

СУБОТИЦА
SZABADKA
SUBOTICA
SUBOTICA
2019



МОБИЛНОСТ

ЗБОРНИК РАДОВА НАУЧНИХ КОНФЕРЕНЦИЈА
УЧИТЕЉСКОГ ФАКУЛТЕТА НА МАЂАРСКОМ
НАСТАВНОМ ЈЕЗИКУ

MOBILITÁS

A MAGYAR TANNYELVŰ TANÍTÓKÉPZŐ KAR
TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁINAK
TANULMÁNYGYŰJTEMÉNYE

MOBILNOST

ZBORNIK RADOVA ZNANSTVENIH KONFERENCIJA
UČITELJSKOG FAKULTETA NA MAĐARSKOM
NASTAVNOM JEZIKU

MOBILITY

BOOK OF SELECTED PAPERS OF THE HUNGARIAN
LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY'S
SCIENTIFIC CONFERENCES



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ НА МАЂАРСКОМ НАСТАВНОМ ЈЕЗИКУ У СУБОТИЦИ
ÚJVIDÉKI EGYETEM MAGYAR TANNYELVŰ TANÍTÓKÉPZŐ KAR, SZABADKA
SVEUČILIŠTE U NOVOM SADU UČITELJSKI FAKULTET NA MAĐARSKOM NASTAVNOM JEZIKU U SUBOTICI
UNIVERSITY OF NOVI SAD HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY, SUBOTICA



МОБИЛНОСТ

ЗБОРНИК РАДОВА НАУЧНИХ КОНФЕРЕНЦИЈА
УЧИТЕЉСКОГ ФАКУЛТЕТА НА МАЂАРСКОМ НАСТАВНОМ ЈЕЗИКУ

MOBILITÁS

A MAGYAR TANNYELVŰ TANÍTÓKÉPZŐ KAR
TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁINAK TANULMÁNYGYŰJTEMÉNYE

MOBILNOST

ZBORNİK RADOVA ZNANSTVENIH KONFERENCIJA
UČITELJSKOG FAKULTETA NA MAĐARSKOM NASTAVNOM JEZIKU

MOBILITY

BOOK OF SELECTED PAPERS OF THE HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER
TRAINING FACULTY'S SCIENTIFIC CONFERENCES

СУБОТИЦА – SZABADKA – SUBOTICA – SUBOTICA
2019

ИЗДАВАЧ

Универзитет у Новом Саду
Учитељски факултет на мађарском наставном језику
Суботица

KIADÓ

Újvidéki Egyetem
Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar
Szabadka

IZDAVAČ

Sveučilište u Novom Sadu
Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku
Subotica

PUBLISHER

University of Novi Sad
Hungarian Language Teacher Training Faculty
Subotica

ОДГОВОРНИ УРЕДНИК / FELELŐS SZERKESZTŐ /

ODGOVORNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF

Josip Ivanović

УРЕДНИЦИ / SZERKESZTŐK / UREDNICI / EDITORS

Éva Borsos

Rita Horák

Cintia Kovács

Zsolt Námesztovszki

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК / TÖRDELŐSZERKESZTŐ /

TEHNIČKI UREDNIK / LAYOUT EDITOR

Attila Vinkó

Zsolt Vinkler

+381 (24) 624 424

magister.uns.ac.rs

mttk.konf@gmail.com

office@magister.uns.ac.rs

ISBN 978-86-87095-87-8

КОНФЕРЕНЦИЈЕ

13. МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА
8. МЕЂУНАРОДНА МЕТОДИЧКА КОНФЕРЕНЦИЈА
6. КОНФЕРЕНЦИЈА „ИКТ У ОБРАЗОВАЊУ”

ТЕМА:
МОБИЛНОСТ

KONFERENCIÁK

13. NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA
8. NEMZETKÖZI MÓDSZERTANI KONFERENCIA
6. IKT AZ OKTATÁSBAN KONFERENCIA

TÉMA:
MOBILITÁS

KONFERENCIJE

13. MEĐUNARODNA ZNANSTVENA KONFERENCIJA
8. MEĐUNARODNA METODIČKA KONFERENCIJA
6. KONFERENCIJA „IKT U OBRAZOVANJU”

TEMA:
MOBILNOST

CONFERENCES

- 13TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
8TH INTERNATIONAL METHODOLOGICAL CONFERENCE
6TH ICT IN EDUCATION CONFERENCE

TOPIC:
MOBILITY

ПРЕДСЕДАВАЈУЋИ КОНФЕРЕНЦИЈЕ
ЈОСИП ИВАНОВИЋ
ДЕКАН

PREDSJEDATELJ KONFERENCIJE
JOSIP IVANOVIĆ
DEKAN

A KONFERENCIA ELNÖKE
JOSIP IVANOVIĆ
DÉKÁN

CONFERENCE CHAIRMAN
JOSIP IVANOVIĆ
DEAN

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР / SZERVEZŐBIZOTTSÁG /
ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE

ПРЕДСЕДНИЦИ / ELNÖKÖK / PREDSJEDNICI / CHAIRPERSON

ÉVA BORSOS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

RITA HORÁK
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

CINTIA KOVÁCS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ZSOLT NÁMESZTOVSZKI
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ЧЛАНОВИ ОРГАНИЗАЦИОНОГ ОДБОРА / A SZERVEZŐBIZOTTSÁG TAGJAI /
ČLANOVI ORGANIZACIJSKOGA ODBORA / MEMBERS OF THE ORGANIZING
COMMITTEE

ÉVA BORSOS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

CINTIA KOVÁCS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ESZTER GÁBRITY
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ZSOLT NÁMESZTOVSZKI
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

BEÁTA GRABOVAC
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

VALÉRIA PINTÉR KREKIĆ
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

SZABOLCS HALASI
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ZSOLT VINKLER
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

RITA HORÁK
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ATTILA VINKÓ
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

**СЕКРЕТАРИЦЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ
A KONFERENCIA TITKÁRNŐJE
TAJNICE KONFERENCIJE
CONFERENCE SECRETARY**

BRIGITTA BÚZÁS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

VIOLA NAGY KANÁSZ
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

NÓRA SÓS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

**УРЕДНИЧКИ ОДБОР КОНФЕРЕНЦИЈЕ
A KONFERENCIA SZERKESZTŐBIZOTTSÁGA
UREDNIČKI ODBOR KONFERENCIJE
CONFERENCE EDITORIAL BOARD**

ÉVA BORSOS
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA
(INTERNATIONAL METHODOLOGICAL CONFERENCE)

RITA HORÁK
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA
(INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE)

ZSOLT NÁMESZTOVSZKI
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA
(ICT IN EDUCATION CONFERENCE)

НАУЧНИ И ПРОГРАМСКИ ОДБОР
TUDOMÁNYOS PROGRAMBIZOTTSÁG
ZNANSTVENI I PROGRAMSKI ODBOR
SCIENTIFIC AND PROGRAMME COMMITTEE

ПРЕДСЕДНИК / ELNÖK / PREDSJEDNICA / CHAIRPERSON

RITA HORÁK
UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

ЧЛАНОВИ НАУЧНОГ И ПРОГРАМСКОГ ОДБОРА
A TUDOMÁNYOS PROGRAMBIZOTTSÁG TAGJAI
ČLANOVI ZNANSTVENOG I PROGRAMSKOG ODBORA
MEMBERS OF THE PROGRAMME COMMITTEE

MILICA ANDEVSKI
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

BENŐ CSAPÓ
UNIVERSITY OF SZEGED,
HUNGARY

DRAGANA GLUŠAC
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

LÁSZLÓ BALOGH
UNIVERSITY OF DEBRECEN,
HUNGARY

GÉZA CZÉKUS
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

NOÉMI GÖRÖG
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

EDMUNDAS BARTKEVIČIUS
LITHUANIAN UNIVERSITY, KAUNO,
LITHUANIA

EVA DAKICH
LA TROBE UNIVERSITY,
MELBOURNE,
AUSTRALIA

ERIKA HELLER
LÓRÁND EÖTVÖS UNIVERSITY,
BUDAPEST, HUNGARY

STANISLAV BENČIČ
UNIVERSITY OF BRATISLAVA,
SLOVAKIA

ZOLTÁN DÉVAVÁRI
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

HARGITA HORVÁTH FUTÓ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

ANNAMÁRIA BENE
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

PÉTER DONÁTH
LÓRÁND EÖTVÖS UNIVERSITY,
BUDAPEST, HUNGARY

ÉVA HÓZSA
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

EMINA BERBIĆ KOLAR
JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK,
CROATIA

