eszközök.*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- Saját asztali számítógép
- Saját laptop vagy egy olyan laptop, amit gyakran használsz és a szobádba is beviheted
- Saját tablet
- Közösen használt asztali számítógép
- Közösen használt laptop
- Közös tablet
- Mobiltelefon
- Játékkonzol
- Egyéb: _____

9. Az internethasználat gyakorisága:*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- Naponta 1 óra.
- Naponta 2-3 óra.
- naponta 4-5 óra.
- Naponta több, mint 6 óra.
- Majdnem minden nap.
- Heti egyszer vagy kétszer.
- Ritkábban.
- Egyéb: _____

10. Mire használod az internetet?*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- Fájlmegosztó oldalak használata.
- Üzenet, hozzászólás küldése weboldalon keresztül.
- Chat-szoba látogatása.
- Időtöltés "virtuális világokban".
- Hírek olvasása, nézése.
- Fotók, videók vagy zene megosztása másokkal.
- Zenék és filmek letöltése.
- Email küldése/fogadása.
- Online játék másokkal.
- Közösségi oldal látogatása.
- Az Internet használata iskolai feladatokhoz.
- Egyéb: _____

11. Az internetezés során, foglalkoztál-e az alábbi tevékenységekkel?*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- Blog létrehozása, blogolás.
- Fórum indítása, részvétel fórumokon.
- Weblap létrehozása, működtetése.
- Tartalom feltöltése.
- Fájl letöltése, feltöltése, fájlcsere.
- Nem.

Mobil telefon



12. Milyen telefont használsz?

Soronként csak egy oválist jelölj be.

- Hagományos mobil.
- Okostelefon Android operációs rendszerrel.
- iPhone, iOS.
- Okostelefon Windows operációs rendszerrel.
- Nincs telefonom.
- Nem tudom.
- Egyéb: _____

13. Hány éve használsz okos telefont?

Soronként csak egy oválist jelölj be.

- 1
- 2-3
- 4-5
- 5-6
- Több, mint 6 éve.
- Nincs okos telefonom.

14. Hány éves voltál amikor az első okos telefont kaptad?

Soronként csak egy oválist jelölj be.

- Kevesebb mint 10.
- 11-12
- 13-14
- 15+
- Nincs okos telefonom.

15. Mire használod a mobiltelefont a telefonáláson kívül?

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Szöveges üzenetek küldése, fogadása.
- Internet elérés.
- Emailek küldése, fogadása.
- Alkalmazások letöltése
- Helymeghatározás, helyhez kötődő információk
- Zenehallgatás
- Bejelentkezés, helymegosztás.
- Nincs okostelefonom.

16. Egy átlagos napon körülbelül hány szöveges üzenetet küldesz és fogadsz a mobilon?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- nem küldök szöveges üzenetet
- 1-10,
- 11-20,
- 21-50,
- 51-100,
- 101-200,
- 200-400
- 400+
- Nincs okostelefonom.
- Egyéb: _____

17. Hány alkalmazást töltöttél le a mobil telefonra?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- Nem töltöttem le.
- 1-5
- 6-10
- 11-20
- 21-30
- 30+
- Nem tudom.
- Nem tudom, hogyan kell letölteni.
- Nincs okostelefonom.

18. Milyen mértékben használod csak a mobilt az alábbi tevékenységekre?

Soronként csak egy oválist jelölj be.

| | soha | néha | alkalmanként | gyakran | mindig |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Közösségi oldalak látogatása (pl. Facebook,...) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Olvásás tartalom (pl e-könyvek, cikkek, stb) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hírek olvasása | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| E-mail | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Szöveges üzenetek | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Információ keresése | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Útvonaltervezés | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tartalom feltöltése | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Játékok | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zenehallgatás vagy filmnézés | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tanulás | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Használtad-e a telefont?

19. Használsz-e a telefont az iskolában

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Nem, tilos használni.
- Az iskolában ki kell kapcsolni a telefont.
- Az iskolában be kell zárnunk egy szekrénybe.
- A szünetekben igen.
- Az órák alatt titokban használom.
- Néhány órán internet elérésre, információ keresésre.
- Igen, szabadon használható.
- Igen, tanulást segítő alkalmazások futtatására..
- Igen, titokban közösségi oldalak látogatására.
- Igen, titokban fényképek, hangfelvételek készítésére, megosztására.
- A telefon csak zavarom iskolaidőben.
- Egyéb: _____

20. Soronként csak egy oválist jelölj be.

| | nem | használtam már | igen, gyakran |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fényképezésre | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Film felvételre | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hang felvételre | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Felvételek megosztására | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| GPS-t helyzet meghatározásához | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Időjárási előrejelzés keresése | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Programok keresése | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Menetrend keresése | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vásárlásra | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Csekk befizetésre | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Személyek keresése | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

21. Használod e a telefont tanuláshoz, az internetes információkeresésen kívül? Ismersz-e a tanulást segítő alkalmazásokat az alábbi tantárgyakhoz?

Soronként csak egy oválist jelölj be.

| | nem | hallottam róla | használtam már | letöltöttem | rendszeresen használom |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| nyelvtanulás | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| biológia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| fizika | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| kémia, | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| földrajz | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| történelem | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| csillagászat | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| terepi tájékozódás | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Közösségi oldalak látogatása



22. Az alábbi közösségi terek közül melyiket ismered?

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Facebook
- Google+
- Twitter
- LinkedIn
- Pinterest
- Instagram
- Snapchat
- Viber
- Egyiket sem.

23. Az alábbi közösségi terek közül melyiken rendelkezel regisztrációval?

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Facebook
- Google+
- Twitter
- LinkedIn
- Pinterest
- Instagram
- Snapchat
- Viber
- Nem regisztráltam.

24. Az alábbi közösségi terek közül, melyiket látogattad meg ebben a hónapban?

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Facebook
- Google+
- Twitter
- LinkedIn
- Pinterest
- Instagram
- Snapchat
- Viber
- Egyiket sem.

25. Az általad használt különböző közösségi oldalakon levő ismerősökre, követőkre az alábbiak igazak.

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- Ugyanazok az ismerősök, követők minden oldalon.
- Van némi átfedés az egyes oldalak közt.
- Nincs sok átfedés a különböző helyszínek közt
- Nincs átfedés a különböző helyszínek közt

26. A közösségi oldalak

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- Hidegen hagynak a közösségi oldalak.
- Ha néhány napig nem lépek be közösségi oldalakra, úgy érzem, sok mindenből kimaradok.
- Kevesebb időt töltök a közösségi oldalakon, mint korábban.
- Gyakrabban lépek be mobilról közösségi oldalakra, mint számítógépről/laptopról.
- Sok vállalkozásnak jó lehetőség a közösségi oldalakon való hirdetés.
- Zavarnak a közösségi oldalakon megjelenő reklámok.
- Iskolában is látogatom a közösségi oldalakat.
- Gyakrabban használom ezeket az oldalakat üzenetküldésre, mint az e-mail fiókomat.
- Napi szinten használom valamelyik közösségi oldalt.
- Több regisztrációm van egy közösségi oldalon.