RÓBERT FARKAS
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

ELVIRA HUSZÁR
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

RÓZSA BERTÓK
UNIVERSITY OF PÉCS,
HUNGARY

DRAGANA FRANCIŠKOVIĆ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

SZILVIA KISS
UNIVERSITY OF KAPOSVÁR,
HUNGARY

RADMILA BOGOSAVLJEVIĆ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

IRÉN GABRIĆ MOLNÁR
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

ANNA KOLLÁTH
UNIVERSITY OF MARIBOR,
SLOVENIA

ÉVA BORSOS
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

OLIVERA GAJIĆ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

MITJA KRAJNČAN
UNIVERSITY OF PRIMORSKA,
KOPER, SLOVENIA

JOSIP LEPEŠ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

IMRE LIPCSEI
SZENT ISTVÁN UNIVERSITY,
SZARVAS, HUNGARY

SANJA MANDARIĆ
UNIVERSITY OF BELGRADE,
SERBIA

PIRKKO MARTTI
UNIVERSITY OF TURKU, TURUN
YLIOPISTO, FINLAND

DAMIR MATANOVIĆ
JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK,
CROATIA

MILAN MATIJEVIĆ
UNIVERSITY OF ZAGREB,
CROATIA

ERZSÉBET MERNYÁK
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

VESNICA MLINAREVIĆ
JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK,
CROATIA

MARGIT MOLNÁR
UNIVERSITY OF PÉCS,
HUNGARY

FERENC NÉMETH
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

SLAVICA PAVLOVIĆ
UNIVERSITY OF MOSTAR,
BOSNIA AND HERZEGOVINA

LIDIJA PEHAR
UNIVERSITY OF SARAJEVO,
BOSNIA AND HERZEGOVINA

ANĐELKA PEKO
JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK,
CROATIA

VALÉRIA PINTÉR KREKIĆ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

IVAN POLJAKOVIĆ
UNIVERSITY OF ZADAR,
CROATIA

ZOLTÁN POÓR
UNIVERSITY OF PANNONIA,
VESZPRÉM,
HUNGARY

VLATKO PREVIŠIĆ
UNIVERSITY OF ZAGREB,
CROATIA

ZORAN PRIMORAC
UNIVERSITY OF MOSTAR,
BOSNIA AND HERZEGOVINA

IVAN PRSKALO
UNIVERSITY OF ZAGREB,
CROATIA

ILDIKÓ PŠENÁKOVÁ
UNIVERSITY OF TRNAVA,
SLOVAKIA

JUDIT RAFFAI
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

LÁSZLÓ SZARKA
UNIVERSITY JAN SELYEHO,
KOMÁRNO, SLOVAKIA

SVETLANA ŠPANOVIĆ
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

MÁRTA TAKÁCS
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

JÁNOS TÓTH
UNIVERSITY OF SZEGED,
HUNGARY

VESNA VUČINIĆ
UNIVERSITY OF BELGRADE,
SERBIA

ÉVA VUKOV RAFFAI
UNIVERSITY OF NOVI SAD,
SERBIA

SMILJANA ZRILIĆ
UNIVERSITY OF ZADAR,
CROATIA

JULIANNA ZSOLDOS-MARCHIS
BABEŞ-BOLYAI UNIVERSITY,
CLUJ-NAPOCA, ROMANIA

РЕЦЕНЗЕНТИ / SZAKLEKTOROK / RECENZENTI / REVIEWERS

ÁGNES BÁCS ÓDRY

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

OTTÓ BEKE

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

ANDREA BENCÉNE FEKETE

UNIVERSITY OF KAPOSVÁR
KAPOSVÁR, HUNGARY

ÉVA BORSOS

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

ZOLTÁN DÉVAVÁRI

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

LÁSZLÓ DOBA

UNIVERSITY OF KAPOSVÁR
KAPOSVÁR, HUNGARY

RÓBERT FARKAS

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

PÉTER FEHÉR

ICT MASTERMINDS RESEARCH GROUP
BALATONFÜZFŐ, HUNGARY

IRÉN GÁBRITY MOLNÁR

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF ECONOMICS IN SUBOTICA
SUBOTICA, SERBIA

BEÁTA GRABOVAC

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

SZABOLCS HALASI

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

KATINKA HEGEDŰS

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

RITA HORÁK

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

JOSIP IVANOVIĆ

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

CINTIA KOVÁCS

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

ELVIRA KOVÁCS

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

JOSIP LEPEŠ

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

LENKE MAJOR

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

BRIGITTA NAGYNÉ ÁRGÁNY

UNIVERSITY OF KAPOSVÁR
KAPOSVÁR, HUNGARY

ZSOLT NÁMESZTOVSZKI

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

FERENC NÉMETH

UNIVERSITY OF NOVI SAD
HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY
SUBOTICA, SERBIA

JÁNOS OLLÉ

UNIVERSITY OF PANNONIA
FACULTY OF MODERN PHILOLOGY AND SOCIAL
SCIENCES
VESZPRÉM, HUNGARY

MÁRIA PATOCSKAI

EÖTVÖS JÓZSEF COLLEGE
BAJA, HUNGARY

38. TREMBULYÁK MÁRTA	
A PEDAGÓGUSOK ÚJ KIHÍVÁSAI AZ INTEGRÁCIÓBAN	550
39. SMILJANA ZRILIĆ, VIOLETA VALJAN VUKIĆ, KARMEN TRAVIRKA MARČINA	
INICIJALNA KOMPETENTNOST UČITELJA ZA RAD S DAROVITOM DJECOM.....	555

6. КОНФЕРЕНЦИЈА „ИКТ У ОБРАЗОВАЊУ”

6. IKT AZ OKTATÁSBAN KONFERENCIA

6. KONFERENCIJA „IKT U OBRAZOVANJU”

6TH ICT IN EDUCATION CONFERENCE

1. GÓGH ELŐD, KÖVÁRI ATTILA	
TANULÁS ÖNSZABÁLYOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA A SZAKGIMNÁZIUMI KÉPZÉSBEN	564
2. GYÖRFI TAMÁS	
IKT ALKALMAZÁSOK HASZNÁLATÁVAL KAPCSOLATOS VIZSGÁLATOK AZ ALSÓ TAGOZATBAN	572
3. HORVÁT KRISZTINA, PINTÉR KREKIĆ VALÉRIA, NÁMESZTOVSZKI ZSOLT, KOVÁCS ELVIRA	
MOBILMATEMATIKA	580
4. HORVÁTH ENDRE, HERBAINÉ SZEKERES ERIKA, SZEKERES ÁGOTA	
A TÁRSAS KAPCSOLATOK MEGISMERÉSÉNEK IKT ALAPÚ MÓDSZERE AZ ÓVODÁTÓL A KÖZÉPISKOLÁIG.....	594
5. SILVIJA ILIĆ	
STAVOVI NASTAVNIKA O INTEGRACIJI IT U NASTAVI.....	605
6. РУЖА ЈЕЛИЧИЋ	
NEW WORD ORDER: УТИЦАЈ ГЛОБАЛИЗАЦИЈЕ НА НАСТАВУ	619
7. KÖVÁRI ATTILA	
SZEM-KÉZ KOORDINÁCIÓ ELEMZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI.....	627
8. MIKLÓS LEHMANN	
MOBILITY AND NARRATIVE IDENTITY.....	633
9. MAJOR LENKE, KOVÁCS CINTIA, NÁMESZTOVSZKI ZSOLT	
AZ EGÉSZSÉGMEGŐRZŐ MOBIL ALKALMAZÁSOK HATÁSA AZ EGYETEMISTÁK EGÉSZSÉGMAGATARTÁSÁRA	637
10. VITÉZ NAGY	
CLUSTER ANALYSIS IN A LANGUAGE SCHOOL'S E-LEARNING PROGRAM.....	646
11. PALLAGI ANDRÁS	
A BIZTONSÁGTUDATOSSÁG FEJLESZTÉSÉNEK SZEREPE AZ OKTATÁSI RENDSZERBEN	653
12. UJBÁNYI TIBOR, NAGY BÁLINT, STANKOV GORDANA	
3D-S VIRTUÁLIS TÉR ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA KERESÉSI FELADAT ESETÉN.....	661
13. MOLNÁR GYÖRGY	
OKOSESZKÖZÖK, OKOS TANULÁSI KÖRNYEZET HATÁSA A TANÍTÁS-TANULÁS FOLYAMATÁRA ÉS AZ „OKOS GENERÁCIÓKRA” A DIGITÁLIS KORBAN	668
АУТОРИ / SZERZŐK / AUTORI / AUTHORS	677



MOBILMATEMATIKA

A MOBIL ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA AZ ALSÓ OSZTÁLYOS MATEMATIKAOKTATÁSBAN

HORVÁT KRISZTINA, PINTÉR KREKIC VALÉRIA, NÁMESZTOVSZKI ZSOLT,
KOVÁCS ELVIRA

Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, Szerb Köztársaság
hkrisztina96@gmail.com, krekic@eumx.net, namesztovszkizsolt@gmail.com,
elvira.kovacs@magister.uns.ac.rs

Összefoglaló

A mai világban, amikor az információ a legnagyobb érték, a matematikaoktatásban ezt még mindig nem használjuk ki kellőképpen, holott számos előnye van: segíti az individualizált oktatást, a tanulók egyéni tempójuknak megfelelően haladhatnak...

Jelen munka két nagy problémakör köré épül: az első, hogy a pedagógusok félnek új módszereket kipróbálni, mivel ismeretlen talajra tévednek ekkor, s nem tudják hogyan álljanak hozzá; a másik, hogy nem tudják beilleszteni az újabb módszereket a munkájukba, nem találják a helyét az órákon.

A tanulmány célja olyan szoftverek bemutatása, melyek segítik az órai munkát a tanulókkal, a gyerekeknek érthetőbbé teszik a matematikatanulást, közelebb viszik azt hozzá.

Ezen alkalmazások egy része oktató jellegű, más része az élménypedagógián alapul, de mindegyikben közösnek tekinthető, hogy játékos formában segíti a pedagógust munkájában. Olyan alkalmazások kerülnek ismertetésre, mint a Polyhedrons, Counting with Paula, s még sok egyéb.

Kulcsszavak: *mobileszköz, oktatás, matematika, alsós osztályok*

1. Mobileszközök és a matematikaoktatás

A mobileszközök (okostelefonok és táblagépek) számos jól kiaknázható lehetőséget rejtenek magukban a matematikai ismeretek és készségek, illetve képességek fejlesztésére. Számos fejtörőt, logikai játékot, számológépet, matematikai trükköt bemutató alkalmazást tudunk ma már letölteni az eszközeinkre. Ezek egyaránt alkalmasak a tanulók iskolán kívüli fejlesztésére, valamint a felnőttek készségeinek fejlesztésére is, és a szórakoztatásra is.

A bemutatásra kerülő alkalmazások számottevő része játékosan, szabadidős tevékenységként alkalmazható, viszont az iskolai tananyagot specifikusabban fedi le – egy-egy témakört fednek le az alkalmazások, s nem univerzálisak egy-egy korcsoportra, ezáltal nehezebben találhatjuk meg a helyüket az iskolai kötelező órákon; viszont a szakkörön, a pót-, illetve emeltszintű oktatáson rendkívül jól megállják a helyüket. Vannak olyan programok, lehetőségek is, melyek, ha nem is csak a matematikában, de a matematika oktatásában is rendkívül jól kihasználhatóak, ezen alkalmazásokra is számos példa kerül ismertetésre, mégis a munka jelentősebb részében az alsó osztályokban a matematikaórán kiaknázható lehetőségeket kívánja részletesen feltárni az olvasó előtt.

A munka az alsó tagozatos oktatási lehetőségeket emeli ki és dolgozza fel részletesen, mint amilyen a bemutató anyagok feldolgozása az órán a mobil eszközök segítségével, vagy mint a didaktikai-fejlesztő játékok, melyekkel számos egyéb területen is támogathatjuk általa a tudásszerzést, illetve a képességek fejlesztését.

A mobileszközök a matematikatanításban is újszerű megközelítést jelentenek, melyek talán még hasznosabbnak bizonyulhatnak az általános iskolában, főként az alsó tagozatokon, mint a számológépek, hiszen minden gyerek egyaránt rendelkezik az eszközzel, ismeri használatát (Klenovitsné, 2011).

Ma a technológiai robbanás korát éljük, amikor minden kisgyerek megismerkedik a mobiltelefonnal, táblagéppel már az elsődleges nevelési közegben, a családi nevelés során. A pedagógusvilág azonban

erre a technológiára még nincsen felkészülve és felkészítve, éppen ezért nem él ezzel a lehetőséggel az oktatásban.

A mobilkészítéssel támogatott matematikaoktatás kiváló lehetőséget teremt az IKT eszközökkel való megismerkedésre, az eszközök sokrétű használatának bemutatására, hiszen az alsós tantermekben nincsen lehetőség a tanulók részére a számítógépek használatára, sok esetben még a tanító sem tud ezzel a lehetőséggel élni... Gondoljunk csak bele, hogy alsós tanítóként mennyi esélyünk van osztályunkat bejuttatni az informatika terembe, s főként, ha mondjuk matematikaórát szeretnénk ott tartani?! Ennél egy fokkal talán jobb lehetőség a tanító számára, ha egy eszköz található a tanteremben, hiszen így ő be tud rajta mutatni néhány dolgot, de mint azt kiemeltük, ez leginkább a tanító részére hasznos, hiszen csak ő dolgozik az eszközzel, a tanulóknak nincs erre lehetősége... Viszont a mi fő célunk minden egyes tanítási órán az egyéni és individuális fejlesztése a tanulóknak, és éppen erre kínálnak igazán jó megoldást a zsebekben lapuló telefonok.

Más szemszögből közelítve pedig azt tapasztalhatjuk az eszközt konzervatívan megközelítő pedagógusoktól, hogy félnek kipróbálni a tanításban ezen eszközöket, tartanak attól is, hogy a gyerekek nem arra fogják használni a telefont, amire a pedagógusok szeretnék. Azonban, ha mi már első osztálytól arra tanítjuk őket, hogy ezekkel az eszközökkel mi dolgozzunk és tanulunk, ha megmutatjuk sokszínű használatukat, s legfőképpen, ha érdekesen tervezzük meg a feladatokat, akkor tényleg azon fog járni a tanuló esze, hogy mi más csintalanságot tegyen, vagy érdekelni fogja a feladat?!

A mobilmatematika oktatási stratégiaként leginkább az élménypedagógiával hozható korrelációba, hiszen a tanulók élményeire, motivációjára, sikerélményére építünk alkalmazásával, emellett pedig a mobilkészítésközök alkalmazásával a tanulók kompetenciáit is fejlesztjük, például a digitális kompetenciát, az anya- és idegennyelvi kompetenciát, a kreatív kompetenciát, a kutatási és információmenedzselési kompetenciát... E stratégia alapjait a tanításban, a digitális játékok szerepe az oktatásban szemlélet jelenti, kiemelhetők a következő előnyök is a technológia alkalmazása mellett:

- önálló tanulás – minden tanuló egyénileg halad tudásának megfelelően, emellett hatalmas előny az egyéni tempó, hiszen a tanulók, akiknek általában a legnagyobb szüksége lenne a gyakorlásra, sokkal lassabban dolgoznak, s a frontális munka és a csoportmunka sem megfelelő számukra a náluk sokkal gyorsabban dolgozó tanulók (pl. tehetséges tanulók) miatt, hiszen mire a lassabb tanulók megoldanák a feladatot, addigra a többiek már a következő feladatoknál tartanak, s előre tudják a megoldást, szükségtelenné válik számukra ezáltal az önálló feladat kidolgozás.
- függetlenség a tanteremtől és a tanórától – legnagyobb előnye az egyéni tempó, az újra próbálkozás lehetősége, s emellett legtöbbször (kvízek és feladatlapok oldása esetén) lehetősége van a tanítóknak is nyomon követni a fejlődést, mivel a programok statisztikai kimutatást is közölnek.
- azonnali visszacsatolás minden résztvevő és a feladatközlő számára – A tanulók számára motiváció, a tanító számára nyomon követés, ellenőrzés. Ily módon felszínre kerülhetnek olyan hibák, melyek közösek, melyek javításra szorulnak, de erről a hagyományos, frontális munkaforma nem tud tájékoztatást adni.
- belső motiváció kialakulásának elősegítése – a játékon és kvízekon keresztüli tanítás olyan motivációval bír, mely elősegíti a tanulóknál a belső motiváció fejlődését, hiszen nem egy ötösért dolgoznak, hanem a játék örömeért; a hibák nem vonnak magukkal büntetést, mindig újra lehet kezdeni a feladatot; emellett pedig a tanulók megtanulják értékelni saját képességeiket, saját tudásukat, mely győzelemhez segíti őket, segít ezen technológia abban is, hogy a tanulók önmaguk lássák be a fejlődés szükségét, fejlődik náluk a tudásra való igény, tehát már nem a tanító az, aki rájuk erőszakolja a tanulást, hanem ők keresik a fejlődési lehetőséget.