27. Hány ismerősöd van a Facebookon?*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- 0-100
 101-200
 201-300
 301-500
 500-1000
 1000+
 nem használom a Facebookot
 nem tudom

28. Hány követőd van a Twitteren?*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- 0-25
 26-50
 51-100
 101-500
 Több, mint 500
 nem használom a Twitteret
 nem tudom

29. Hány követőd van az Instagramon?*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- 0-25
 26-50
 51-100
 101-500
 Több, mint 500
 nem használom az Instagramot
 nem tudom

Mobiltelefon, internet.**Jellemzők-e rád az alábbi tevékenységek az interneten?**

(Válaszlehetőségek: 0 = soha, 1 = ritkán, 2 = alkalmanként, 3 = gyakran).

30. Blog létrehozása, blogolás*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

31. Fórum indítás, részvétel fórumokon.*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

32. Weblap létrehozása, működtetése.*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

33. Tartalom feltöltése*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

34. Fájl letöltése, feltöltése, fájlcsere*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

35. Mi a véleményed az alábbi állításokról?*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

| | nagyon nem értek egyet | nem értek egyet | egyetértek | nagyon egyetértek |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Általában több időt töltök el az okostelefonnal, mint amennyit szeretnék. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gyakran használom az okostelefont gyaloglás, séta közben is. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Étkezés közben is használom a telefont. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kényelmetlenül érzem magam a telefon nélkül. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gyakran játékokra használom a telefont. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gyakran online játékokra használom a telefont. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Túl sokszor nézem meg, hogy érkezett-e üzenet. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

36. Az okostelefon által biztosított lehetőségek közül melyik hiányozna legjobban?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

- Kamera
- Mikrofon
- Internet csatlakozási lehetőség
- GPS
- Alkalmazások futtatása
- Telefonálás
- Nincs okostelefonom.
- Egyéb: _____

37. Mit tartasz fontosnak egy új telefon kiválasztásánál?

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- ár
- bővíthetőség
- processzor sebesség
- memória nagysága
- akkumulátor
- márkahűség
- „menő” legyen
- Egyéb: _____

38. Tudsz-e adatokat, képeket másolni a telefonról a számítógépre és fordítva?

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

- nem tudok
- igen, az interneten keresztül
- igen, a wifi használatával
- igen, bluetooth kapcsolattal
- igen, usb kábel segítségével
- Nincs okostelefonom.
- Egyéb: _____

39. Egy okostelefonba, a működtetéshez, tájékozódáshoz, játékokhoz sok érzékelőt/szenzort építettek be.

Ismered-e ezeket?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

| | nem | hallottam róla | használtam/használnám pl. mérésre |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Gesture Sensor: infrasugarakkal érzékeli a felhasználó kézmozdulatait. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Proximity Sensor: infrasugarakkal érzékeli a felhasználó közelségét. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gyro Sensor: érzékeli a telefon 3 irányú elfordulását. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Barometer: érzékeli a légnyomás változását. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Accelerometer: érzékeli a telefon 3 irányú elmozdulását. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Geomagnetic Sensor: érzékeli a föld mágneses terét. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Temperature/Humidity Sensor: hőmérséklet és páratartalom érzékelő. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hall Sensor: Mágneses érzékelő. Érzékeli, hogy a telefon tokja nyitva vagy zárva van e. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| RGB Light Sensor: a kijelző fényerejét és élességét állítja a külső fényviszonyokhoz. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Nyitott kérdések.

Köszönöm az eddigi türelmet és kitartást a kérdőív kitöltésében. Kérlek, röviden válaszolj a további kérdésekre, ha még maradt idő, energiád.

40. Ha csak egy alkalmazást használhatnál, melyiket használnád?

41. Milyen tanulást segítő alkalmazásokat ismersz? Az iskolai tantárgyakhoz kapcsolódó alkalmazások közül sorolj fel néhányat!

Milyen alkalmazást használasz?

Sorolj fel olyan alkalmazásokat, amelyeket gyakran használasz az alábbi tevékenységekre!

42. Közösségi oldalak látogatására

43. Képszerkesztésre

44. Zenehallgatásra

45. Helymeghatározásra

46. Útvonaltervezésre

47. Beszélgetésre

48. Sportoláshoz

49. Túrázásra

50. A kormány tervei szerint 2018-tól elkezdődhet az átállás az újfajta digitális oktatásra. Könyv helyett tablet használata, okostelefonok használata, stb.

Mi a véleményed ?

Üzemeltető:



11.melléklet:

Válaszok a digitális jártasság kérdőív utolsó nyitott kérdésére: „*A kormány tervei szerint 2018-tól elkezdődhet az átállás az újfajta digitális oktatásra. Könyv helyett tablet használata, okostelefonok használata stb. Mi a véleményed?*”

Tetszik, jó, nagyon jó, helyes, ez az, jó ötlet, semmi, nem jó –ezek a leggyakoribb válaszok általában indoklás nélkül. Megfigyelhető, hogy bővebb válaszokat a digitális oktatást nem támogatók adnak. Az értékelésben szinte mindegyik a „C” kategóriába besorolt válasz indoklást tartalmaz a digitális oktatás támogatása mellett és ellene. Az alábbiakban változtatás nélkül mutatom be a többszavas mondatokat.