1.1. Mobilkészítésközök a pedagógus, a tanuló és a tananyag hármában

Érdemesnek tartjuk felvázolni azon aspektust, hogy a tanító, a tanuló és a tananyag hármában hogyan található meg a mobilkészítésközök helye, hiszen mindhárom szempont szerint alkalmazzuk őket, csak más-más meglátási szögből.

1.1.1. Mobileszközök, mint a tanító segédeszközei

A mobileszközök a tanítók számára is igen hasznos eszközök, a tanítói óravázlatokat is rá tudjuk menteni, a diákokról szóló dokumentációt is tudjuk vezetni. Emellett a tanítói szemléltetést is megkönnyítheti, gondoljunk például a számfogalmakhoz használatos példaanyagra vagy a kettő és háromdimenziós formák megkülönböztetésére – mennyivel könnyebb és látványosabb a példaanyag szemléltetése a tanulók számára, akik már amúgy is ehhez szoktak, ebben a környezetben otthon mozognak. Különböző interaktív prezentációkat is tudunk vetíteni, melyek használatkor párhuzamosan a vetítéssel azonnali visszacsatolást is tudunk kapni a tanulóktól a koncentrációjukról és a megértés szintjéről; multimédiás anyagokat tudunk bemutatni – animációkat, kvízeket készíteni.

E technológia számos lehetőséget rejt magában az individuális munkára, azonban, ehhez szükség van arra is, hogy a tanító képes legyen és akarjon alkalmazkodni ahhoz a változáshoz, melyet a mai felgyorsult világ rejt magában, mégpedig: a pedagógus szerepének ártérkelődését kell elfogadni. Ezen változásokhoz az alkalmazkodás sajátosságait a szociálpszichológusok mostanság igen sokat emlegetett generációelméletével tudjuk magyarázni.

Ha a szociálpszichológia generációs leírását vesszük alapul, akkor a tanító pedagógusok számottevő része idősebb generációból való, akiknek egy része konzervatív, nehezen alkalmazkodik a most felnövő tanulóseréhez. Ezen nemzedék tagjai nem születtek bele a technológiai robbanás korába, az ő életük alatt kezdett rohamosan újulni a technika, ők már munkába álltak, mire az első mobileszközök létrejöttek. Ők ezáltal a technológia világába nehezebben találják helyüket, nem ismerik ezen eszközöket oly módon, mint a fiatalabb generációk, akik már beleszülettek használatába, egészen kis koruktól találkoznak vele, használják (Fehér és Hornyák, 2010).

A pedagógus ma már nem csak a tudás forrása, átalakult egy „coach” (irányító, tutor) szereppé akképpen, hogy az információkeresést, az egyéni munkát, az önálló felfedezés szerepének fontosságát kell megtanítani a gyerekeknek, tehát, hogy a tudást miképp érik el, s ami talán még ennél is fontosabb, hogy a tanulókat meg kell tanítani válogatni az információk között relevancia szerint, meg kell tanítani őket a szűrésre és a kereső olvasásra, a talált információk értelmezésére és beépítésére a már meglévő tudáshálóba. Emellett pedig meg kell tanítani őket az egyéni munka értékelésére, előnyeire.

Egy másik hasznos oldala ezen eszközök használatának az oktatásban, hogy a kiadott feladatok megoldása helytől és időtől független, illetve a gyengébb képességek sem jelentenek hátrányt ekkor. Megszűnik a 45 perces korlát, kérhetjük, hogy otthon fejezzék be a feladatot, tehát az idővel párhuzamosan a tantermi korlátozást is meg tudjuk szüntetni, a tanulók egyénileg dolgozhatnak, saját tempójuknak megfelelően. De ezzel párhuzamosan a tanítók feladatává válik a szimultán munka megszervezése és koordinálása párhuzamosan sokféle kisdíák számára.

A tanítók számára, főként a már sok éve tanító pedagógusoknak hatalmas kihívást, s néhol problémát is jelent az alkalmazkodás azon új szerephez, miszerint némely területen lehet olyan jártassággal rendelkező tanulója, melyben a pedagógus tudását is meghaladja a tanuló, s ekkor a tudásátadó szerep helyett, a tanító kommunikátori, probléma felvető szerepbe kell átlépjen, illetve el kell fogadja, hogy a tanító ma már elsődlegesen nem a lexikális tudás átadója csupán, hanem a tudásforrások közvetítője.

1.1.2. Mobileszköz, mint a tanuló eszköze

Ha a mobileszközökre gondolunk, elsőre nem az jutna eszünkbe, hogy a tanulóink milyen sokoldalúan használhatják fel az óráinkon, hanem hogy a tanulóink élete már közel annyira függ a mobiltelefonoktól és a különböző okos kutyuktól, mint maguktól az elemektől, de mégis az a helyzet, hogy a pedagógusok elhanyagolták a másik oldalt is megtekinteni, mégpedig, hogy a jó tanító úgy kell alkalmazkodjon diákjaihoz, mint a kaméleon. Tehát gondoljunk egy pillanatra bele, kik is a mi tanulóink, milyenek is ők? Mire van szükségük? (Abonyi, Turcsányi, 2015b)

Tanulóink ma már azon nemzedék tagjai, akik az okoseszközzel oly módon bántak, mint az idősebb generációk az újságokkal, mindig kéznél kell legyen; ezen eszköz a kulcsa az információszerzésnek, azaz, hogy nem maradnak ki az információáramlásból. Ezen generációnak már természetes a multitasking, természetes velejárója az életüknek a mobiltelefon, az internetes közösségekben való folyamatos jelenlét (ZAOV, 2018).

Az oktatás minőségének csökkenése tehát nem pontosan abból ered, amit az idősebb, konzervatívabb gondolkodású pedagógusok előszeretettel hangoztatnak, hogy a tanulók figyelme csökkent, nem tudnak koncentrálni, csak éppen megváltozott a gondolkodásuk és hozzáállásuk ezen innovatív szemlélethez, egyszerre számos feladattal tudnak foglalkozni, s mivel ebbe születtek bele (megjegyzés: nem csupán a

születési idő miatt, hanem a látott és átvett hozzáállás változás miatt is tapasztalható eme változás), el is várják, hogy folyamatosan információbombákat zúdítsunk rájuk, és természetesen a vizuális csatorna lett az elsődleges tanulási csatorna a IKT eszközök világában született tanulók számára (Katz, 2005; Prensky, 2001; Ollé, 2011; Klenovitsné, 2011).

Hiba lenne tehát a tanulóknak tiltani az IKT és a mobil eszközök használatát az oktatásban, a hagyományos, régebbi tanulási modelleket súlykolni rájuk, mert habár tanítóik még ebben nőttek fel, szükségük volt a részekre, lépésekre bontott egyesével történő információadásra, a most felnövő generáció számára már természetes a reklám alapú információszerzés, tehát a fél percben sűrített, számos kommunikációs csatornával eljuttatott eltérő, ömlesztett információ feldolgozása, értelmezése és értékelése, mint ahogyan a reklámok is teszik ezt – párhuzamosan jelenik meg a vizuális és auditív csatorna és érzelmekre hatás, s mindezen hatások mind eltérő információkkal bombázzák a nézőt. (Klenovitsné, 2011)

A tanulók részére a mobil eszközzel a tanulás élménnyé válik, sokszor akár maguk is fedezhetik fel a tananyagot, nem kell nekünk lenni középpontban, nem a mi előadásunk a lényeges, hanem a felfedeztető, aktív tanulás, ahol a tanuló saját erőből sajátítja el a tananyagot, s aki megpróbálja ezt alkalmazni, meg lesz lepve, hogy a tanulók mi mindenre tudnak egyszerre figyelni, hogy hogyan boldogulnak a tanítási egység, vagy annak egy elemének feldolgozásával a mobil eszköz segítségével. De ezzel párhuzamosan kihívás is a tanulók számára ez a paradigmaváltás, hiszen a tanuló lesz tanulásának fő irányítója és szervezője, ezáltal pontosan tisztába kell lennie saját tudásának szintjével, a képességeivel, s azzal, hogy hogyan tud ezen változtatni, miként fejlesztheti magát, illetve milyen célokat szeretne megvalósítani.