-- *jó lenne nem kéne könyvet cipelni* -- nem túl jó, mert a gyerekeknek jobban romlana a szeme, de könnyebben tudnának tanulni -- *Nem rossz dolog. mert nem kellene olyan sok, és nehéz könyvet cipelnem, de furcsállnám, mivel szokatlan lenne.* -- másfelől egész nap egy képernyőt nézni nem lenne túl egészséges dolog!!!-- *Másik kérdés: államilag finanszíroznák-- e avagy a családoknak kellene megvennie, ugyanis nem minden család tudná könnyedén megvenni.* --Ezzel szemben a jegyzetelés is könnyebb lehetne. Végül még annyit mondanék, hogy személy szerint egy tablet, gép, okostelefon nem tudná a könyvet igazán helyettesíteni, már csak szokatlanság miatt sem. -- *a diákok szeme hamar tönkre fog menni, viszont a fáknek jót tesz ;)* -- A diákok szeme rendkívül gyorsan romlana, viszont nem kéne súlyos tankönyveket cipelni a hátunkon. Részben egyetértek ezzel, viszont részben nem, mert lehet, hogy kisebb teherbíró képességgel is rendelkezniünk emiatt. -- *A gyerekeknek fontos megtanulniuk írni olvasni, de nemrossz ötlet.* -- a kisebbek könyvet, a nagyobbak tabletot -- *A könyvet jobban szeretem, de nincs kifogásom* -- A mostani gyerekek biztos szívesebben használnák, mint a könyveket, de a tanárok nem biztos hogy, könnyen alkalmazkodnának. -- *A tablet meg az egyéb mobil eszközök rongálják a szemet a könyv pedig nem!* -- A táskáknak a súlya könnyebb lenne, tehát a tanulók egészségének jót tenne, de nem biztos, hogy jó lenne ez az átállás, mert lehet hogy sokan elfelejtenének írni. -- *A végén robotok veszik át az irányítást.* -- Abszolút jó ötletnek tartom mivel egy gyermeknek így sokkal izgalmasabb a tanulás, és jobb kedvel tanul. Sok jó lehetőség van az internetben a tanuláshoz -- *Annyira nem érdekel. Így is úgy is utálok a sulit.* -- Átvinné az uralmat az elektronika -- *Az a véleményem, hogy ha tablet lesz akkor pár gyerek függő lesz ahogy most is az* -- "Az a véleményem egyrészt, hogy könnyebb a tanulás, nem kell könyveket hozni, nincs lehetőség otthon hagyni a felszerelést. A vélemények másik részről, hogy több embernek már gyerekkorában megromlik a szeme vagy egészségügyi problémái lesznek (pl. fáj a feje a világító eszközöktől)." -- *Az a véleményem, hogy ez úgysem fog megtörténni.* -- Az alsós gyerekeknek nem ajánlom, de a felső tagozatos gyerekeknek igen de csak akkor ha tanulásra használják. -- *Az biztos, hogy sokkal kényelmesebb lenne és egyszerűbb is de szerintem felesleges mert az írás alapvető emberi tevékenység és minden embernek egyedi kézírása van ez teszi különlegessé az aláírásokat...Ezen kívül pedig alapvető műveltség. Ha például tableten vagy számítógépen kellene megtanulni írni nem ismernénk a helyesírás fogalmát és nem létezne olyan tantárgy, hogy nyelvtan. Mellesleg a számítógép használata káros az emberi szervezetre, ha többet használjuk a megengedettnél, és ha ez a tervük akkor akkor a gyermekeink műveletlen betegek lesznek és csak is egy magánszférát ismernének azt pedig a közösségi oldalakon találnák meg.* --Az elektronika több használatát ajánlom viszont a folytonos tablet használata nem csak otthon szórakozásra hanem tanulásra is a szemet nagyon rontaná 25 éves korukra mindenki szemüveges lenne ami nem túl jó... -- *A könyvek eltörlése rossz döntés egyáltalán nem ajánlom.* az jó lenne -- "az jó lenne remélem úgy lesz hajrá hali!!!!!!!!!!!!!!" -- Az nagyon jó lenne mert akkor nem kellene táskákat hordanunk -- *Az nagyon jó lenne mert nem szeretek* -- Az nem jó mert Károsítja a szemet a tablet. -- Szerintem nagyon modern lesz minden, tehát legyen könyv !!!--"Azért lenne jó, mert

könnyebben el tudnák érni a megoldást, amilyen feladatot kaptak. Azért lenne rossz, mert ha az első osztályosok is használnák, akkor elbutulnának...és legfőképp egy játékkal játszanának." -- azt hogy jó ötlet mert most is használom arra csak nem szabad -- *"csak néhány tantárgynál mert fontos hogy könyvekből is tanuljunk. pl.: ha elszáll a net akkor/lefagy nem lesz tanítás? "* -- eeeeeez aaaaaaazz! alig vártammmmmmm! imádom az ilyen okos embereket! isten,isten! -- Egy részt fejlődés a világnak, viszont másrészt elhanyagolják így a könyveket... Igaz táblagépeken is lehet olvasgatni, de a könyvekből értelmesebb és sokkal izgalmasabb is :) -- *Egyszerűbb dolog lenne mer nem kell sok könyvel bajlódni. --* Egyáltalán nem értek azzal egyet, hogy jó dolog lenne bevezetni ezt a fajta oktatást az iskolákban. -- *Egyet értek mert modernizálni kell az oktatást --* Egyet értek, mai fiatalok nem tanulnak már sok számukra hasznos dolgot csak: számolás, olvasás. Bár a számolni már most sok ember nem tud... Sokan számoló gépet használnak. Az olvasást viszont nagyon hasznosnak találom! Ha nemsokára mindenki a mobilját használja, azt csak olvasással fogja tudni úgyhogy... Én nagyon örülnék hogyha az én gyerekeim már tudná az ő jövőjét képviselni egyszerűségekkal. Nagy Sámuel. 6/b -- *EGYETÉRTEK ezzel mert modernebb módszer. --* egyetértek szerintem mindenki szívesebben használná a tableteket mint a könyveket. -- *egyetértek velük szerintem is jó ötlet --* Egyetértek, mert kevés a fénymásolópapír és a fiatalság is komfortibilisebb lenne vele. -- *"Egyrészt jó mert jobban tud segíteni a tanulásban. Másrészt pedig rossz mert így a gyerekek csak a digitális eszközöket használják"* -- el fog romlani a gyerekek szeme ha még az iskolában is telefont és tabletet használnak. Szünetekben lehet hogy valaki nem erre használja, elfogják lopni meg fog sérülni a tablet. Egy szempontból viszont jó lesz mivel nem kell cipekedni, mivel most valamelyik nap nagyon nehéz a táskám de még ez is jobb mintha tableten okostelefonon tanulnánk és elromlana a szemünk. Ráadásul a tablet el is romolhat és akkor nem tudjuk tanulni az anyagot, valaki pedig nem is tudja jól használni ezért folyton lemaradna az anyaggal. -- *Én ellenzem az ötletet. Könyvrájongóként jobban szeretem, ha lapozgathatom a könyvet, szövegkiemelővel kijelölhetem a lényegét, valamint, mivel vizuális típus vagyok, megjegyzem, hogy az adott információ jobb-- vagy baloldalon van, illetve a az oldal tetején vagy alján, ami segít az anyag megtanulásában, felelevenítésében. Ezen kívül szeretek a könyvekbe jegyzetelni. Lehet, hogy ezek a lehetőségek adottak lennének az új rendszerben is, de mindenképpen jobban bízom egy könyvben, mint egy tabletben. Nem merül le, nem fagy le, nem törik el. Egy szó mint száz: én maradnék a jó öreg könyveknél. --* Én ezt az ötletet nagyon pozitívnak találom, de az nem lenne túl jó, hogy ha a gyerekek csak elektronikai eszközön tudnának írni. Tehát az is jó lenne ha az írást is gyakoroltatnák a gyerekekkel. -- *Én jó ötletnek tartom mert nem kell sokat írni a füzetbe és nem fárad el a kezünk igaz hogy kicsit rontja a szemünket de szerintem így is jjonak találom. --* "Én nem bánám, ha egy kicsit többet használnánk az informatikát az oktatásban. De nem biztos, hogy tudnék tabletről tanulni. Valószínűleg egy idő után hozzátudnék szokni. Nekem mindegy csak normális könyvből/tabletből akarok tanulni ami nincs tele hibával, mint most. De a jegyzeteimet csakis saját kezűleg vagyok hajlandó írni. "-- *Én nem igazán tudnék neki örülni --* Én nem szeretnék, mert könyvből sokkal könnyebb tanulni, ott ki lehet húzni a lényegét és jobban is értem. -- *Én szerintem jó, mert az embereknek nem kell majd sokat keresgélni a könyvből, hanem ott a tablet. --* Én szívesebben tanulok könyvből, mint tabletről vagy tábláról. mert a könyvet később is megtudom nézni nem csak akkor órán. -- *Engem hidegen hagy ez a dolog, nekem csak az a lényeg, hogy egyszerűen használhatóak legyenek és ne okozzanak semmiféle kellemetlenséget (Egyébként sincs beleszólásom még az állam ügyeibe!) --* Ennek személy szerint örülök, mert mindig is hajlottam az úgy nevezett "okosítás" fele és támogatom az ilyen ötleteket! -- *Érdekes és furcsa lenne eleinte --* Értékelném ezt az ötletet mert szerintem a könyvek már elavultak! *Ez egy nagyon jó ötlet! Csak legyenek megfelelő tartalmak. --* "ez jó is lenne a gyerekeknek mert nem kéne olyan

sok könyvet vinniük. de viszont rossz is lenne mert akkor nem ismernék a régi tanulási módot." -- ez jó lenne mert könnyebb lenne vele a suliba járás, a tanulás is, mert ha valami kell az internetről egyszerre ott van -- Ez nagyon jó lesz csak az a baj, hogy a digitális eszközök sokkal jobban rontják szemet, mint a könyvek. -- "Ez nagyon jó lesz mert nem kell kivágni több száz fát azért hogy, tankönyveket vagy más tanszereket csináljanak belőlük és a gyerekek meg ismerhetik az informatikát." -- Ez nem lenne a legjobb módszer. Igaz, hogy a diákokat így nem terhelik meg annyira, de jobb, ha a diákok megértik a tananyagot. -- Ez nyilvánvalóan előny, hiszen nem kellene több kilós könyveket, füzeteket cipelni és a mai gyerekek, fiatalok is szívesebben tanulnak egy elektronikus eszközből mint tankönyvekből, csak szabályozni, felügyelni kéne, hogy az eszközöket tanulásra használják--e hisz fenn áll a veszélye, hogy inkább közösségi oldalak látogatására, alkalmazások használatára fogják használni az eszközöket. -- Ez szerintem nagyon jó ötlet a kormány részéről!!! Feleslegesnek tartom, csak okot adna az embereknek, hogy még többet üljenek a számítógép és az informatikai eszközök előtt. -- Gazdaságosabb lenne, mert nem termelnének ki fákat, egyszer kéne csak a tabletet megvenni, kevesebb holmit kéne cipelni az iskolába. Ellenben a szemromlásához is vezethet. -- Hallottam már róla. Jó ötlet, csak esélye van annak, hogy a diákok szeme elromoljon. De az benne praktikus, hogy, nem kell cipekedni az iskolatáskával. -- Hasznos lehet átállni. Ha a legtöbb háztartásban van okos készülék akkor a könyv árát meg lehet spórolni, a felület interaktívabb és hasznosabb lehet. -- Hát egyrészt jó másrészt viszont rossz. azért jó mert nem kell annyi könyvet hordozni viszont elromlik a szemünk stb. -- Hát engem nem nagyon zavarna az se ha igen az se ha nem. -- Hát jó is meg rossz is lehet ez! Egy részt a gyerekek nem biztos hogy oda figyelnének órám. Másrészt jó is lehet az oktatásban mert, több app is van ami segít tanulni. -- Hát jó lenne de biztos lenne hátrányai pl túl sokat gépezünk nem elége fáradunk el.

Hát szerintem a könyvek sokkal jobbak de a telefonok azok nem lehetnének rosszak de én jobban szeretem a könyveket használni. -- hat szerintem az jó lenne Mert a mostani gyerekek már jobban élveznék ezt. De viszont lehet hogy lenne rossz oldala is lehet hogy elhanyagolnák a tanulást és helyette játszanának -- Az én véleményem szerint jó is lenne meg nem is. -- Hiányoznának a könyvek. -- igen nagyon jó lenne ez az ötlet. -- Igen nagyon jó lenne!!!!!! -- Igen, mert könnyebb, gyorsabb az oktatás. "Igen, szerintem jó mert nem kell azzal fáradozni, hogy lapozz a könyvben hanem csak húzol egyet a képernyőn és máris lapoztál egyet. Az okostelefon már nem újdonság. " -- igen. ez legyen. -- inkább könyveket olvasok -- Jó dolog lenne mert manapság sok gyerek szereti az elektromos készülékeket. -- jó is meg rossz is mert romlik a szem -- jó is meg rossz is. Szerintem jó mert gyorsabban és "hibamentesen "lehetne írni,de nem olyan jó mert rontja a szemet. -- Jó lehet, de furcsa lenne megszokni, hogy nem kell könyveket cipelni. -- jó lenne de lehet hogy másokat elbambultatja -- Jó lenne mert a mostani gyerekek jobban ismerik a tablett mint könyveket -- Jó lenne mert akik 2000 után születtek, azok nbem tudnak meglenni telefon ,tablet, számítógép nélkül. -- jó lenne mert nem szeretek írni -- Jó lenne tableteket használni, főleg amiatt, hogy a sok könyv cipelése fárasztó, és sokszor otthon hagyok pár könyvet. -- Jó lenne! Tetszik az ötlet!!!! -- Jó lenne, hiszen a gyerekek többsége jobban szereti a digitálisan olvasható dolgokat, mint a könyveket, viszont káros lenne az egészségre. -- Jó ötlet, de azért pár könyv maradhatna. -- Jó ötlet, szívesen használnám -- "Jó ötlet lenne! Egy részből nem kéne nehéz iskolatáskát hordani! Nehéz könyvekkel! De abból a szempontból meg viszont hátráltatás lenne, hogy lehet, hogy a tableton nem a tananyagot néznék! Hanem értelmetlen dolgokra használnák órán Pl. Közösségi oldalakat látogatják! Nekem jobban tetszik hogy könyveket használjuk mert így nem mindig, folyton az elektronikai dolgokkal foglalkozunk. Legalább így egy picit elszakadunk tőle!" -- Jó ötlet mert szerintem ez a jövő. -- Jó ötlet váltani de fontosak a könyvek is. -- jó ötlet viszont egy--két kézírással történő órát is lehetne tartani -- Jó ötlet, a technológiai fejlődést szimbolizálja. -- Jó ötlet, de lehet, hogy lennének vele