Ezen elgondolkodva eljuthatunk addig is, hogy számos készséget és képességet is fejleszthetünk a mobil eszközzel támogatott oktatás által, fejlesztjük vele a logikus gondolkodást, a gondolkodási műveletek kialakulását és fejlesztését, a problémamegoldó képességet, a belső motivációt (a tanuló a tanulás örömeért dolgozik az órán, nem pedig egy külső jutalomért vagy a büntetés elkerüléséért), fejlesztjük általa a vizuális képességeket és a térbeli látást is, számos kompetenciája is fejlődik, ilyenek a nyelvi kompetenciák, matematikai és logikai kompetenciák, a digitális kompetencia, a kutatási és információ menedzselési kompetencia, technológiai kompetencia.

Ezen eszközöket használhatják a tanulók, mint forrásokat a tananyag kereséséhez (irányított kérdések, böngészés az interneten), mint didaktikai játékot, mint kvízeket, mint a közös munka felületét, s még számos lehetőség áll rendelkezésre, melyek lejjebb kerülnek kidolgozásra.

1.1.3. Mobileszköz és a tananyag

Nem is gondolnánk milyen nagy százalékban támogathatják és támogatják már napjainkban az oktatást a mobileszközök nyújtotta lehetőségek. Ma már számtalan az alsó osztályos tananyagra épülő alkalmazás érhető el ingyenesen az interneten. Ha az internetes alkalmazásokat nem is ismerjük olyan részletesen, mindenki használja ma már a kamerát, a számológépet, vagy a különféle mérőeszközöket a telefonján. Ezen lehetőségek mind támogatják a matematikatanítást.

Ha azonban keresgélünk egy keveset az interneten matematika témakörben, megannyi oldallal és programmal találkozunk. Kezdve azzal, hogy könnyen a gyerekek megismerkedhetnek a következő témákkal:

1. a formákkal, alakzatokkal és testekkel – első lépésként például megismerik az alakzatokat, a nyitott és zárt formákat, a vonalakat. Később meg tudják vizsgálni a testeket, például milyen alakzatokból áll össze az adott test, később már a szögeket is meg tudják állapítani...
2. a relációkkal – végtelen sok példát tud kínálni egy automatikus generátor például arra, hogy két szám között milyen a kapcsolat, kisebb vagy nagyobb az egyik, vagy a másik, ugyanígy az alakzatok és testek kapcsán például, melyik a magasabb, szélesebb, vastagabb.
3. a mérésekkel – ma már minden okostelefonon megtalálható az átváltó program, átválthatunk benne pénzt, hosszúságot, ürmértéket, tömeget, időt...
4. a számfogalmak kialakulását segítő programokat mutathatjuk be számtalan példán és applikáción át, egészen a számfogalmak kialakításától kezdve, az alpműveleteken át, egészen az egyetemista, egészen összetett appokig mindent megtalálhatunk.

Következésképpen, a modern és haladó szellemiségű pedagógusnak a legjobb barátja a mobiltelefonja kéne legyen és az internet is általa, hiszen számtalan a tantervnek is megfelelő támogató lehetőséget kínál fel, s mindezt a zsebből előhúzva (Prieara, 2015).

2. Alkalmazások ismertetése

2.1. Didaktikai játékok

2.1.1. Math Pieces

A Math Pieces egy olyan Android alapú didaktikai játék, ahol megadott elemekből kell kirakni feladatokat, mindezt egyes elemek helyes behelyettesítésével. A játék kiválóan fejleszti a problémamegoldó készséget és a logikus gondolkodást. Matematikai készségek terén segíti a tanulóknál az ismeretlen felismerését, a műveletek egymással való kapcsolatának felismerését, mint például, a képen látható egyik részpélda esetén bemutatva: a négyes számtól kiindulva az egyenlet végén hármat kell kapni eredményként (1.ábra). Ehhez végig kell a tanulónak gondolni, hogy az egyenlet bal oldalán megadott első szám nagyobb az eredményénél. Tehát kivonási feladatról van szó. Hogy a hiányzó számot megállapítsa a tanuló, ahhoz több módon is eljuthat: a 4-ből ki tudja vonni a 3-at, vagy a 3-at ki tudja egészíteni egy ismeretlennel és 4 lesz az összeg. Mindenképp az egyes számhoz és a kivonáshoz jut el a tanuló, de többféleképpen teheti meg. A játék több szinten is játszható, tehát alkalmazkodik a tanulók fejlettségi szintjéhez, azaz alkalmazható a második osztálytól kezdve, jobb képességű tanulók esetén már első osztály végén. A Math Pieces alkalmazható a természetes számokkal való műveletek tanításakor, illetve az egyenletek tanításakor is.



6. ábra: Math Pieces alkalmazás

A játék a Számok és műveletek témakörben alkalmazható osztályok szerint a következő néhány példa tanítási egységben:

- Az összeadás és a kivonás összefüggése (2.osztály)
- Háromjegyű számok összeadása és kivonása (3.osztály)
- A szorzás és osztás kapcsolata (3.osztály)
- Többműveletes feladatok (3.osztály)
- Az összeadás és kivonás elvégezhetősége a természetes számok halmazában (4.osztály)

2.1.2. Geometry?

A Geometry egy kiterjesztett valóságban (a valóságba ágyazott virtuális elemek valós idejű megjelenítése) (Aknai, Czékman és Fehér, 2016b) alapuló alkalmazás, mely kamerához kapcsolódó szoftvere felismeri környezetét formáit. Ezen alkalmazás a geometriai ismereteket és a probléma megoldó készséget, illetve a logikai készséget fejleszti, mégpedig a gyakoroltatással (2.ábra). A tanulóknak első lépésben feladatot ad: Keress egy négyzet alakú tárgyat! Ezután a tanulónak a mobilja kamerája elé kell helyezni a tárgyat, s ha az alkalmazás felismeri a formát megmondja, hogy megfelelő mutattunk-e, amennyiben nem, addig nem tudunk továbblépni, míg meg nem oldjuk az előző feladatot.



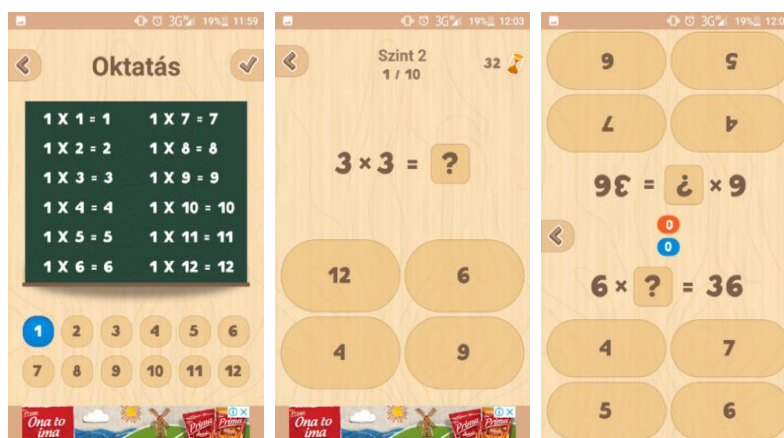
7. ábra: Geometry?

Az alkalmazás a Geometria témakörben alkalmazható a következő néhány példa tanítási egységnél:

- Kör, négyzet, téglalap és háromszög alakú tárgyak (1.osztály)
- Vonalak, mértani alakzatok (1.osztály)
- Szakaszok rajzolása és összehasonlítása (1.osztály)
- A gömb és a henger
- A kocka és a téglatest (2.osztály)
- Téglalap és négyzet (3.osztály)
- A téglalap és a négyzet (4.osztály)
- A téglatest és a kocka (4.osztály)

2.1.3. Szorzótábla

Az alkalmazás segítségével a tanulók a szorzótáblát sajátíthatják el játékos formában (3.ábra). Az alkalmazás nagy előnye véleményünk szerint, hogy több játékos is játszhat párhuzamosan, így tanulóinknak is élvezetesebb. S egy kreatív tanító ezt a játékot akár a Számkirály nevű játékhoz is fel tudja használni. Az alkalmazás oktat, mégpedig a képen látható módon, tehát egy táblázatot mutat be, amikor a jobb felső sarokban pipa jelre kattintunk, akkor az adott szorzótáblából kérdezi ki a tanulót. Az alkalmazás a játékos gyakoroltatást is segíti, illetve a páros gyakoroltatást is segíti a verseny lehetőséggel. A program az emlékezetet és a logikus gondolkodást fejleszti.



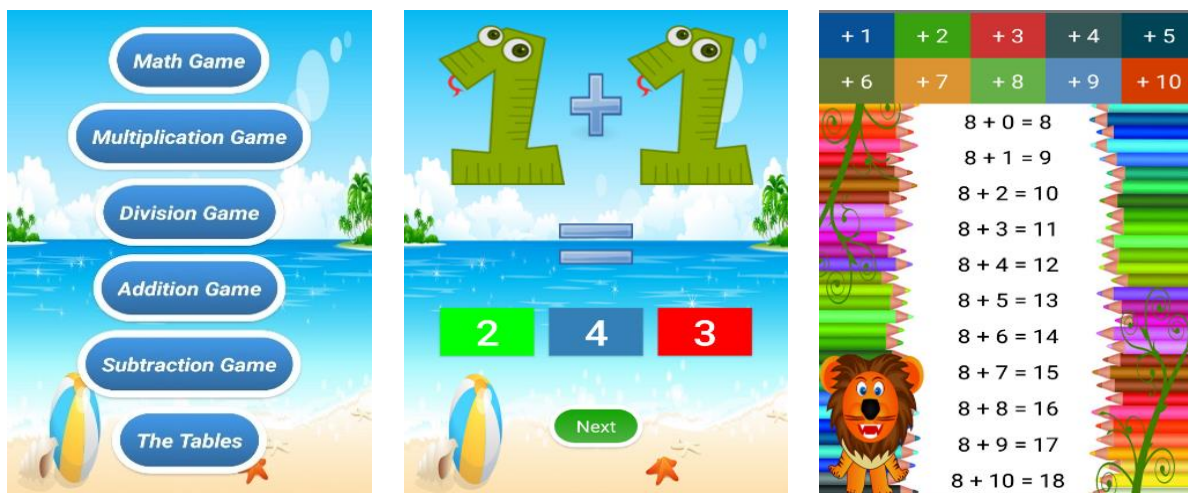
8. ábra: Szorzótábla

A játék a Természetes számok és műveletek témakörben a szorzás tanításakor alkalmazható második osztályban a következő példa egységeknél:

- A számok szorzása
- Szorzás 2-vel, 10-zel, 5-tel, 3-mal és 4-gyel
- Szorzás 6-tal, 7-tel, 8-cal és 9-cel
- A 0 és az 1, mint tényezők

2.1.4. Math Games

Ezen alkalmazás a Google Play áruházból érhető el, s az alapműveletekkel való játékos foglalkozást segíti. Az alkalmazásnak van egy oktató fület tartalmazó része is, mely a Tables címke alatt található; itt a négy alapművelet kerül ismertetésre a 100-as számkör tekintetében (4.ábra). Az alkalmazás ezáltal lehetővé teszi az önálló és egyéni tanulást, segíti az integrált osztályban való munkát is, hiszen a tehetséges tanuló gyorsabban áttekinti az oktató anyagrészt, s ő már gyakorol is, akár témakörönként, akár összevonva, míg a gyengébb képességű hosszabban időzhet az oktató fülon, többet gyakorolhatja a neki nehezebb részt.



9. ábra: Math games

A program a természetes számok és műveletek témakörben alkalmazható az első és második osztály anyagát lefedve a 100-as számkörben, íme néhány példa arra, mely egységeknél alkalmazható:

- Összeadás és kivonás 10-ig (1.osztály)
- A számok 100-ig (2.osztály)
- Összeadás és kivonás (2.osztály)
- A számok szorzása (2.osztály)

2.1.5. Numbers and math

Ezen alkalmazás a Play áruházból tölthető le ingyenesen, és az alsó osztályokban kiválóan kihasználható program már az első osztálytól kezdve. Ahogy a mellékelt képeken látható (5.ábra), a program számos témakört lefed kezdve a megszámlálástól a relációkon és a műveleteken át a logikai mintakövetésig. Ezáltal fejleszti a matematika terén a relációs érzék kialakulását, a halmazfogalmak és számfogalmak alakulását, és a műveletek elsajátítását is segíti a kicsiknek is megfelelő játékos formában. Segíti a gondolati műveletek fejlődését, a problémamegoldási készség fejlődését, a logikai érzék fejlődését...

Az alkalmazás használható a relációk és a számok és műveletek témakörökben az alsós osztályok mindegyikében, főként első és második osztályban ajánljuk, alább néhány példa egységet sorolunk:

- A számok (1.osztály)
- Kisebb, nagyobb, egyenlő (1.osztály)
- Számok 20-ig (1.osztály)
- A számok összehasonlítása 100-ig (2.osztály)
- Összeadás és kivonás (2.osztály)
- A 0 mint összeadandó és kivonandó (2.osztály)
- A számok szorzása (2.osztály)

Az osztás (2.osztály)

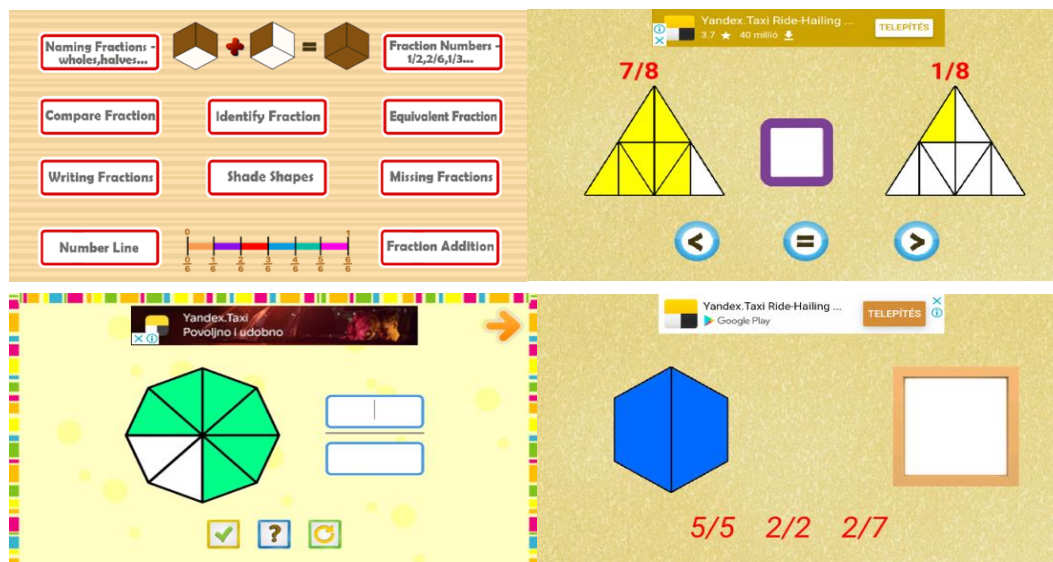


10. ábra: Numbers and math

2.1.6. Fractions

A Fractions egy olyan Android alapú alkalmazás, mely ingyenesen tölthető le a Play áruházból (6.ábra). Az alkalmazás a törtek tanításával foglalkozik. A törteket az alap szintről tanítja, tehát a felismerésétől és leírásától kezdve, mint ahogyan az első képen az látható is. Hátránya, hogy az önálló alapfogalmak tanulását nem teszi lehetővé a nyelvismeret szükségessége miatt.

Ezt az alkalmazást azért ajánljuk a pedagógusoknak, mert a törtek megértése nehéz a tanulóknak. Ez az alkalmazás segíti a nehézségek leküzdését. Az alkalmazás segíti a logikai és gondolkodási műveletek fejlődését, a gondolkodás és a vizuális érzék összhangjának fejlődését.