problémák. Pl.: elmegy az áram, tönkre megy az adott technikai eszköz. -- Jobb lenne, mert nem kellene a nehéz könyveket cipelni. -- *Jobb, mert nem kell elmozdulnod hanem helyben eltudod intézni.* -- Jobban figyelnének a gyerekek. -- *Jól hangzik. Mert nem kell cipelnem a nehéz könyveket.* -- jónak tűnik, de nem biztos, hogy jó lenne -- *Jóötlet, de nem engedhetik meg maguknak Magyarországon mindenhol, hogy legyen okostelefonjuk, tabletjük* -- Kíváncsi leszek rá! -- *Könyvekből jobb tanulni* -- Könyvekből jobban lehet tanulni, elektronikus eszközön elterelődik az ember tanulás közben. -- *Környezetvédelmi szempontból hasznos lenne, hiszen nem kéne annyi papírt elhasználni. Viszont a könyvnek értéke van, illetve nem rontja a szemet a digitális kijelzők használatával szemben.* -- Legjobb döntés az évszázadban. -- *Lehet hogy többet lehet vele tanulni de sokkal drágább lenne a tableteket megvenni mint a könyveket* -- Magyarul két év és nem fognak tudni az elsősök fizikailag írni, akkor az írástudó is hiányszakma lesz, sok sikert, csodálatos terv -- Már a mi generációnknak is problémái vannak a normális emberi kommunikációval, így '18--tól olyan csodálatos nemzedékek fognak felnőni, akik jó, ha inni összejárnak, de azt sem fogják tudni elektronikus eszköz nélkül megtenni. -- *Már hallottam róla, vannak más helyek, ahol ezt a módszert alkalmazzák, és szerintem ez jó megoldás, mert olcsóbb, mint megvenni a könyveket, és így nem kell könyveket cipelni.* -- Már ideje van a digitális fejlődés alkalmazására az iskolákban. -- *Már nagyon várom* -- Megértem Könnyebb is cipelni meg egy tableten több tantárgy is lehet. Nem kell sok könyvet vinni. -- *mivel a mai társadalmunkban mindenkinek okostelefonja van, ezért jó gondolatnak találom, de azért hiányozna könyvillat* -- Nagyon egyetértek ezzel a döntéssel. Sok a papír pazarlás. -- *Nagyon egyetértek ugyanis túl sok időbe kerül még 30 könyvet be pakolok a táskámba. Ráadásul nagyon nehéz a táska és ezért van gerincferdülése is a gyermekek többségének. Bár egyébként szeretek írni ,de a tankönyvek 99.9%--a tele van olyannal ami nem is igaz ezt már a tanárok is jelezték és tele írjuk egy órán az egész füzetet... és ezért kell elhozni feleslegesen 30 könyvet, hogy nem is használjuk, mert használhatatlan ami bele van írva!! Sokszor úgy tanulok, hogy lefotózom a füzetemet és a telefonomon tanulom meg ,mert úgy még kényelmesen fekvé is tanulhatok ,de mindig figyelek arra ,hogy ne legyen túl közel a szememhez ,mert rontja a szememet ebből a szempontból viszont nem jó. De tudják mit ha nem kéne ennyi bocsánat a kifejezésér, de értelmetlen hülyeséget amit nem is használunk az életben akkor elég lenne SZERINTÜNK kb. 50 oldalas tankönyv!!!* -- Nagyon érdekes és jó lenne. -- *nagyon helyes! Végre fejlődött a kormány!* -- Nagyon jó lenne mert nem gyűrődne mint a füzet és szerintem a gyerek is tanulnának mert érdekesüket fel keltené h tableten ír házit és ott kel tanulnia szerintem nagyon jó lenne én örülnék neki -- *Nagyon jó lenne, többet tudnánk, mint pl egy irodalom könyvben egy részletről.* -- Nagyon jó lesz mivel a gyerekek jobban figyelnek az androidos készülékekre. -- *Nagyon jó lesz nem kell majd annyit írni és a gyerekek jól tudják ezeket használni.* -- Nagyon örülök neki mert nem kell írni a füzetbe sokat meg könnyeb a tableten dolgozni. -- *Ne legyen digitális oktatás. Így is sokat használjuk a telefont, bár tény, hogy én is szeretem, de szerintem az oktatás legyen könyv és egyben digitális is.* -- "NEEEEEEEEEEE. Akkor még ennél is kevesebbet tanulnék. egyáltalán nem tudnék figyelni az órára." -- *Nekem aztán mindegy* -- nekem ez nagyon tetszik boldog vagyok vegre valami jot is kitaláltak -- *nekem nagyon tetszik az ötlet* -- Nekem tetszik az ötlet remélem azért valami lesz belőle -- *Nekem tetszik ez az ötlet. Megszabadulnánk a sok nehéz könyvtől és lehetne minden egyben* -- "Nekem tettszik az ötlet. Sokkal jobb lenne tabletre meg gépre írni és sokkal több lehetőségünk van. Gyorsabban férnénk hozzá mindenhez." -- *Nekem valamibe tetszik (pl.:nem kell annyi könyvet hordani), de van hátránya is.* -- "Nem a legjobb? A könyv jobb. De valamelyik órára jó lenne." Nem akarok tableteken tanulni. A könyvek sokkal jobbak. -- *Nem annyira jó, mert ha valakinek elromlik a készüléke nem tud tanulni, de azért kicsit jó is, mert így könnyebb a tanszer.* -- Nem biztos, hogy jó lesz mivel nem annyira tesz jót hogyha egész nap a telefont nézed,...suliban, utcán,

otthon stb... -- *Nem biztos, hogy ez egy jó dolog, hiszen a digitális eszközök nem csak a szemet rontják, hanem a tanulmányi eredmény is csökkenhet emiatt.* -- Nem értek egyet ezzel a tervvel, mert nem mindenkinek van a tulajdonában okostelefon, tablet és ezeket használni sem tudja mindenki. -- *Nem értek egyet vele.* -- *nem jó döntés lenne mert a tablet könnyen összetörhet és meghibásodhat és a szemünk is romlana. A könyv pedig megbízható és nem lesz belőle károsodásom se és nem mindenki tud pontosan gépelni.* -- Nem jó mert tönkreteszi a szemünk. De, hasznos lehet ha valami fontos kell. -- *Nem jó ötlet, ha az eddigi generáció felnőtt a könyveken ők is fel fognak tudni azon nőni* -- Nem kell mindent modernizálni, jó úgy ahogy van. Néhány dologhoz a technológia fejlődésének semmi köze nincs. -- *nem lenne jó mert akkor ha rajzolni szeretne valaki egy lapra akkor nem tudná hogyan kéne* -- nem lenne jó mert mindenki csak a telefont nyomkodná és nem törődne a külvilággal -- *Nem lenne jó mert sokkal jobban kell rá vigyázni ami a suliban elve nehéz, bármikor elromolhat, jóval drágább* -- Nem lenne jó, hogy mindenki digitális dolgokat használ. -- *Nem lenne jó. Mindenki csak "kockulna". Csak virtuális világban élnék még a gyerekek is. Nem a VALÓSÁGBA.* -- Nem lenne rossz örömel lehetne tanulni -- *Nem mert a szülők finazirozzák a számítógépet.* -- Nem lenne jó mert nem tanulnák helyesen írni mert mi lesz az új generációval. -- Nem rossz ötlet. -- *nem tetszene, nem szeretek elektronikus felületről tanulni mert bántja a szememet és nem is tudok teljes mértékben odafigyelni. Jobban szeretem a hagyományos módszereket.* -- NEM tetszik. Szeretem a könyvek illatát és könnyebb belőle tanulni. -- *Nem tudnék kényelmesen tabletről tanulni, viszont feladatmegoldásra, közös munkára, tehát minden olyan dologra, ami nem tanulás, jó ötlet (környezetvédelem, ártakarékosság). Nem felejthetünk otthon tankönyvet, házi feladatot sem.* -- Nem vagyok annyira megelégedve, mert nincs nagy értelme, de azért van jó is benne. (Szerintem jó is meg rossz is). -- *Örülnék neki több dolog elérhető lenne.* -- *"Örülnék neki, ha tankönyvek helyett tabletet használnánk. ezzel az baj hogy a tablet rontja a szemet"* - - *Örülnék neki, szerintem nagyon fontos követni a fejlődő technikákat, amik megannyi lehetőséget nyújtanak.* -- *Örülök a korszerűsítésének. Örülök a technológia fejlődésének* -- *Örülök, hogy egy ilyen jó kormány van Magyarországnak.* -- *Persze, nekem nagyon bejönne az ilyen fajta oktatás.* -- Remek lenne... az új generációk nyerhetnének vele sokat ha sikerülne egy működő rendszert kifejleszteni és alkalmazni -- *Rendben nagyon király lenne!!!!* -- Részben igen, részben nem. -- *Részben jó ötlet, de a papír alapú betű, kézírás tanulására is szükség van* -- *rossz a szemnek, a könyveknek van egy varázsa* -- Sokkal jobb lenne, mert a sok könyv súlya helyett csak 1 tabletet kell vinni mindenhova. -- *sokkal jobb lenne, mert csak a tabletet kéne iskolába vinni, sokkal könnyebb lenne a táska.* -- Szerintem nagyon jó ötlet mert nem kell olyan sok eszköz tárgy hozzá -- *Szerintem a gyerekek jobban megértenék a tananyagot és nem lenne annyi nyafogás hogy nem szeretnék iskolába menni* -- Szerintem a gyerekek örülnének, de hasznosabb nem lenne, sokkal többbe kerülne mint egy könyv, a gyerekek figyelmét elvonná, esetleg lehet, hogy le is fagyna. -- *"Szerintem a klasszikus tankönyv használata sokkal jobb. Nyilván már az élet minden területére bekerülnek az okoseszközök, de a tankönyvet nem cserélném le tabletre. A digitális táblát, illetve az azon levetített prezentációkat, modelleket viszont hasznosnak találom."* -- "szerintem a könyvből tanulás a jobb nem szívesen tanulnék tabletből" -- *Szerintem a legnagyobb előnye, hogy a gyerekeknek nem kellene nagyon nehéz táskákat cipelniük az iskolába. De persze, mint mindennek, ennek is vannak buktatói, ugyanis vannak olyan gyerekek, akik képesek arra, hogy órán játsszanak a tableteken, ezáltal pedig nem fejlődnének.* -- "Szerintem abban jó lesz, hogy a gyerekek szívesen fogják használni. Abban viszont rossz lesz hogy káros lesz a szervezetre ha azt használod mindig, meg valaki tanulás helyett telefontozásra fogja használni." -- *Szerintem alsósóknak nem kéne de felsősöknek kéne* -- Szerintem anyagilag lehet könnyebb lenni mert mindenkinek van valami okos eszköze és így nem kéne könyveket vásárolni . De viszont nem egészséges egész nap

monitoron olvasni, nekem személy szerint egy idő után elkezd fájni a szemem. -- *szerintem az sokkal jobb mert így nem kell a 100 kilós táskát cipelni mindennap a suliba* -- Szerintem azért kicsit jobb mint a könyv mert így a gyerekek jobban figyelnek a tananyagra. Csak az is lehet vele a gond hogy mást is tudnak rajta csinálni például játszani vagy facebookozni. - *Szerintem azok a tabletek sokat nem fognak érni. Mert úgyis mindegyik lassú lesz és el is fog romlani.* -- Szerintem egy kiváló ötlet, teljesen támogatnám, de nem hiszem, hogy élveznék a diákok azt, hogy korlátozva vannak egyes funkciói a gépnek. Illetve esélyesen nem megfelelő gyorsaságúak lennének ezek az eszközök, így sokszor problémát okozhatnak, hiszen nem lehet beruházni 50.000 Ft-os tabletekre diákonként. -- *"Szerintem egy részben jó, hisz fejlődik a tanítás. Más részben pedig rossz, mert mivel szemromlás. A könyv és az olvasás a háttérbe szorul majd."* -- *"Szerintem egy részben jobb lehet a tanulás, könnyebb, érdekesebb. Más részben lehet, hogy játszanának rajtuk tanulás helyett. Én szeretném ha bevezetnék."* -- *Szerintem egyszerűbb lenne és könnyebb. A táskákat se kellene hozni így könnyebb lenne egy okostelefont cipelni. Kár hogy addigra már nem leszek itt!* -- *"Szerintem ennek a dolognak vannak előnyei és hátrányai. Előnye: lehet hogy kevesebb lenne a digitális könyvbe a hiba Hátránya: a tableten lehet hogy nem lehetne aláhúzni a lényegét"* *"Szerintem ennek az átállásnak vannak pro és kontraí egyaránt. Olyan szempontból jó dolog, hogy az internet hamar elérhető, ha egy tanár arra kér, hogy utánanézzek valaminek. Viszont rendkívül káros a szemnek, és nem egy gyermeknél a szem romlásához vezetett a sok ideig való képernyőbámulás."* -- *"Szerintem ennek van jó és rossz oldala is. A jó az, hogy nem kell minden nap bepakolni a táskánkat. A rossz pedig az, hogy tönkre megy a szemünk ha egész nap azt bámuljuk. szerintem jobb lenne, ha maradnának a könyvek és füzetek."* -- *Szerintem ennek vannak előnyei, mert például környezetbarát, és sokkal könnyebben szállítható, de nem szeretek tabletről vagy gépről tanulni, sokkal jobb könyvből és a saját vázlataimból.* -- *Szerintem érdekes lesz csak lehet hogy a tablett képernyője el fogja rontani a szemünket.* -- *Szerintem ez a diákokat jobban ösztönzi majd az olvasásra mert így izgalmasabb lesz minden tantárgy.* -- *Szerintem ez egy jó dolog, mivel sokkal egyszerűbb lesz a tanulás és sok papírt sem kell használni. És a tanulónak is egyszerűbb, mert nem kell a sok könyvet cipelni, könnyebben megtalálja mindet.* -- *Szerintem ez egy jó ötlet. Környezetvédelmi szempontból valamint a világban az informatika egyre nagyobb szerepet játszik így a gyerekek az internet segítségével könnyebben tanulhatnak, és lehet, hogy a tudás jobban lesz hasznosítható, mivel ezek az eszközök számtalan tudást mélyítő funkcióval működhetnek.* -- *"Szerintem ez egy nagy előrelépés lenne, nekem tetszik. De abban az esetben rossz, hogy nagyon gyorsan elromolhat a szemünk.* -- *Nekem így is jó ahogy most van.* -- *EZ az iskoláknak is nagyon drága lenne, szerintem nem kell modernebbé tenni a világot. Legyen olyan amilyenek ""született"". Nekem tökéletes a könyv is, nem kell megváltoztatni a világot!* -- *És még most is sok a szemüveges és elég drágák így is a szemüvegek!!! :) puszi!!!!*" -- *Szerintem ez egy nagyon jó ötlet, hiszen a tanulás is érdekesebb lenne és a fátat sem kéne kivágni könyvek készítése miatt.* -- *"szerintem ez egy nagyon jó ötlet, végre valami jót is kitaláltak. boldog vagyok."* -- *"Szerintem ez jó ötlet mivel a gyerekeknek nem kell cipelni a tankönyveket és örömmel használják a tabletet mint a tankönyveket. Én is szívesebben használnék tankönyvet mint tabletet."* -- *Szerintem ez jó ötlet, mert nem kell nagyon nehéz könyveket cipelni és kevesebb fát vágnak ki.* -- *"szerintem ez jó. jó az hogy könnyebben tudunk tanulni."* -- *Szerintem ez nagyon jó de ne csak ezen legyen tanulás.* -- *"szerintem ez nagyon jó ötlet így könnyebb és kényelmesebb lesz a tanulás a diákok számára"* -- *"Szerintem ez nagyon jó, mert innentől nagyobb esély is lehet arra, hogy az internetet tanulásra használják az emberek, és legalább nem lesz annyira nehéz a táska, és van benne rossz is pl.: romlik a szem, valaki elkalandozik közösségi oldalakra, betellik a ""tanuló eszköz"" memóriája. De ettől függetlenül nekem tetszik."* -- *Szerintem ez nem jó ötlet , mert jobban elmélyül a tananyag vagy oda figyelünk a dolgokra ,és*