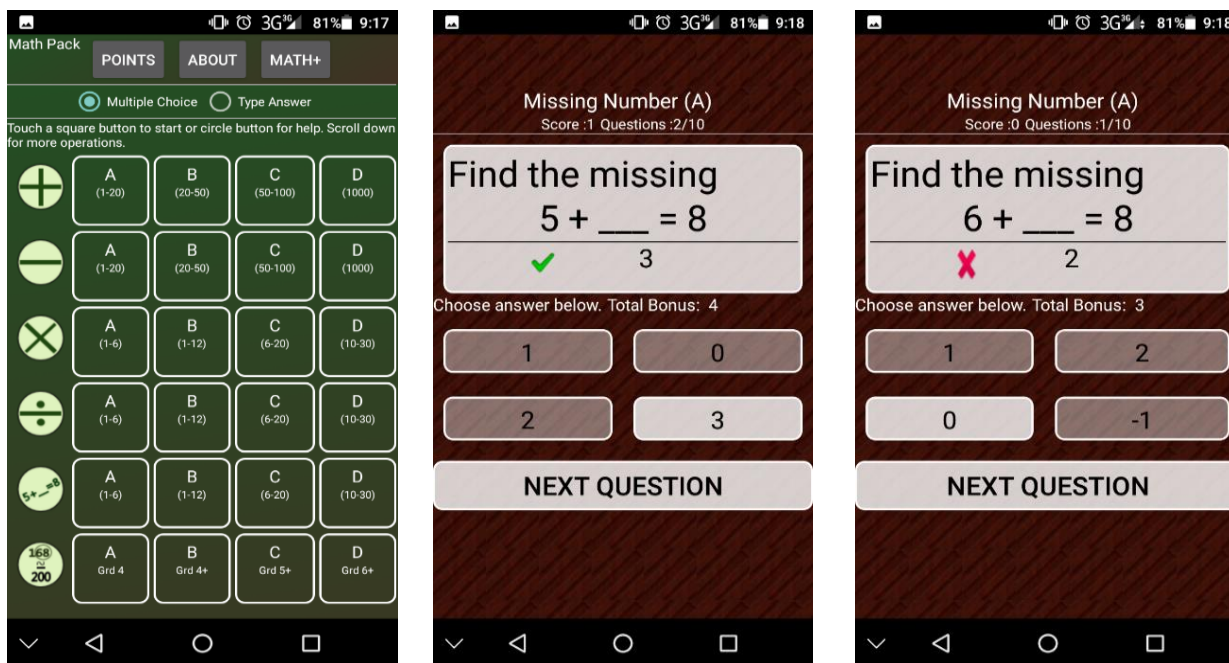
11. ábra: Fractions

Az alkalmazás a számok és műveletek témakörben használható a harmadikos és negyedik tanítási egységeknél, alább néhány példa mutatja be, pontosan hol is használható:

- Törtek (3. osztály)
- Az ötöd, tized, század és ezred (3. osztály)
- Feladatok törtekkel (3. osztály)
- A törtek – a törtek olvasása és írása (4. osztály)
- A törtek összehasonlítása (4. osztály)

2.1.7. Math pack

Ezen alkalmazás egy ingyenesen letölthető Android alapú alkalmazás, mely a négy alapszámveletet, az egyenleteket és a törtet gyakoroltatja a tanulókkal (7.ábra). A program alkalmazható a gyakorló és a rendszerező órákon. A program előnye, hogy számkörökre vannak bontva a műveletek, azaz már az elsősökkel is tudjuk használni a programot.



7. ábra: Math pack

Az alkalmazás a számok és műveletek témakört fedi le, alább néhány tanítási egységet emelünk ki, melyeknél lehetne alkalmazni a programot:

- Összeadás és kivonás 10-ig (1. osztály)
- Számok 0-10-ig (1. osztály)
- Összeadás tízesátlépéssel ($9 + 6$) (1. osztály)
- Kivonás tízesátlépéssel ($15 - 6$) (1. osztály)
- Számok 100-ig (1. osztály)
- A 0 mint összeadandó és kivonandó (2. osztály)
- A számok szorzása (2. osztály)
- Az osztás (2. osztály)
- Háromjegyű számok összeadása és kivonása (3. osztály)
- Háromjegyű szám kivonása 1000-ból (3. osztály)
- A szorzás és osztás kapcsolata (3. osztály)
- Természetes számok tízezerig (4. osztály)
- Az összeadás és kivonás elvégezhetősége a természetes számok halmazában (4. osztály)
- Többjegyű szám szorzása egyjegyű számjeggyel (4. osztály)

A további alkalmazások leginkább a szakkör és az emeltszintű órákon alkalmazhatóak:

2.1.8. Aknakereső

Az alkalmazás az idősebb generáció számára is ismerősnek tűnhet (8.ábra). Van egy teljesen leforgatott lapokból álló felület, ahol 10 bomba van elrejtve. Ahhoz, hogy a bombákat kikerüljük, ki kell találnunk, hol lehetnek, melyhez segítségünkre vannak az első kattintás után fellibbenő számok, melyek megmutatják, hogy a szám közvetlen közelében hány bomba található.

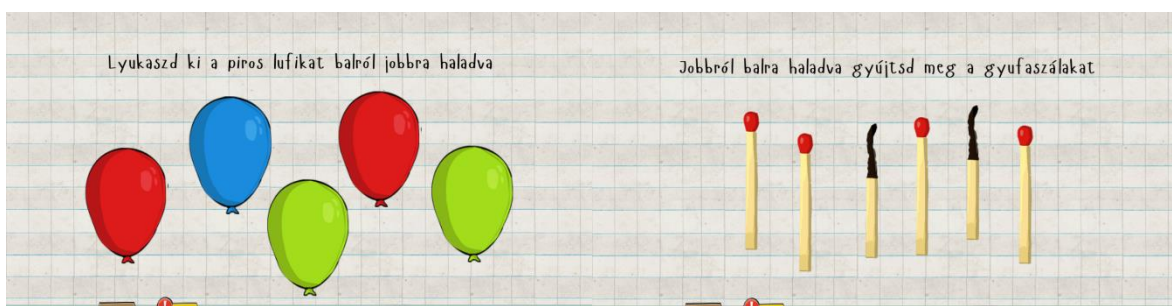
Ez a játék fejleszti a matematikai készségeket, de kiválóan hat a logikai fejlődésre is, valamint a problémamegoldó készség fejlődésére is.



8. ábra: Akna kereső

2.1.9. Logic master

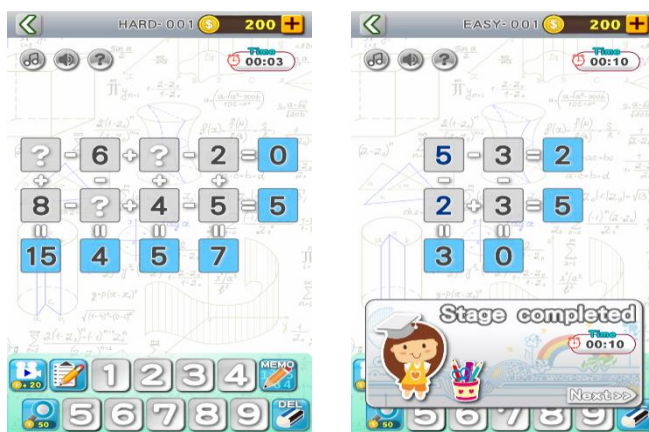
Az alkalmazás a tanulók logikai képességeit, a gondolkodási műveletek fejlődését és a problémamegoldó képességet fejleszti (9.ábra). Kiváló fejlesztő hatása van annak is, hogy a játék a feladat megoldás kezdőlépése után folyamatosan változik. Például a lejjebb található képen a lufiknál a feladat, hogy balról jobbra haladva lyukasszuk ki a lufikat. Amikor az első lufit kilyukasztjuk, a második lépés előtt megváltozik a lufik száma és elrendezése, tehát folyamatosan kell koncentrálni, a változó játéktér pedig segíti az emlékezet fejlesztését is.



9. ábra: Logic master

2.1.10. Math x math

Az alkalmazás a Play áruházból tölthető le ingyenesen és az alpműveleteket gyakoroltatja, valamint az ismeretlenes egyenleteket (10.ábra). Az alkalmazásban lehetőség van több szinten játszani. A játék által fejlesztjük a gondolkodási műveleteket, a logikus gondolkodást, a műveletek oda-vissza alakíthatóságának a tudatosítását. Fejlesztjük továbbá, hogy ne csak egyféle módon lássák a tanulók a problémákat, feladatokat, hiszen mindennek több oldala van.



10. ábra: Math x math

2.2. Bemutató anyagok

2.2.1. Counting with Paula

A Counting with Paula egy kiterjesztett valósággal működő Android alapú ingyenes alkalmazás, melyhez kis markerekre van szükség (11.ábra). A műveletek elsajátításában segít, mégpedig a 20-as számkör nagyságáig.

Az alkalmazásban a markerek (kódolt kis lapok, kártyák, melyeket az adott alkalmazás felismer, s beolvassa róla a tartalmat) segítségével a számok és a köztük levő műveletek életre kelnek (Aknai, Czékmán és Fehér, 2016a). A művelet elvégzését egy kis téglalappal kontrollálhatjuk, mely a feladat beolvasása után jelenik meg, ahogyan azt a kép is szemlélteti.

Az alkalmazás az alsó tagozatos oktatásnak felel meg, főleg az első osztályos tananyagnak.

Ezen applikáció a számok és műveletek témakörben alkalmazható, íme néhány első osztályos tanítási egység, ahol lehetne alkalmazni:

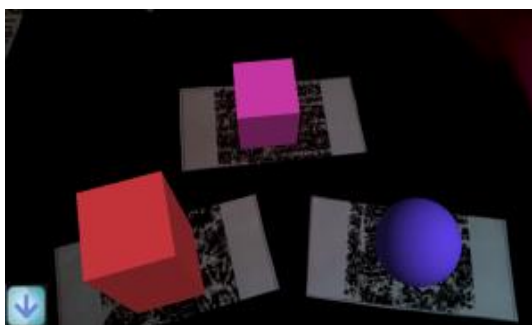
- A 10-es szám (az első tizes számai)
- Összeadás és kivonás 10-ig
- Számok 0-10-ig
- Az összeadás tulajdonságai
- Korlátai: 20-as számkör és két alapművelet – összeadás és kivonás.