egészségesebb ha könyvekből tanulunk és magunk gyűjtünk forrásokból (pl.: internet) anyagot a feladatainkhoz. -- szerintem ez nem lenne jó, mert akkor egész végig csak telefonoznának/tabletteznének az emberek és kell egy kicsi ki kapcsolódás is.-- Szerintem ez nem megoldás, mert a gyerekek a telefont és a tabletet az órán más alkalmazások használatát alkalmazzák! -- Szerintem fontos az új technika beépítése az oktatásban, de a könyveket nem jó ötlet elhagyni. -- Szerintem hasznos dolog mert nem kell iskolatáskát cipelni -- Szerintem hasznos lenne bár a szemet erősen károsítaná. -- Szerintem hasznos lenne, és gyorsabb is. Viszont a könyveket nem kellene teljes mértékben hátra hagyni.. -- "Szerintem így a diákok könnyebben tudnak tanulni !! Egyszerűbben !" -- Szerintem így sokkal érdekesebb lenne a tanítás tablet és okostelefon használatával, de elvileg káros a szervezetre hosszú távon. Ettől függetlenül szerintem be lehetne vezetni a használatukat az oktatásban. -- Szerintem így talán könnyebb lenne tanulni. szerintem jó -- Szerintem jó dolog lenne, de akkor otthon mindenkinek rendelkeznie kellene tablettel, és internet hálózattal. Van, akinek még most sincs ilyene -- Szerintem jó és nem kell olyan nehéz táskát cipelni az iskolába. -- Szerintem jó lehet azért is mert, kilehetne próbálni a digitális tanulást. -- szerintem jó lenne ,korszerű es ideális lenne a mai társadalom főként a fiatal tanulók, egyetemisták körében, -- Szerintem jó lenne . Szinte minden digitális -- Szerintem jó lenne mert könnyebben megtalálod a dolgokat és nem kellene ennyi dolgot vinni az iskolába -- szerintem jó lenne mert nem lenne olyan unalmas az óra mert titokban facebbookozhatsz stb... -- szerintem jó lenne nekem tetszik bírnám ha lenne belőle valami-- Szerintem jó lenne, de a szemünknek annyira nem. -- Szerintem jó mert a tanárok nem mondhatják hogy csúnyán írok. -- A tanuláshoz is segíthet, mert ha valamit nem értek akkor rákeresek az interneten." -- szerintem jó ötlet de a kicsiknek nem ajánlom mert nem tudnak rendszeresen megtanulni olvasni olvasókönyvből de a nagyoknak jó ötlet -- szerintem jó ötlet de csak a felsősöknek. -- Szerintem jó ötlet de nem tudom mennyire tudják gyorsan megvalósítani. De ha korszerűen megoldják akkor hasznos lehet. - - "Szerintem jó ötlet is meg nem is. Azért jó ötlet mert sok könyvet kell cipelnünk és nagyon nehezek sok gyereknek emiatt fáj a háta. Azért nem jó mert például ha nincs net akkor nem tudjuk használni a különböző böngészőket." -- Szerintem jó ötlet lenn mert könnyebb lenne a tanulás mert nem csak szóban tudnánk róla hanem el tudnánk képzelni feleletkor miről beszélünk -- Szerintem jó ötlet lenne , mert így talán több kedve lehet egy diáknak tanulni mintha a könyvet nézné..... -- Szerintem jó ötlet. Bár vannak kérdéseim hogy néhány dolgot hogyan oldanának meg. De nem lenne rossz. -- Szerintem jobbak lesznek mint a könyvek. - - "Szerintem jól lenne mert a jövőbeli világban majdnem minden a digitálisvilággal lesz összekapcsolható ezért jó hogy már most az iskolában elkezdünk ezzel ,a digitalitás használatával foglalkozni és könnyebb is lenne" -- Szerintem lennének pozitív hatásai is, meg negatív hatásai is. A digitális oktatás miatt nem olvasnának az diákok könyvet, viszont az interneten bármit meg tudnánk találni. -- Szerintem nagyon hasznos lenne mert has valamit nem tudunk ,meg a tanárok sem akkor megtudjuk nézni. -- szerintem nagyon jó a felsősöknek. de a 1--2osztályos gyerekeke előbb tanuljanak meg olvasni írni -- Szerintem nagyon jó ötlet lenne. A gyerekeket is sokkal jobban érdekelné a tanulás, ha a modern világ szerint tanulhatnának. Persze nem szabadna elfelejteni a kézírást sem. De egy idő után úgy is minden digitálisan fog működni, tehát azt kell meg tanulnia az új generációnak használni. -- szerintem nagyon jó ötlet mert könnyebb lenne a táská -- Szerintem nem jó ötlet, mert a végén még a kommunikációt is megszüntetik. -- Szerintem nem jó ötlet, van akinek nem tellene tabletra, és más elektronikai cikkekre. Most van ingyentankönyves támogatás, akkor lenne ingyentablet??? Az meg a másik, hogy nem kell mindent digitalizálni, meg van a feelingje a könyvből való tanulásnak. A következő generáció úgyis az elektronikai világban fog felnőni, legalább az iskolákban lassanak papírt, könyveket, ne csak az interneten visszatekintés céljából!! -- "Szerintem nem jó, mert, 1. rontja a szemed 2. A gyerekek így is sokat ülnek telefon, számítógép, teblet előtt.

De nem kéne cipelni a nehéz iskolatáskát." -- *szerintem nem lenne jó mert az emberek elfelejtenék hogyan kell írni* -- "Szerintem nem lenne túl jó mert akkor egész nap a tablet/telefon előtt ülnénk és akkor sok embernek fájna a feje a sok gépezéstől. Ráadásul szerintem jók azok a könyvek amik most vannak." -- *szerintem nem rossz gondolta, de azzal h leírjuk papírra már memorizáljuk és a saját írásunkat könnyebb megtanulni* -- Szerintem nem rossz ötlet, de jó lenne, ha a régi módszer is megmaradna. -- *Szerintem nem szabadna teljesen a modern világ eszközeit bevenni az oktatásba is, én személy szerint jobban kedvelem a tradicionális módszereket. Persze egyáltalán nem baj, ha a gyerekek használni tudják még a tanulásra is és az információk keresésére az ilyen digitális eszközöket. De ennek nem kellene a oktatás rovására mennie, egy olyan rendszert kell felállítani, amely a modernizált nézeteket/módszereket ötvözi a hagyományossal.* -- Szerintem pozitív változást idézne elő, mivel így a diákoknak sem kéne minden nap a nehéz táskát cipelnie valamint nem maradna otthon tanszer sem. Valamint szerintem kiadásban sem jelentene nagy különbséget. Kis iskolásoknak nem ajánlatos hisz nem biztos, hogy vigyázni tudnak ezekre az eszközökre. Szerintem praktikus lenne mert csak pl. egy tabletet kéne vinni magammal meg kaját és nem kéne 300 darab könyvet. nagyon egyetértek -- *Szerintem praktikusabb annál a sok könyvnel. Tantárgyanként 2 könyv plusz füzet, annál könnyebb. Táská is kisebb lenne, gerincferdülés megelőzése. Minden könnyebben megtalálható rajta az internet segítségével is. A papír, ezáltal a fák élete miatt is fontos lenne. A legjobb hogy hosszú távon olcsóbb is és jobban lehet hasznosítani, kihasználni.* -- "Szerintem remek ötletnek tartom!!!! Hallottam már róla és remélem sikeres lesz a megvalósítás!!!" -- *Szerintem rossz ötlet, mert a gépeken nem jó olvasni és rongálja a szemet is. Jobb az igazi könyv, mert nem fogyaszt semmit a telefonomról, és lehet élvezni. Szerintem rossz, mert az elektronikai eszközök lefagynak így az adott diák sem tudna akkor tanulni ill. vírusokat is mehetnek az eszközre.* -- Szerintem sokkal egészségesebb lesz, abból a szempontból, hogy nem kell a kiselsősöknek 5-10 kilós tankönyvekkel teli táskákat cipelniük. -- *Szerintem sokkal érdekesebb lenne és nem lenne olyan unalmas, mint pl. néha egy matek óra* -- szerintem sokkal jobb lesz mint a mostani mert nem kell annyi könyvet cipelni lesznek oktató videók egy helyen lesz minden és végre az oktatás is fejlődik és halad a korrall -- *Szerintem sokkal jobban lehet majd készülékről tanulni meg, akkor többen oda figyelnek az órán meg, akkor képeket is tudnánk nézni és akkor érdekesebb lenne az egész feladat!* -- Szerintem sokkal több dolgot lehet megtanulni és érdekesebb lesz a tanítás is. -- *szerintem tanulás szempontjából jó ötlet, de károsítja a gyerekek szemét, és ha ilyen lesz is akkor mindenkinek legyen sajátja* -- *Szerintem tökéletes ötlet.* -- Szerintem, az is jó lenne. Biztos nagy előrelépés lenne a technológiában. Nekem könyvből is jó. Nem kell a mai világot még modernebbé tenni.(Szerintem) De nem lenne különösebb bajom vele. Viszont gyorsan elromolhat az eszközünk. Pl.: tablet, telefon, számítógép. De akkor nem lenne igazságos minden iskolával szemben. Lehet, hogy az egyik iskolában az ilyen gépre nem telik. De nagyon sokba kerül. Ha mi vesszük meg, ha nem mi. Mi 3--an vagyunk a családba. Sokba telne.. Nekem jobb ha, könyvből tanulunk. -- *Ez is csak azért van, mert valaki mondta, és mindenkinek megtetszett az ötlet. Szerintem a diákoknak kellene ezt eldönteni. A diákok tanulnak. Így is sok a szemüveges, nem kell még jobban elrontani a szemünk.* -- Szerintem, így a gyerekek játékosan tanulhatnak. Az internet legyen mindig jó, mert ha nem lesz tanítás. Szerintem egész jó ötlet. Legalább nem hülyeségre használják a gyerekek. -- *Támogatom az ötletet, mert úgy gondolom sok szempontból praktikusabb lenne ez a módszer. Más országokban használják és csak pozitívumot hallottam róla.* -- "Támogatom az ötletet. Egy tableten, egy helyen meg lenne minden könyv és információ amire szükség van." -- *Teljesen egyet értek, természet védelmi okok miatt is jó lenne, illetve a diákoknak sokkal jobb kedvük lenne.* -- Teljesen egyetértek ezzel a fejleménnyel mivel ha több papír lesz több fát is termelnek ki. És ha ez le csökkenne akkor valószínűleg sokkal több oxigén lenne a földön. -- *Tökéletes nagyon jó ötlet. De azt is*

ajánlom, hogy legyen laptop meg ingyenes wifi. Még azt is, hogy lehessen a telefont használni mindenhol az iskolában. -- Úgy gondolom hogy a modern technológia tanítása és használata a tanításban fontos azonban a papír alapú oktatás nem hanyagolható el. Az írás fejleszti a finom motoros készségeket melyek sok munkában elengedhetetlenek. Emellett egy kész írt szöveg sokkal több sikerélményt nyújt, mint a gépelt. -- Véleményem szerint a könyvet nem mindenben helyettesítheti a tablet vagy a mobil telefon.