11. ábra Counting with Paula

2.2.2. Augmented polyhedrons

Az alkalmazás a kiterjesztett valóságon alapszik, s markerek segítségével működik (12.ábra). Ezen alkalmazás a mértani testek bemutatását segíti elő, mivel az alkalmazás a három dimenziót mutatja be, tehát a kis kártya körül kell csupán megforgatni a mobil eszközünket, mellyel a megtekintést végezzük. Az alkalmazás az alsó tagozattól a középiskoláig használható, hiszen az egyszerűtől a nehezebbekig mindenféle testet bemutat. Az alkalmazás hátránya a testek rögzítettsége, tehát, hogy nem lehet például belső nézetből megtekinteni az idomokat.



12. ábra: Augmented Polyhedrons

Az alkalmazás a geometria témakörnél használható, főként első és második osztályban fedi le a tananyagot, alább néhány példaegység következik, hol építhető be a munkába:

- Kör, négyzet, téglalap és háromszög alakú tárgyak (1. osztály)
- Kocka, téglatest, piramis, gömb, henger és kúp alakú tárgyak (1. osztály)

- A kocka és a téglatest (2. osztály)
- A gömb és a henger (2. osztály)

2.2.3. 123 Addition Subtraction

Az alkalmazás a számfogalmak kialakítását segíti, főként a tanító részére. Az alkalmazás a 10-es számkör számait mutatja be különféle változható elemmel (13.ábra).

Ezen applikáció a tanító munkáját könnyíti meg a szemléltetés sokoldalúságával és egyszerűségével. Korlátai a 10-es számkörben vannak.

Az alkalmazás az első osztályos tananyagban használható a számok és műveletek témakörben, íme néhány példa, mely egységeknél:



13. ábra: 123 Addition - Subtraction

Számlálás

A halmaz – a halmaz elemei

1-től 5-ig terjedő számok összehasonlítása

A 6-os és 7-es szám

Számok 0-10-ig

2.2.4. QR-kódok

A QR-kódok, olyan tömörített kódok, melyekkel ábrákat, linkeket, feladatokat oszthatunk meg a tanulókkal (14.ábra). Felhasználható például, ha feladatlapokon dolgozunk a tanulókkal. Ha erre gondolunk, például ráhelyezhetjük a feladatlapra a feladatok megoldását QR-kód formájában, s csak az óra végén engedjük meg az eszközök használatát. Íme egy példa, hogyan alkalmazható: az alábbi QR-kód egy általunk tartott matematikaóra feladatlapjainak megoldás galériáját tartalmazza.



14. ábra: QR-kód

2.3. Alkotó programok

Az alkotó programok tekintetében olyan programokra kell gondolni, mint a Geogebra, Tantaki... Ezen programok lehetővé teszik, hogy ábrákat, anyagokat tegyünk elérhetővé tanulóink számára. De nem csupán alkotni lehet, hanem tovább szerkeszteni is a kész anyagokat. Segíthetik a tanulók egymás munkáját is. Átnézhetik egymásét, ötletet meríthetnek a programok kínálta anyagokból. A tanítók számára a mobil eszközökön is immár letölthető Math Resource Studio kínál kiváló lehetőséget például a feladatlapok készítésére.

2.4. Eszközök

A mobiltelefonok manapság már rengeteg érzékelővel is fel vannak szerelve, ezek segítségünkre lehetnek például a geometria vagy mérési órákon. Meg tudjuk mérni a telefonunkkal például a szögek nagyságát, a hosszúságot... Emellett például az idő mértékegységeinek tanításakor felhasználhatjuk a telefonunk óra és naptár alkalmazását.

A mértékegységek átváltásának tanításakor is érdekes lehet bemutatni a mértékegységátváltó programot a telefonunkról. Sokszor ezen applikációk tartalmazzak ma már egy oktató fület is, ahol szemléltetik az átváltások mikéntjét, illetve, amikor megnyitjuk ezen applikációt, s beállítjuk, hogy mit váltanánk át (időt, hosszúságot, tömeget...), akkor kész példákat is nyújt számunkra a program.

2.5. Kvízek, kérdőívek – visszacsatolás elősegítése

A kvízek a tanulóktól azonnali visszacsatolást biztosítanak, azonnali a visszajelzés arról, hogy értik-e a tananyagot, hogy mennyire tudjuk fenntartani figyelmüket.

A kvízkészítéshez számunkra tetszetős a Socrative, de aki jártasabb a Google Kérdőívek használatában, az több lépéses oktató kérdőívet is létre tud ott hozni, mely a kérdésekre adott válasz alapján irányítja tovább a következő kérdésekhez, ezáltal a differenciált oktatást is tudjuk támogatni, a tanulók pedig képességeiknek megfelelően haladhatnak tovább az elágazó programozott oktatás alapjait követve.

Ezen elágazó kérdőíveket a jártasabb tanítók akár pár perc alatt is össze tudják állítani. A tanulók számára ez a legmegfelelőbb lehetőség talán a gyakorlásra az integrált osztályokban.

3. Zárszó

A mobileszközöknek köszönhetően egyszerre tudunk minden tanulót, egyéni igényekhez igazodva tanítani, a legmegfelelőbb módon.

A tanulmány olyan alkalmazásokat sorol fel, melyek a matematika tanulását segítik, élményszerűbbé téve a tanórát.

Ezen alkalmazások egy része oktató jellegű, más része az élménypedagógián alapul, de mindegyikben közösnek tekinthető, hogy játékos formában segítik a pedagógus munkáját.

A munka hozzájárul a mobileszközök nyújtotta lehetőségek megismeréséhez és alkalmazásához. Ezáltal a matematikatanulást gyerekközelibbé teszi, biztosítva az aktív és élményszerű, de a tantervnek is megfelelő matematikaoktatást, az integrált, de mégis individualizált, személyre szabott oktatást, mely biztosítja, hogy minden tanuló úgy tanulhasson matematikát, ahogyan neki arra szüksége van, ahogy számára előnyös.

IRODALOMJEGYZÉK

- Abonyi-Tóth, A.- Turcsányi-Szabó, M. (2015a, szerk.): *Az okostelefonok, tabletek lehetséges felhasználási területei*. Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft. Digitális Pedagógiai Osztály, IKT Módszertani Iroda. Budapest.
- Abonyi-Tóth, A.- Turcsányi-Szabó, M. (2015b): *A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei*. Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft. Digitális Pedagógiai Osztály, IKT Módszertani Iroda. Budapest
- Aknai, D. O.- Czékmán, B.- Fehér, P. (2016a). *Kiterjesztett valóság (AR) alkalmazások, használata és készítése az iskolában*. Horizontok és dialógusok II. Konferencianapok. Budapest.
- Aknai, D. O.- Czékmán, B., Fehér, P. (2016b): *Kiterjesztett valóság (AR) alkalmazások használata és készítése – lehetőségek a tartalomba-ágyazott, integrált kompetenciafejlesztésre*. I. Oktatásszervezési és Oktásinformatikai Konferencia. Budapest
- Fehér, P.- Hornyák, Zs. (2010): *Net generation*. Forrás: <https://www.scribd.com/doc/48558319/Feher-Peter-Hornyak-Zsolt-Net-Generation-2010> [2019. 05. 31.]
- Katz, J. E. (2005) *Mobiltelefonok oktatási környezetekben*. Világosság 2005/6. *A mobilkommunikáció filozófiai kérdései*. Forrás: <http://www.vilagosság.hu/pdf/20050902145320.pdf> [2019.07.09.]
- Klenovitsné Zóka, T. (2011): *Digitális nemzedék megváltozott pedagóguskompetenciák*. Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Pécs
- Ollé, J. (2011): *A digitális állampolgárság értelmezése és fejlesztési lehetőségei* in Oktásinformatika, Eötvös Lóránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Kara, Budapest.
- Prensky, M. (2001): Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon – num. 5. vol. 9. Forrás: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> [2019. 07. 31.]
- Prievara, T. (2015): *A 21. századi tanár. Egy pedagógiai szemléletváltás személyes története*. Neteducatio Kft., Budapest
- Zavod za statistiku Statistički godišnjak Republike Srbije. Forrás: