



XXII. "Multimédia az Oktatásban" ***nemzetközi konferencia***

**Balatoni Múzeum
Keszthely
2016. június 3 – 4.**

Neumann János Számítógép-tudományi Társaság
Multimédia az Oktatásban Szakosztály
www.mmo.njszt.hu

Journal of Applied Multimedia
Alkalmazott Multimédia Szakmai Folyóirat
www.jampaper.eu

A felelős kiadó:

Havasi Bálint

Főszerkesztő:

Dr. Berke József

Kiadó:

Balatoni Múzeum

8360 Keszthely, Múzeum u. 2.

Tel.: +36 83/312 351

titkarsag@balatonimuzeum.hu

<http://balatonimuzeum.hu/>

ISBN 978-615-80204-3-5

Keszthely

2016

DOI: 10.26801/MMO.2016.1.022

TÁMOGATÓK



Neumann János Számítógép-tudományi Társaság



**Neumann János Számítógép-tudományi Társaság
Multimédia az Oktatásban Szakosztály**



Balatoni Múzeum

PROGRAM COMMITTEE - PROGRAMBIZOTTSÁG

Benedek Dezső – University of Georgia (United States of America)
Berke József – Dennis Gabor College (Hungary)
Berkéné Várbíró Beáta – Keszthelyi Vajda János Gimnázium(Hungary)
Buda András – University of Debrecen, Faculty of Arts and Humanities (Hungary)
Burus-Siklódi Botond – Hungarian Teacher's Association of Romania (Romania)
Dakich Éva – La Trobe University, Faculty of Education, Melbourne (Australia)
Emir Skejić - University of Tuzla, Faculty of Electrical Engineering (Bosnia and Herzegovina)
Géczy László Pál – Óbuda University (Hungary)
Gerő Péter – John von Neumann Computer Society, Multimedia in Education Section (Hungary)
Gulyás István – John von Neumann Computer Society, Multimedia in Education Section (Hungary)
Gulyás Zsuzsa – John von Neumann Computer Society, Multimedia in Education Section (Hungary)
Hassan Elsayed – John von Neumann Computer Society, Multimedia in Education Section (Hungary) (Egypt)
Havasi Bálint - Balaton Museum (Hungary)
Jakab František – Technical University of Košice (Slovakia)
Kovács Katáng Ferenc – University of Oslo (Norway)
Kozma-Bognár Veronika – John von Neumann Computer Society, Multimedia in Education Section (Hungary)
Magyar Miklós – Kaposvár University (Hungary)
Námesztovszki Zsolt – University of NoviSad, Teacher Training Faculty, Subotica (Serbia)
Pšenáková Ildikó – Trnava University in Trnava, Faculty of Education (Slovakia)
Simonics István – Óbuda University (Hungary)
Sulyok Tamás – King Sigismund Business School (Hungary)
Szakács István – College of Dunaujvaros (Hungary)
Szanyiné Forczek Erzsébet – University of Szeged (Hungary)
Szép Sándor – Sapientia Hungarian University of Transylvania (Romania)
Vágvölgyi Csaba – University of Debrecen (Hungary)
Vukovics Árpád – Capella University (United States of America)
Zsoldos-Marchis Julianna – Babeş-Bolyai University (Romania)

ORGANIZING COMMITTEE - SZERVEZŐ BIZOTTSÁG

Berke József (NJSZT-MMO)
Kozma-Bognár Veronika (NJSZT-MMO)
Havasi Bálint (Balatoni Múzeum)
Bicsérdiné Bujtor Katalin (Balatoni Múzeum)

TARTALOMJEGYZÉK

Dr. Kovács Kálmán: Úrkutatás – multimédia – oktatás a „SMART” világban	3
AZ ÚRKUTATÁS ÉS ÚRTEVÉKENYSÉG A MODERN OKTATÁSBAN / SPACE RESEARCH AND SPACE ACTIVITIES FOR MODERN EDUCATION	4
Komáromi Annamária: Úrkutatásról a multimédia segítségével	5
Dr. Bacsárdi László, Frey Sándor: Úrkutatási ismeretek diákoknak a tanórán túl	9
Milánkovich Dorottya, Dr. Bacsárdi László: Inspiring the lifelong learning of the Generation Y – thespace perspective ..	13
Berke Dávid: Applications of satellite based location services in long-distance running competitions.....	17
MULTIMÉDIA ÉS A TUDOMÁNYOS KUTATÁS ÖSSZEFONÓDÁSA / CONNECTION OF MULTIMEDIA AND RESEARCH	21
Major Krisztina, Dr. Kozma-Bognár Veronika, Enyedi Attila, Váradi Ádám, Dr. Berke József: Távírányítású drónok kutatási célú vizuális adatainak alkalmazása az oktatásban	22
Csákvári Edina, Baktay Borbála, Dr. Gyulai Ferenc, Dr. Berke József: Képi adatokra épülő környezettudományi kutatói munka szerepe az oktatásban	28
Nagy Tamás Lajos, Berecz Antónia: Kulturális kincseink szemléltetése 3D-ben CGtechnikák felhasználásával.....	33
Lázár Gábor: Szótár Neuronhálózattal - Keletről a Nyugati Nyelvek Felé	38
Griechisch Erika, Szanyiné Dr. Forczek Erzsébet, Borbás János, Bari Ferenc: WIKIzünk, avagy tudományos, oktatási vagy felhasználói rendszert építünk?	40
A MULTIMÉDIA ALKALMAZÁSA A FELŐOKTATÁSBAN ÉS A FELNŐTTKÉPZÉSBEN / APPLICATION OF MULTIMEDIA IN HIGHER EDUCATION AND ADULT TRAINING	44
Dr. Jarosievitz Beáta: A multimédia, IKT alkalmazása a Fizika tanításában, a felsőoktatásban	45
Berecz Antónia: 3D grafika és animáció-készítés tanítása és tanulása a Gábor Dénes Főiskolán	46
Bakos Zoltán, Félegyházi Tamás Gábor, Morgován Dániel, Kaczur Sándor: Pávaszem webáruház és bútoröltöztető projekt.....	58
Dr. Simonics István: Mentortanárok IKT alkalmazása.....	62
MLEARNING, ELEARNING ÉS KÖRNYEZETE / MLEARNING, ELEARNING MANAGEMENT SYSTEMS AND CONTENTS	69
Neumann Viktor, Pintér Gergely, Rózsa Gábor: A Nemzeti Köznevelési Portál (Okosportál)	70
Kengyel et al.: Rapid e-Learning Master	71
Müller Andrea: A jövő pedagógus-továbbképzése: az e-learning	73
Papp Gyula: mLearning Moodle alapokon	76
Dr. Námesztovszki Zsolt: Az online oktatás módszertani különlegességei	77
A TANULÁSI KÖRNYEZET MÓDSZERTANI, DIDAKTIKAI, ANDRAGÓGIAI ÉS FELNŐTTOKTATÁSI KÉRDÉSEI / DIDACTICAL, METHODOLOGICAL AND ANDRAGOGICAL QUESTIONS OF LEARNING ENVIRONMENT	81
Üröginé Ács Anikó: Hátrányos helyzetű felnőttek tanulásának támogatása	82
Kis Márta, Dr. Seres György: Egy e-learning kutatói hálózat modellje.....	83
Dr. Berkéné Varbíró Beáta, Berke Dávid: Prezentációs tevékenység fejlesztése és mérése gimnazista diákok körében ...	95
Sulyok Tamás: Gamifikációs lehetőségek a felsőoktatási karrierfejlesztésben.....	101
Dr. Magyar Miklós: A TÖRTÉNET FOLYTATÓDIK? Gondolatok a multimédia ürügyén	102
MULTIMÉDIAFEJLESZTÉSEK, EREDMÉNYEK, ALKALMAZÁSOK BEMUTATÁSA / RESULT AND APPLICATION PRESENTATION OF MULTIMEDIA DEVELOPMENTS	112
Vágvölgyi Csaba - Dr. Molnár Tamás: BigBlueButton - eLearning rendszerbe ágyazott videókonferencia megoldás	113
Dr. Abonyi-Tóth Andor: Multimédiás e-tananyagok akadálymentes előállításának automatizálása	114
Krupa Gábor: A 3D nyomtatás otthoni lehetőségei, avagy mire is használható a technológia a mindennapokban?	118
Lengyel Miklós Attila: A Sulinet+ Multimédia Központ hatása és lehetőségei az oktatásban	119
Szabó Szabolcs: Az NIIF Intézet multimédia és kollaborációs szolgáltatásai.....	120
Lengyel et al.: „REMO” – Regionális hálózatok a minőségi szakképzési mobilitásért	121
A TANULÁSI KÖRNYEZET TECHNIKAI, TECHNOLÓGIAI VÁLTOZÁSA / TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL CHANGING OF LEARNING ENVIRONMENT	126
Nagy Júlia: Blended learning a felsőoktatásban	127
Nagy Vitéz: Az e-learning tananyagok technológiai kihívásai és korlátai.....	128
Barsy Anna: Volt egyszer egy Digitális Témahét	133
Dr. Kovács Szilvia: Az animációs film és a nyomtatott szöveg jelentésalkotó folyamatai.....	134
Kovács Beatrix: A problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének lehetőségei elektronikus tanulási környezetben	142
WWW ALAPÚ KURZUSOK, TANANYAGOK ÉS INTERAKTÍV TANULÓI KÖRNYEZETEK, MÚZEUMI OKTATÁS ÉS A MULTIMÉDIA EREDMÉNYEI / WEB BASED COURSES TRAINING MATERIALS AND INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS, RESULTS OF MUSEUM EDUCATION AND MULTIMEDIA	153
Kengyel et al.: SP4CE – Stratégiai Partnerség a Kreativitásért és a Vállalkozókért.....	154
Kövesd et al.: „PLENTIS” – Mezőgazdasági szakképzésben részt vevő diákok vállalkozói készségeinek fejlesztése játékos módszerekkel	157
Dr. Molnár Tamás, Vágvölgyi Csaba: Multimédiás elemek alkalmazása Moodle tesztkérdésekben	164
T. Nagy Judit, Dr. Molnár Tamás: Grafikus interaktív szimuláció e-learning	156
Dr. Bohus Mihály, Dr. Muszka Dániel: Informatika Történeti Múzeum Alapítvány/ITMA, AGORA/ITK, SZTE, NJSZT/ITK.....	168
Havasi Bálint: Múzeumi digitális tartalomfejlesztés az oktatás szolgálatában	169
NÉVJEGYZÉK	170

PROGRAM

2016. június 3., Péntek

11:00-11:20	Megnyitó
11:20-11:40	Dr. Kovács Kálmán igazgató, BME Egyesült Innovációs és Tudásközpont: Úrkatatás – multimédia – oktatás a „SMART” világban
11:40-12:00	Dr. Kadocsa László főiskolai tanár, Dunaújvárosi Egyetem: A multimédia múltja, jelene és jövője
12:00-12:20	Dr. Soós Anna rektorhelyettes - Dr. Vincze Hanna Orsolya, egyetemi docens, Babes-Bolyai Tudományegyetem: A Babes-Bolyai Tudományegyetem és a multimédia
12:20-13:00	Díjátadás
13:00-14:00	Ebédszünet

Az űrkatatás és űrtevékenység a modern oktatásban / Space research and space activities for education

Szekcióelnök/chairman: Dr. Kovács Kálmán
Díszterem

14:00-14:20	Komáromi Annamária: Űrkatatásról a multimédia segítségével
14:20-14:40	Dr. Bacsárdi László - Frey Sándor: Űrkatatási ismeretek diákoknak a tanórán túl
14:40-15:00	Milánkovich Dorottya - Dr. Bacsárdi László: Inspiring the lifelong learning of the Generation Y- the space perspective
15:00-15:20	Berke Dávid: Applications of satellite based location services in long-distance running competitions
15:20-16:00	Szünet

Multimédia és a tudományos kutatás összefonódása /Connection of Multimedia and Research

Szekcióelnök/chairman: Dr. Berke József
Díszterem

16:00-16:20	Major Krisztina - Dr. Kozma-Bognár Veronika - Enyedi Attila - Váradi Ádám - Dr. Berke József: Távirányítású drónok kutatási célú vizuális adatainak alkalmazása az oktatásban
16:20-16:40	Csákvári Edina - Baktay Borbála - rD Gyulai Ferenc - Dr. Berke József: Képi adatokra épülő környezettudományi kutatói munka szerepe az oktatásban
16:40-17:00	Nagy Tamás Lajos - Bercz Antónia: Kulturális kincseink szemléltetése 3D-ben CG technikák felhasználásával
17:00-17:20	Lázár Gábor: Szótár Neuronhálózattal - Keletről a Nyugati Nyelvek Felé
17:20-17:40	Szanyiné Dr. Forczek Erzsébet - Griechisch Erika - Borbás János: "WIKIzünk, avagy tudományos, oktatási vagy felhasználói rendszert építünk?"
18:30	Fogadás

A multimédia alkalmazása a felsőoktatásban és a felnőttképzésben / Application of Multimedia in Higher Education and Adult Training

Szekcióelnök/chairman: Dr. Simonics István
Előadó terem (6. terem)

14:00-14:20	Dr. Jarosievitz Beáta: A multimédia, IKT alkalmazása a Fizika tanításában, a felsőoktatásban
14:20-14:40	Bercz Antónia: 3D grafika és animáció-készítés tanítása és tanulása a Gábor Dénes Főiskolán
14:40-15:00	Bakos Zoltán: Pávaszem webáruház és bútoröltöztető projekt
15:00-15:20	Dr. Simonics István: Mentortanárok IKT alkalmazása
15:20-16:00	Szünet

mLearning, eLearning és környezete / mLearning, eLearning Management Systems and Contents

Szekcióelnök/chairman: Dr. Námesztovszki Zsolt
Előadó terem (6. terem)

16:00-16:20	Neumann Viktor - Pintér Gergely - Rózsa Gábor: A Nemzeti Köznevelési Portál (Okosportál)
16:20-16:40	Kövesd Nóra - Kengyel Gabriella: Rapid e-Learnign Master
16:40-17:00	Papp Gyula: mLearningMoodle alapokon
17:00-17:20	Müller Andrea: Így is lehet: pedagógiai megújulás a kanapéről
17:20-17:40	Dr. Námesztovszki Zsolt: Az online oktatás módszertani különlegességei

18:30 Fogadás

2016. június 4., Szombat

A tanulási környezet módszertani, didaktikai, andragógiai és felnőttoktatási kérdései / Didactical, methodological and andragogical questions of Learning Environment

Szekcióelnök/chairman: Dr. Magyar Miklós
Díszterem

9:00 - 9:20	Üröginé Ács Anikó: Hátrányos helyzetű felnőttek tanulásának támogatása
9:20 - 9:40	Kis Márta - Dr. Seres György: Egy e-learning kutatói hálózat adatmodellje
9:40-10:00	Dr. Berkéné Várbíró Beáta - Berke Dávid: Prezentációs tevékenység fejlesztése és mérése gimnazista diákok körében
10:00-10:20	Sulyok Tamás: Gamifikációs lehetőségek a felsőoktatási karrierfejlesztésben
10:20-10:40	Dr. Magyar Miklós: A TÖRTÉNET FOLYTATÓDIK? Gondolatok a multimédia ügyén
10:40-11:00	Szünet

Multimédiafejlesztések, eredmények, alkalmazások bemutatása / Result and application presentation of Multimedia developments

Szekcióelnök/chairman: Gulyás István
Díszterem

11:00-11:20	Vágvölgyi Csaba - Dr. Molnár Tamás: BigBlueButton - eLearning rendszerbe ágyazott videokonferencia megoldás
11:20-11:40	Dr. Abonyi-Tóth Andor: Multimédiás e-tananyagok akadálymentes előállításának automatizálása
11:40-12:00	Krupa Gábor: A 3D nyomtatás otthoni lehetőségei, avagy mire is használható a technológia a mindennapokban?
12:00-12:20	Lengyel Miklós: A Sulinet+ Multimédia Központ hatása és lehetőségei az oktatásban
12:20-12:40	Szabó Szabolcs: Az NIIF Intézet multimédia és kollaborációs szolgáltatásai
12:40-13:00	Lengyel Adrienn: Regionális Hálózatok a Minőségi Szakképzési Mobilitásért
13:15- 14:00	Szakosztály ülés (Díszterem)
14:00 -15:00	Ebéd
15:00-17:00	Kis-Balaton kirándulás

A tanulási környezet technikai, technológiai változása / Technical and technological changing of Learning Environment

Szekcióelnök/chairman: Dr. Kozma-Bognár Veronika
Előadó terem (6. terem)

9:00 - 9:20	Nagy Júlia: Blended learning a felsőoktatásban
9:20 - 9:40	Nagy Vitéz: Az e-learning tananyagok technikai kihívásai és korlátai
9:40 - 10:00	Barsy Anna: Volt egyszer egy Digitális Témahét...
10:00 - 10:20	Dr. Kovács Szilvia: Digitális eszközhasználat az irodalomórán
10:20 - 10:40	Kovács Beatrix: Matematikatanítás elektronikus tanulási környezetben
10:40-11:00	Szünet

www alapú kurzusok, tananyagok és interaktív tanulói környezetek, Múzeumi oktatás és a multimédia eredményei / Web based courses training materials and interactive learning environments, Results of museum education and multimedia

Szekcióelnök/chairman:
Szanyiné Dr. Forczek Erzsébet/Havasi Bálint
Előadó terem (6. terem)

11:00-11:20	Kengyel Gabriella - Lengyel Adrienn - Nagy Enikő - Jacek Zieliński - Marcin Słowikowski - Natasa Urbancikova - Iveta Urbanova - Aris Chronopoulos - Anna Grabowska: Stratégiai partnerség a kreativitás és a vállalkozások szolgálatában
11:20-11:40	Lengyel Adrienn: Mezőgazdasági szakképzésben részt vevő diákok vállalkozói készségeinek fejlesztése játékos módszerekkel
11:40-12:00	Dr. Molnár Tamás - Vágvölgyi Csaba: Multimédiás elemek alkalmazása Moodle tesztkérdésekben
12:00-12:20	T. Nagy Judit - Molnár Tamás: Grafikus interaktív szimuláció e-learning kurzusban
12:20-12:40	Dr. Bohus Mihály - Dr. Muszka Dániel: Informatika Történeti Múzeum Alapítvány/ITMA, AGORA/ITK, SZTE, NJSZT/ITK
12:40-13:00	Havasi Bálint: Múzeumi digitális tartalomfejlesztés az oktatás szolgálatában
13:15- 14:00	Szakosztály ülés (Díszterem)
14:00 -15:00	Ebéd
15:00-17:00	Kis-Balaton kirándulás

Új kihívások a műegyetemi űrtevékenység előtt

Dr. Kovács Kálmán

BME BME Egyesült Innovációs és Tudásközpont
kovacs@mail.bme.hu

Az űrkutatás, amely a hatvanas években a távoli világűr meghódításáról és az emberi űrutazásról szólt, ma egyre inkább jelen van a mindennapjainkban, jövőnk pedig elképzelhetetlen nélküle. Ezért elengedhetetlen, hogy az ipari és a szolgáltatói szektor, valamint kutatásunk és oktatásunk keresse és bővítse kapcsolatát az űrtevékenységekkel. A Műegyetemen három éve működő BME Űrfórum célja az, hogy összefogja és koordinálja az egyetemen folyó űrtevékenységet, segítse a nagy nemzetközi projekteken való részvételt, az Európai Űrügynökség és más nemzetközi űrszervezet

programjaiba való bekapcsolódást, és kidolgozza az ehhez szükséges oktatási-képzési hátteret. Előadásomban áttekintést adok a Műegyetemen folyó több évtizedes űrtevékenységről és bemutatom, hogyan járulhat hozzá a BME-n folyó kutatás-fejlesztés különböző szinteken (középfokú oktatás, felnőttképzés, ismeretterjesztés) a Földünk és fizikai környezetünk megértéséhez, az űrtechnológia ipari alkalmazásához és jövőnk alakításához. Mindezekben jelentős szerepet kapnak a multimédiás és kommunikációs technológiák és szolgáltatások is.

AZ ŰRKUTATÁS ÉS ŰRTEVÉKENYSÉG A MODERN OKTATÁSBAN
SPACE RESEARCH AND SPACE ACTIVITIES FOR MODERN
EDUCATION

Úrkatatásról a multimédia segítségével

Komáromi Annamária

ELTE Fizika Doktori Iskola Fizika Tanítása Program Budapest, Magyarország

annamarci1015@gmail.com

Abstract - Úrkatatásról a multimédia segítségével

Középiskolai fizikatanárként tapasztalom, hogy napjaink fizikatanításának módszerei egyre szélesebb körből kerülnek ki. Az internet mindennapi használata manapság már a fizikaóráknak is szerves része. Az ELTE Fizika Doktori Iskola Fizika Tanítása Program hallgatójaként kutatási témám: hogyan lehet a diákokat jobban motiválni az úrkatatás eredményeinek a szokásosnál nagyobb mértékű ismertetésével. Az ürtevékenységek bemutatásához nagyon nagy segítséget nyújtanak a különböző úrkatatási szervezetek honlapjai, vagy például a hazai Úrvilág úrkatatási hírportál. Magyarország első saját építésű műholdjáról, a Masat-1-ről is bőven találhatunk a világhálón mi fizikatanárok olyan információkat, amelyek ismertetése egyfelől kapcsolatot teremt a megtanult elmélet és a gyakorlatban való alkalmazás között, másfelől alkalmas pályorientációra is, hiszen a Masat-1 tervezői és alkotói nem sokkal voltak idősebbek a középiskolai korosztálynál. Diákjaimnál egyértelműen tapasztalom, hogy intenzívebben figyelnek, amikor a multimédia segítségével szemléltetem számukra a legújabb kutatási eredményeket. Tanítványaim közül jó néhányan évről évre részt vesznek és érnek el jó helyezéseket olyan fizikaversenyen, amely nem példamegoldásról szól, hanem önálló előadás, vagy bemutató készítéséről az általuk választott témáról, illetve kísérletről. Felkészülésükben segítségükre vannak a tudományos folyóiratok (pl. Fizikai Szemle) elektronikus változatai.

Kulcsszavak: fizika tanítása, úrkatatás, média

Az alábbiakban az úrkatatásra fókuszálva mutatom be, hogy a fizika tanítása közben milyen széles körben tudjuk használni a multimédiát.

Az elmúlt években sokszor lehetett hallani a médiában, hogy csökkent a fizika népszerűsége a középiskolás korosztály körében. Emiatt nekünk, középiskolai fizikatanároknak ki kell dolgoznunk új módszereket, hogy ismét a kedvelt tantárgyak között lehessen a fizika. Tudomásul kell venni, hogy ma már sehol sem elegendő fizikaórán, ha a kísérletek mellett a tanár csak magyaráz a táblánál és példákat oldanak meg a diákok. Szerves részévé kell, hogy váljon a tanításnak, illetve az otthoni felkészülésnek is a multimédiás eszközök használata. Ugyanakkor természetesen ügyelni kell arra is, hogy ezeket az eszközöket meggondoltan, akkor és ott használjuk, amikor az valóban helyénvaló. Például az órán megvalósítható, illetve akár diákok által elvégezhető kísérleteket természetesen nem indokolt filmen bemutatni. Vannak azonban szép számmal olyan kísérletek, melyeket különböző okok miatt nem tudunk elvégezni tantermi körülmények között. Ezek megismertetésére kiválóan alkalmas a világhálón fellelhető, oktatási céllal készült videók. Tanításunkat nem csak a modern eszközök által, hanem tartalmi megújulással is jobbíthatjuk. Színesebbé tehetjük az órát, ha gyakrabban említünk úrkatatási vonatkozásokat, hiszen ezek amellet, hogy érdekesek, egyre inkább hasznosak is, tekintve hogy az úrkatatásban elért eredmények egyre erőteljesebben érintik a mindennapi életünket. Gondolok itt például arra, hogy ha elindulunk otthonról, már természetes, hogy felhős idő esetén telefonunkon megnézzük a radarképet, és az ott látható felhő vonulási iránytól tesszük függővé öltözékünket.

Néhány évvel ezelőtt a médiában sokat hallhattunk az első magyar műholdról a Masat-1-ről. Talán meglepő első hallásra, de a multimédia bőséges választékot ad

nekünk, tanároknak arra, hogy a Masat-1-et különböző vonatkozásokban megemlítsük fizikaórán a fizika legkülönbözőbb területein. A JetMedia Kiadó Kft. által megjelentetett AERO magazin folyamatosan nyomon követte a műhold életútját űrkutatással foglalkozó cikkeiben[1]. Az újság mind nyomtatott, mind elektronikus változatban elérhető. Emellettöbbször között www.bme.cubsat.hu honlapon szintén rengeteg információt tudhatunk meg a műhold tervezéséről, építéséről és természetesen a benne megtalálható eszközökről. Ízelítőnek most szándékosanként olyan képet mutatok meg, melyeken nem is láthatjuk a Masat-1-et. Az egyik egy a valóságban alkalmazott Faraday kalitkát mutat be építés alatt, a másik pedig egy színház színpadán a műhold napelemeivel végzett kísérletet jelenít meg.



1.ábra: A Masat-1 vezérlőállomása építés alatt [2]



2.ábra: A Masat-1 napelemeinek tesztelése a Budapesti Operettszínház színpadán [3]

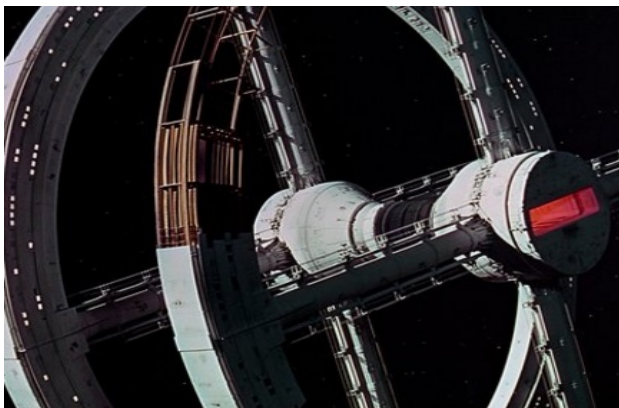
Elmondhatjuk a diákoknak, hogy amatőr rádiósok az internet révén a világ bármely pontjáról tudtak folyamatosan adatokat szolgáltatni a BME-en levő

irányító központ szakembereinek. A multimédia segítségével könnyen megvalósítható hivatkozások a Masat-1-re pályorientáció szempontjából is rendkívül hasznosak, ugyanis a műhold tervezői, illetve építői egyetemista diákok voltak, akik életkorban igen közel állnak a középiskolás korosztályhoz.

Az elmúlt időszakban sokat olvashattunk a Rosetta űrszondáról. Kiváló animációk készültek a Philea leszállóegységéről, amint az 67P/Churyumov-Gerasimenko-üstökös magján landol. A gravitáció témakörénél kifejezetten hasznos ezeket bemutatni, mert az úgynevezett súlytalanság állapotáról már sok felvételt láthattak a diákok, de egy ilyen, a Földön megszokott gravitáció és a szinte elhanyagolható gravitációs körülménytől is eltérő környezetet bemutató videó ritkább. Az űrszonda említése kapcsán lehetőségünk nyílik ismét a természettudományos, illetve műszaki pályák felé orientálni diákjainkat, hiszen ebben az üstökös programban a hazai űripar is jelentős sikereket ért el. Megismertethetjük tanítványainkkal az Űrvilág elektronikus hírportált, melyen mindig olvashatnak az űrkutatás és űrtechnika legújabb eredményeiről [4]. Fontos azonban, hogy eligazítsuk diákjainkat az interneten található – tudományos területen is tapasztalható – információ áradatban. Ismertessük velük, hogy mely honlapok a megbízhatóak, mivelegyébbször könnyen eltévedhetnek és fogadhatnak el tényként tudománytalan, megalapozatlan állításokat.

Gyakran előfordul, hogy diákjaink miután megnézték egy tudományos fantasztikus filmet, fizikaórán szóba hozzák az ott látottakat. Nem szabad sajnálni az időt ezeknek a felvételeknek a megbeszélésétől, tekintettel arra, többször megtörtént, hogy a kutatók, fejlesztők az ilyen jellegű filmekből, írásos munkákból kaptak ötleteket. Egy-egy tudományos-fantasztikus filmben látott jelenetek hozzájárulhatnak akár a fizikai törvények jobb megértéséhez is. Einstein általános relativitáselméletében például az ekvivalencia elv egy lokálisan g gyorsulással gyorsuló vonatkoztatási rendszer és a lokális gravitáció egymással való felcserélhetőségéről beszél. Az

Űrodüsszeia 2001 filmben szerepel egy űrállomás, melynek alakja egy fánkra emlékeztet és az űrállomás állandó forgatásával akarják szimulálni a gravitációt. A filmben egy űrhajós be is mutatja futás közben, hogy eltérő súlyúnak érzi magát, ha lassan megy, mint amikor gyorsan fut körbe.



3.ábra: Az Űrodüsszeia 2001-ben szereplő űrállomás [5]

A Gravitáció című film kapcsán még a szakemberek között is komoly eszmecsere alakult ki, hogy egyes részei mennyire adják vissza jól az űrbéli folyamatokat, fizikai törvényeket.Érdemes ezekről a vitatott jelenetekről a fizikaórán, esetleg szakkörön is szót ejteni. Ennek kapcsán meg tudjuk mutatni diákjainknak, hogy nem csak Einstein korában voltak egymással ellentmondó nézetek a tudományos világban, manapság is ugyanúgy vannak különböző álláspontokat képviselő tudósok.



4.ábra: Űstökös készítése a tanteremben [6]

Bevezetőmben említettem, hogy célszerű az interneten olyan videókat, animációkat keresnünk, melyek bemutatják, illetve szemléltetik azokat a kísérleteket, melyeket nem tudunk kivitelezni. A világháló segítségével előfordulhat, hogy ilyenkor egy idegen

nyelvű videót tartunk bemutatásra a legalkalmasabbnak. Abban az esetben, ha tanulják az adott osztályban a videóban használt nyelvet, ajánlatos az esetleges magyarázó szöveget is figyelmesen meghallgatni. Az űrkutatással kapcsolatba hozható témáknál tanácsos ellátogatni az ESA és a NASA honlapjára is. Mind a két űrkutatási szervezet honlapján található külön oktatási rész, melyeket folyamatosan fejlesztenek és tartalmuk kiválóan alkalmasak tanításunk színesítésére. Az ESA honlapján például megtudhatjuk, hogyan lehet iskolában űstököst készíteni. A NASA honlapján sok egyéb mellett bemutatják, hogyan kapcsolódik az ORIGAMI művészet a napelemek tervezéséhez.

Megfigyelhető, hogy az utóbbi években az említett két jelentős űrkutatási szervezet is rendkívül nagy figyelmet szentel arra, hogy az internetáltal az emberek mind szélesebb körével ismertessék meg a jelenleg folyó űrkutatásokat, azok eredményeit. A multimédia segítségével virtuális látogatást tehetünk akár fizikaórán is például a nemzetközi űrállomásra. Az itt folyó fizikai kísérletek közül jó néhányat megmutathatunk tanítványainknak a róluk szóló filmeken keresztül.



5.ábra: Origami technikával készülő napelem [7]

Manapság sok szó esik a klímaváltozásról. A műholdfelvételek ezen a területen is jelentősen elősegítik a kutatók munkáját, de nekünk oktatóknak is lehetőségünk van arra, hogy tanítványainkkal tanulmányozzunk ilyen felvételeket. Az <http://www.eumetrain.org/honlapon> rend kívül sokféle témában lehet találni megfelelő magyarázattal ellátott műholdfelvételeket, melyek akár önálló kutatómunkához

is nagy segítségükre lehetnek a diákoknak. Tanításom során tapasztalom, hogy a multimédia felhasználásával sokkal változatosabbá lehet tenni a fizikaórákat. Gyakran megessék, hogy maguk a diákok hoznak az interneten talált érdekes és a tananyag szempontjából megfelelő filmeket, cikkeket fizikához kapcsolódó különböző témákban.

Magyarországon évek óta létezik olyan fizika verseny is, melyen a diákoknak nem feladatokat kell megoldaniuk, hanem egy általuk választott témában végeznek kutatómunkát, majd ezt kísérlet, videó, illetve power point formájában nyújtják be a zsűrinek. A legjobb pályamunkák készítői egy döntő fordulóban mérik össze tudásukat. Diákjaim annak ellenére, hogy az iskola jellegéből adódóanszinte kivétel nélkül zenésznek készülnek, minden évben igen tekintélyes számban és figyelemre méltóan szép eredménnyel vesznek részt ezen a versenyen. Felkészülésük során sokszor a világháló révén, a multimédia által közvetített szakanyagokat dolgoznak fel. A fizikaórákon az úrkutatásra történő gyakori hivatkozás is tükröződik jó néhányszor témaválasztásukban. Egyik évben egyiküképpen a Masat-1-et mutatta be. NASA és origami címmel tartott előadással egy másik diák a dobogó legfelső fokára állhatott. Volt olyan csapat, amely az Eötvös inga és a szintén gravitációs méréseket modern eszközökkel kivitelező GOCE műhold működését hasonlította össze.

Az oktatással kapcsolatos konferenciák, illetve például az úrkutatási konferenciák oktatási szekciói kiválóan alkalmasak arra, hogy megismerhessük egymás eredményeit, ötleteit. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen 2015-ben megrendezett első H-Space nemzetközi úrkutatási konferencián hallhattuk Lang Ágota soproni fizikatanárnőnek a „LEGO-robotok a Holdon, a Marson, üstökösön - órarenden kívüli úrkutatási oktatás középiskolában” című előadását [8]. A diákok által épített robotokkal néhány évvel ezelőtt nemzetközi versenyt nyertek. Jutalmul ellátogathattak a NASA kutatóközpontjába. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat évről évre megrendezett

„ORSZÁGOS FIZIKATANÁRI ANKÉT ÉS ESZKÖZBEMUTATÓ” szintén sok újdonsággal szolgál a fizikatanárok részére. Az idei tanévben az ankéton például on-line kapcsolatban a CERN magyar munkatársai segítségével virtuális látogatást tehattünk a részecskegyorsítóban [9]. 2014-ben az European Association for Astronomy Education és a görögországi székhelyű Inspiring Science Education Academy – az Európai Unió és más európai szervezetek támogatásával egy kísérletsorozatot hirdetett meg Eratosthenes Experiment címmel. Eratoszthenész kísérletét ismételik meg sok-sok iskola bevonásával. Az iskoláknak el kell végezni a megfelelő pillanatban a mérést, majd feltölteni az internetre a kapott eredményeket. Századunkban valószínűleg egyre gyakrabban találkozhatunk majd hasonló kezdeményezéssel, mely a multimédia közvetítésével egy-egy nagy közös kísérletet tűz ki célul.

Végezetül egy csak néhány éve elterjedt szókapcsolatról pár szót. A „Flipped classroom” egy szakmódszertani technikát jelent. Ennek talán legjellemzőbb vonása, hogy a diákok nem a tanári magyarázat utáni házi feladatot kapnak, hanem éppen ellenkezőleg, a tanár előre közli, hogy miről lesz szó a következő órán, és ehhez kell gyűjteni a multimédia segítségével ismeretanyagot. Több kutató véleménye szerint ez a módszer sokkal könnyebbé teszi a tanár számára a differenciálást, mert a diákok képességeiknek megfelelően tudnak elmélyedni az adott témában [10]

IRODALOM:

- [1]<http://www.aeromagazin.hu/>
- [2]http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014_cikkek/2014-2-34-0141_Dudas_Levente_et_al.pdf
- [3]<http://cubesat.bme.hu/en/hirek/page/22/>
- [4]http://www.urvilag.hu/rosetta_ustokos_program/20140121_magyar_kozremukodok_a_rosetta_fejleszteseben
- [5]<http://www.gablesinema.com/events/space-odyssey/>
- [6]http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/10/Cooking_a_comet_ingredients_for_life_-_classroom_demonstration_video_VP06
- [7]<http://www.nasa.gov/jpl/news/origami-style-solar-power-20140814>
- [8]https://www.bme.hu/sites/default/files/H-SPACE2015_program_v0201.pdf
- [9]<http://www.kfki.hu/elftkisk/59%20Anket/Muhelyek%20016.pdf>
- [10]<http://people.unica.it/gbonaiuti/flipping-the-classroom/>

Úrkutatási ismeretek diákoknak a tanórán túl

Bacsárdi László *, Frey Sándor **

* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, Magyarország

** Magyar Asztronautikai Társaság, Budapest, Magyarország

bacsardi@hit.bme.hu, frey.sandor@mant.hu

Absztrakt— A középiskolás korosztály fogékony az úrkutatással kapcsolatos ismeretekre. A hazai reguláris oktatásban azonban sajnos mind a csillagászat, mind az úrkutatás csak érintőlegesen jelenik meg, ezért kiemelten fontos a tanórán kívüli ismeretátadás. A korszerű eszközöknek – valamint az érintett korosztály fogékonyságának – köszönhetően egyre nagyobb szerepet kapnak a multimédiás tartalmak is. Ezeket az eszközöket rendszeresen alkalmazzuk munkánkban a Magyar Asztronautikai Társaságnál, a 13–18 éves korosztálynak szervezett nyári Úrtáborokban, valamint az általános és középiskolás diákoknak kiírt pályázatok során.

Kulcsszavak: úrkutatás, tanórán kívüli oktatás, tehetséggondozás, úrtábor, diákpályázat

I. BEVEZETÉS

A Magyar Asztronautikai Társaság (MANT) egy közhasznú egyesület, amelynek első jogelődje – a Társadalom- és Természettudományos Ismeretterjesztő Társulat Asztronautikai Bizottsága – éppen 60 évvel ezelőtt, 1956-ban alakult [1]. Érdemes megjegyezni, hogy mindez az úrkorszak „hivatalos” kezdete, az első mesterséges égitest, a szovjet Szputnyik-1 felbocsátását megelőző évben történt. A még csak megszületőben levő tudományág maroknyi hazai képviselője már akkor fontosnak tartotta, hogy az úrkutatással kapcsolatos ismereteket minél szélesebb körben terjessze, a szakterületet népszerűsítse. Maga a MANT jelenlegi nevén és szervezeti formájában egyébként immár 40 éve, 1986 óta működik [2].

Az űrtevékenység egy interdiszciplináris terület. A MANT egyik célja a különböző érintett részterületek hazai képviselőinek összefogása, a szakmai párbeszéd elősegítése. A MANT képviseli Magyarországot a Nemzetközi Asztronautikai Szövetségben (International Astronautical Federation, IAF). Emellett az egyesület fő feladatai közé tartozik a széles nagyközönségnek szóló, szakszerű tudományos ismeretterjesztés. A társaság szakmai programok (konferenciák, szemináriumok, találkozók) szervezése mellett minél szélesebb közönséghez szeretne szólni, a fiataloktól az idősekig egyaránt. Az általános és középiskolás fiatalok számára pályázatokat, programokat, Úrtábor, a felsőoktatásban tanulók és fiatal szakemberek számára szakmai fórumokat, Űrakadémiát szervez. Kiadványokat készít, internetes honlapot üzemeltet, negyedéves rendszerességgel Körlevelet jelentet meg, Űrtan évkönyvet ad ki. Megjelenik nagyszabású tudomány-népszerűsítő tömegrendezvényeken is (1. ábra).

II. DIÁKPÁLYÁZATOK

A MANT idejekorán felismerte, hogy a szakmai utánpótlás kinevelése, valamint az úrkutatás



1. ábra Érdeklődők a MANT standjánál 2016. május 21-én, a Felfedező Napja rendezvényen. A társaság nagy hangsúlyt fektet arra is, hogy minél szélesebb körben terjessze az úrkutatással kapcsolatos ismereteket.

eredményeinek népszerűsítése érdekében meg kell szólítania a legfiatalabbak korosztályait – olyan diákokat, akik eleve érdeklődést mutatnak a műszaki és természettudományok iránt, illetve szívesen végeznek az iskolai feladataikon túlmutató, alkotó munkát. Az egyesület ifjúsági tevékenységének a legrégebbi alappilléret jelentik az 1991 óta kiírt diákpályázatok (korábbi nevükön ifjúsági pályázatok). Az első két pályázat nemzetközi felhívások hazai lebonyolításaként indult, majd a magyar fiatalok érdeklődése láttán 1993-tól egészen mostanáig évente jelennek meg a MANT diákpályázati kiírásai [3]. Minden alkalommal más-más, előre meghatározott, de kellőképpen általános, az űrtevékenység valamely részét felölelő téma önálló feldolgozásával eleinte írásos dolgozatokkal (esszékkel) lehetett pályázni. 1997-től kezdve az általános iskolák felső tagozatosaitól és a középiskolásoktól származó pályamunkákat a MANT szakembereiből álló zsűri külön értékeli és díjazza. A pályázók között szinte minden évben akadnak a határainkon túl élő, magyar anyanyelvű diákok is. A diákpályázatok eredményhirdetését mindig ünnepélyes körülmények között tartottuk (2. ábra).

2009-től kezdve – a hagyományok megtartásával, de alkalmazkodva a változó kor követelményeihez – jelentősen megújult a MANT diákpályázatainak [4] formája. Felismerve, hogy az esszéírás, mint műfaj a diákok körében az évek folyamán fokozatosan veszített a népszerűségéből, többféle feladattípus elvégzésével való indulást is lehetővé tett a kiírás. Így lehetett például egy kijelölt feladatsor megoldásával pályázni, de a MANT megnyitotta az utat a multimédiás műfajok felé is. A



2. ábra: Pillanatkép a MANT 2012/2013. évi diákpályázatának díjátadásáról. A díjátadó ünnepségek alkalmat nyújtanak egy-egy előadás meghallgatására, a személyes találkozásra és a helyszíniül szolgáló úrkutató, oktatási vagy ismeretterjesztő intézmény megismerésére

legutóbbi, „A Marson messze túl” címmel 2015 őszén meghirdetett és 2016. február végén lezárult pályázaton például az írásművek mellett rajzok, számítógépes grafika, ismeretterjesztő poszter vagy prezentáció, weboldal, blog vagy Facebook-oldal, illetve rövid videó készítése is szerepelt a diákok számára felkínált, szabadon választható műfajok között. Ezek révén a diákok nem csak az adott úrvonatkozású témában meglévő jártasságukat tudják bemutatni, de alkotó módon alkalmazhatják azokat a multimédiás eszközöket, amelyek magas szintű elsajátítására amúgy is szükségük lesz későbbi tanulmányaik, pályafutásuk során.

A megújulás részeként ugyancsak 2009-től kezdve a látássérült diákok számára is megnyílt a pályázás lehetősége, beküldött munkáikat külön kategóriában bíráljuk el. 2012-től pedig már nem csak egyénileg, hanem csoportosan készített pályamunkák beadására is van lehetőség – természetesen ebben az esetben is külön értékelés mellett. A diákpályázatokon jelenleg a 11–14 és 13–18 éves korosztályban egyéni és legfeljebb 4 főből álló csoportos kategóriában lehet indulni, a látássérült fiatalok egyéniben és csoportosan is 13–18 éves kor között pályázhatnak.

III. ŰRTÁBOROK

A 13–18 éves fiatalok számára évente szervezett nyári űrtáborok [5] története 1994-ig nyúlik vissza. A cél kezdettől fogva az volt, hogy megismertessük az érdeklődő fiatalokat az űrkutatással, a hazai intézményekkel és szakemberekkel, nem utolsósorban azért, hogy a résztvevők közül néhányan később az űrtevékenységgel kapcsolatos pályát válasszanak. Az űrtábor természetes módon épül a diákpályázatra, hiszen jórészt ugyanazt a korosztályt célozza meg. Azok a fiatalok, akik részt vesznek a diákpályázatokon, megismerkednek az űrkutatással és a MANT-tal, s könnyebben eljut hozzájuk az űrtábor híre. A MANT ifjúsági munkájának a két fő területe közötti kapcsolatot az is erősíti, hogy egyrészt a diákpályázaton a legjobb helyezést elérik térítésmentesen vagy jelentős kedvezményrel vehetnek részt az űrtáborban, másrészt a pályázaton induló minden diákra némileg csökkentett táborigazgatási díj vonatkozik.



3. ábra: A 2010-es gyomaendrői űrtábor vezetője, Zombori Ottó a csillagképeket szemléltető esernyője segítségével magyaráz

Kezdetben az űrtábor programját nagyrészt hazai űrkutatási szakemberek által tartott előadások, valamint vetélkedők tették ki, elsősorban a szakmai vonatkozásokra koncentrálnak. Ez még az a korszak volt, amikor nem volt jellemző az internethez való hozzáférés – nem csak otthon, de még az oktatási intézményekben sem. A világhálón jó ideig lényegében nem, csak nyomtatott formában – és a könyvkiadás természetéből adódóan nem mindig naprakészen – volt elérhető az űrkutatással, asztronautikával kapcsolatos színvonalas tartalom. Így a résztvevőknek az űrtábor biztosította egyrészt a friss, megbízható információhoz való hozzáférést, másrészt a megismerkedés lehetőségét a magyarországi – sőt alkalmanként a szomszédos országokban működő – űrkutató intézményekkel, s személyesen magukkal a szakmát aktívan művelő szakemberekkel (3. ábra).

Az ezredforduló környékére a társadalmi környezet alapvetően megváltozott. Annak érdekében, hogy az űrtábor továbbra is csábító maradjon a diákok számára, célszerű volt minden tábort úgy szervezni, hogy valamilyen „életre szóló élményt” nyújthasson a résztvevők számára. Ilyen élmények voltak például az űrhajósokkal való személyes találkozások (4. ábra), robotrepülőgép irányítása, vagy legutóbb 2015-ben a



4. ábra: A MANT 2005-ös űrtábor Gyulaházán, Farkas Bertalan űrhajós szülőhelyén vendégeskedett. Jobbra a háttérben Magyarai Béla űrhajós, a MANT akkori elnöke. Balra a település neves szülöttje tiszteletére berendezett kiállítás „sztárja”, egy életnagyságú bábu szkafanderben.

látogatás az ENSZ bécsi központjába (5. ábra). Napjainkra a szakmai előadásokkal és a csoportmunkával egyenlő súllyal szerepelnek a táborok programjában a szabadidős tevékenységek, kirándulások is [6,7]. A teljesség igénye nélkül megemlítnék néhány érdekes programot az elmúlt évek Úrtáborából: éjszakai távcsöves csillagászati megfigyelések, vízirakéták építése és indítása, bűvárkodás és víz alatti szerelési munkák, robotok távirányítása, kenutúra, fürdőzés, erdei kirándulás, geocaching.

A táborok helyszíne általában minden évben más, a program változatos, így a korosztályból még nem kinőtt „visszatérő” táborozók is találhatnak benne újdonságot. Az Úrtábor 1994 óta bejárta szinte az egész országot, alig volt olyan helyszín, ahol a több mint két évtizedes története alatt akár kétszer is megfordult volna.

2010 óta a bentlakásos Úrtábor időtartama hat nap. Célcsoportja meglehetősen széles, hiszen az űrkutatás és űrtevékenység a tudományok és a mindennapi élet számos területéhez kapcsolódik. Ezek lehetnek a fizika, biológia, matematika, kémia, csillagászat, földrajz, meteorológia, informatika, mérnöki tudományok, történelem, jogtudomány, illetve az egészségügy, közlekedés, mezőgazdaság, és még nagyon sok minden más. Így egy érdeklődő, az új információ befogadására nyitott diák találhat a programban számára érdekesnek kínálkozó elemeket, s természetesen számos újdonsággal is találkozhat.

Az Úrtábor programjában nagy hangsúlyt fektetünk az egész héten átívelő feladatra, amelyet csapatokra osztva oldanak meg a táborozók. A tábor során elhangzó szakmai előadások információi, a diákok magukkal hozott ismeretei és képzelőereje egyaránt fontos a komplex feladat kreatív megoldásához. A tábor végén a diákok csapatai közösen mutatják be egymásnak és vitatják meg egymás között az elért eredményeiket.

IV. VÁLTOZÓ OKTATÁSTECHNOLÓGIA

Az első úrtábor (1994, Veszprém) megrendezése óta jelentősen változott az általunk használt technológia, mind oktatásilag, mind szervezésileg. Míg 1994 és 2000 között a fő hangsúly az űrkutatási ismeretek elsődleges átadásán volt, így az akkori technikai feltételeket kihasználva (írásvetítő) zajlottak az előadások. Majd folyamatosan megjelentek a projektorral támogatott vetítések, 2010-től



5. ábra A 2015-ös soproni úrtáborozók Bécsbe, az ENSZ-központba is ellátogattak. A csoportképen a diákok között áll Takao Doi japán űrhajós, az ENSZ Világűriroda munkatársa (a képen kék ingben látható)



6. ábra Csapatfeladat készül a soproni úrtáborban. Miután a résztvevők megnézték néhány videót és animációt különböző landolásokról, saját leszállóegységet kellett készíteniük.

kezdve pedig a multimédiás tartalmak is szerves részét képezték az ismeretterjesztő előadásoknak, sőt, egyre több feladatnál az internet is megjelent mint fontos eszköz. 2015-ben például több olyan előadást is élvezhettek a táborozók, amelyekben megvágott videók, animációk valamint különböző hanganyagok voltak.

Az elmúlt évek során – alkalmazkodva a táborozó generáció igényeihez – egyre fontosabb szerepet kapott a csoportmunka, és nem csak egy egész héten átívelő projektfeladat keretében. A csapatokba szervezett diákoknak 2015-ben Sopronban például leszállóegységet kellett készíteniük papírból, lufiból és további kézzelfogható alapanyagokból (6. ábra). A munkához számos multimédiás tartalmat kapcsolunk, a NASA illetve az Európai Űrügynökség (ESA) filmjeiből és animációiból, elsősorban a Marsra illetve a 67P/Csurjumov–Geraszimenko üstökösre vonatkozó leszállásokat tekintve.

V. ÖSSZEFOGLALÁS

A diákoknak szervezett programjaink célja kettős. Egyrészt alternatívát kínálunk az arra fogékony fiataloknak szabadidejük hasznos, tartalmas eltöltésére. A másik cél a tehetséggondozás. A programokban részt vevő, a MANT „Egyrészt alternatívát kínálunk az arra fogékony fiataloknak szabadidejük hasznos, tartalmas eltöltésére. A másik cél a tehetséggondozás. A programokban részt vevő, a MANT „látókörebe” került fiatalok egy része később műszaki-természettudományos pályát választ. Ez a társadalomban tapasztalható jelenlegi tendenciákat, a közoktatásban a természettudományos tárgyak fokozatos visszaszorulását figyelembe véve igen fontos eredmény. A diákpályázatok és Úrtáborok sikerének egyik látványos jele, hogy az 1990-es és 2000-es évek résztvevői közül nem egy egykori diák az ürrel kapcsolatos pályát választott, s ma már egyesületünk aktív tagjainak, választott vezetőinek utánpótlását jelenti [8]. Akiket pedig más pálya irányába vitt az élet, azok is maradandó élményekkel gazdagodtak és bizonyára megőrizték a világűr iránti érdeklődésüket. Mindez azoknak az előrelátását igazolja, akik az 1990-es évek elején kezdeményezték és beindították a MANT aktív ifjúsági munkáját, elsősorban a diákpályázatok és az Úrtáborok máig tartó sorozatát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki ötleteikért, önkéntes munkájukért mindazoknak, akik a MANT Űrtáborainak és diákpályázatainak megszervezésében, lebonyolításában a kezdetektől fogva részt vettek. A MANT ifjúsági munkája nem lehetne sikeres az azt segítő szervezetek és magánszemélyek, valamint egyesületünk tagságának támogatása nélkül.

A cikkben felhasznált fényképeket a tagtársaink készítették és bocsátották rendelkezésünkre.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Horvai F., *Egyesületünk 50 éves története*, 1. kötet, Budapest: Magyar Asztronautikai Társaság, 2006
- [2] Horvai F., *Egyesületünk 50 éves története*, 2. kötet, Budapest: Magyar Asztronautikai Társaság, 2008
- [3] Jéki L., „Űrkutatási diákpályázatok”, *Asztronautikai Tájékoztató*, 52. szám, 1997, pp. 68–74
- [4] MANT diákpályázat, <http://www.mant.hu/diakpalyazat>, utolsó látogatás: 2016. május 20.
- [5] MANT Űrtábor, <http://www.mant.hu/urtabor>, utolsó látogatás: 2016. május 20.
- [6] L. Bacsárdi, M. Horváth, „Unforgettable Memories in the Hungarian Space Camp – Lessons from 18 years of Organization”, in *Proc. 62nd International Astronautical Congress*, Cape Town, South Africa, 2011, id. 10144
- [7] Bacsárdi L., Frey S, „Diákok tehetséggondozása a Magyar Asztronautikai Társaságnál”, in *H-SPACE 2016: 2nd International Conference on Research, Technology and Education of Space*, Budapest, Hungary, 2016, pp. 63–64
- [8] Trupka Z., „Sugárvédelem az űrben – interjú Hirn Attilával”, *Élet és Tudomány*, 71. évf., 6. szám, pp. 172–173

Inspiring the lifelong learning of the Generation Y – the space perspective

D. Milánkovich^{*,**}, L. Bacsárdi^{*,**}

^{*} Space Generation Advisory Council, Vienna, Austria

^{**} Hungarian Astronautical Society, Budapest, Hungary

dorottya.milankovich@spacegeneration.org, bacsardi@mant.hu

Abstract— To support the lifelong learning, SGAC Hungary in collaboration with the Hungarian Astronautical Society organizes several events during the year for their audience. The aim of these programs is to develop and maintain a dynamic forum for the young generation in our country, where they can study, connect, share knowledge and get involved in the national and international space research. Taking advantage of the possibilities offered by the Internet, social media and different multimedia technologies, we can offer a unique platform for the Hungarian space enthusiasts. Based on our three years of experience, lessons learned will be discussed in our presentation. Like how to use multimedia techniques to get audience for your events, how to teach this generation, how to use Internet-based services to work in international project groups on recent problems and possibilities in space.

Keywords: space, Space Academy, university students and young professionals, international network

I. INTRODUCTION

Members of Generation Y—people born between 1980 and 1999—would like to get new knowledge after receiving their college/university degree. In Hungary, there are several possibilities for this in the space field. The UN-established Space Generation Advisory Council (SGAC) provides opportunity for university students and young professionals between age of 18 and 35 years to expand their knowledge of international space policy issues and space research, build relationships and think creatively about the future [1].

To support the lifelong learning, SGAC Hungary in collaboration with the Hungarian Astronautical Society (MANT) organizes several events during the year for their audience [2]. The young Hungarians can participate on the Space Academy Club in every second month, which is a two-hour-long open workshop with two lectures with the up and coming space topics held in different universities in Budapest. During the summer the four-day-long Hungarian Space Academy is another unique possibility for the enthusiastic students and professionals, where they can work together on a space related project and learn about space in tutorial lectures given by Hungarian professionals from national industry and academy.

The aim of these programs is to develop and maintain a dynamic forum for the young generation in our country, where they can study, connect, share knowledge and get involved in the national and international space research. Taking advantage of the possibilities offered by the Internet, social media and different multimedia

technologies, we can offer a unique platform for the Hungarian space enthusiasts. Based on our three years of experience, lessons learned will be discussed in our presentation. Like how to use multimedia techniques to get audience for your events, how to teach this generation, how to use Internet-based services to work in international project groups on recent problems and possibilities in space.

II. BEHIND THE SCENES

A. The organizers

In the last 3 years, the *SGAC Hungary* activities were carried out with collaboration and active help of the members of the *Hungarian Astronautical Society*. This is the oldest Hungarian non-profit space association, founded in 1956. This society gathers Hungarian space researchers, users of space technology and everyone who is interested in the interdisciplinary and state-of-the-art uses and research of outer space. The aim of the association is to raise public awareness about space exploration and uses. It also provides opportunity for space enthusiasts to meet, exchange ideas and work together.

MANT, through its members from various fields of science, organizes conferences, youth forums, summer space camps, issues periodicals, releases media material and holds lectures about space research and connected scientific fields [3]. The association is a voting member of the International Astronautical Federation (IAF) since 1959. Members of this society participated in the UNISPACE III conference when SGAC was established. Memorandum of Understanding between MANT and SGAC was signed on Sep 30 2014 during the International Astronautical Congress in Toronto, Canada.

The *Space Generation Advisory Council* (SGAC) is a global non-governmental organization and network, which aims to represent university students and young space professionals to the United Nations, space agencies, industry and academia. SGAC was established as a recommendation from the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (UNISPACE III) held in Vienna in 1999. SGAC has Permanent Observer Status in the UN Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UN COPUOS) and is regularly present at its annual meeting and its two subcommittee meetings. These presentations cover the outcomes of SGAC's annual conferences and projects throughout the year. This includes the reporting the recommendations and outcomes gathered at the annual

Space Generation Congress (SGC) and the annual Space Generation Fusion Forum (SGFF), bringing together top young minds from around world to focus on key space topics [4].

B. Events in Hungary

Space Academy Club

The first Space Academy Club was held in August of 2014 in Budapest. It was a two-hour-long open and free workshop with two lectures followed by a free talk. Since the first event, considering the interest of the audience, we organize the workshop in every second month during the academy year in different universities in Budapest. The two lectures are usually chosen from the most relevant and up and coming space topics, which are sometimes presented in front of the public for the first time. The topics covers a wide range of space research, from the European space policy, through the climate change and space industry, till the space flight an space travel, which could be interesting from a scientific, an engineering or a manager point of view. Some examples from the lectures we had so far: European Space Agency and the space policy of the European Union, Job opportunities in space industry, How does the UNCOPOUS work?, Neuro- and cognitive science experiments on board the International Space Station, Use of satellites for the climate change, The MarsOne program, Possibilities and limits of interstellar space travel, Radiological risks of manned space flights.

In addition to the fascinating topics, we also lay emphasis on the lecturers. One of our invited speakers is usually a representative of the national space sector, the other speaker is a Hungarian university student or young professional. Thus we provide a unique opportunity to the curious students to gain insight into the latest space-related researches and news.

Up to now this event series was held in September, November, February and April in Thursday afternoons in three different universities, namely the Budapest University of Technology and Economics, the Eötvös Loránd University and the Óbuda University. The number of participants mostly depends on the location and the topic, but apparently there is interest of the young generation to these events. Right now we are investigating the possibility to hold this series outside of Budapest as well.



Figure 1. Audience of the bimonthly event, the Space Academy Club held in the Eötvös Loránd University in 2015. The event is held in different universities across Budapest for university student and young professionals between age of 18 and 35.



Figure 2. Participants of the MANT Space Academy 2015, a four-day-long event organized by the MANT and SGAC for university students and young professionals interested in space research.

Space Academy

MANT with SGAC organized the Space Academy in Hungary for the first time in 2015. The participating university students and young professionals at age of 18-35 met between 6-9th of August, 2015 in Gödöllő, Hungary. The aim of this event was to give an overview about the national space activities and the participants prepared an important recommendation for Hungary about the potential selection between the optional programs of the European Space Agency.

The first Hungarian Space Academy was organized by the MANT in cooperation with SGAC. The organizers used their Spacegen experiences to foster the successful organization of the event. 28 talented young student and professional were participated from different specializations and professions, e.g., liberal arts, biophysics, astrophysics, engineering, etc., on this four days event between Aug 6 and 9.

The program was held in the campus of Szent Istvan University in Gödöllő, Hungary. The youngest participant was 18 years old, while the oldest one reached the upper limit of 35 years. The participants were future and current university students, PhD students, recent graduates and young professionals from the industry. The event was supported by SES Astra, the world's leading telecommunications satellite operator.

As Hungary became a full member of ESA in 2015, the main topic of the Hungarian Space Academy was especially important. After the joining process several new possibilities will open for the national space industry and space research. To take advantage of it during the next years and decades, the recent young professionals will play an important role.

The program, started on Thursday afternoon and finished on Sunday noon, was quite intense. The participants prepared a proposal for Hungary, in which they selected and recommended some of the ESA's optional programs for the country. (With the ESA membership, Hungary will take part in all of the compulsory activities of the ESA, but the country has its right to select from the optional programs.) To help the participants' work, tutorial lectures were given by Hungarian professionals from industry and academy. The lecturers highlighted the importance of different optional programs including the potential job and research

opportunities. The lectures were about the following topics: Programs of the European Space Agency, Communication and integrated applications, Earth Observation, Microgravity environment: material science, Navigation, Research and ESA, Space astronomy, Data analysis of Mars-exploration orbiters, The international voice of the youth—the influence of the Space Generation, How to present a project idea?

The final proposal was presented by selected participants on the meeting of the Hungarian Space Research Council (a governmental body) and on the Day of Space Research in Budapest (an event organized by the MANT on the occasion of the World Space Week).

The second Hungarian Space Academy will be held between Aug 11 and 14 in Gödöllő. In this year, the participants have to create an experiment idea which can be performed on board of the International Space Station.

European Space Generation Workshop

The SGAC organized its 1st European Space Generation Workshop (E-SGW) in Budapest, Hungary with the theme, “Approaches to promoting European regional collaboration in the space sector – the next generation perspective.” The E-SGW 2016 was held in conjunction with the H-SPACE 2016, the 2nd International Conference on Research, Technology and Education of Space held on Feb 25–26 at the Budapest University of Technology and Economics.

The event was created for the purpose of bringing together university students, young professionals, and experts; primarily from the European region. During the workshop there were 5 highlight speakers, 3 subject matter experts, and 56 delegates from 24 countries.

During the two days there were also three working groups with the aim to make recommendations that could help shape and provide insight into the future of the European space sector and SGAC. The topics were as following: European collaborations in small satellites, Knowledge sharing between young professionals and experts at the European level, Young Entrepreneurship in Europe.

The results of the ESGW will be presented at high-level scientific conferences and submitted to different European stakeholders. Furthermore, the report of the workshop will be included in the annual report of SGAC and submitted to the United Nations Committee on Peaceful Uses of Outer Space (UN COPUOS). The participants are creating different conference papers from the outcomes of the workshop as well.



Figure 3. Participants in a working group during the European Space Generation Workshop 2016

Overall, the insight and ideas given in each working group were well represented by the final presentations and gave thought-provoking points to consider for both SGAC and the European space sector.

Putting together the workshop was a challengeable task. On voluntary bases, the international Organizing Team members put incredible effort to make this event possible. The members of the team came from the following countries: Austria/USA, Czech Republic, Germany/Iran, Greece, Hungary, Italy, Portugal, Russia. The chairs of the SGAC awarded the Organizing Team with the SGAC Members of the Month Award March 2016 and wrote the following about their work: “*They were the first SGW to start off 2016, and has set the bar high for all the other regional events to come. The amazing leadership and teamwork shown in Budapest exemplifies the caliber of volunteerism and enthusiasm of SGAC members to excite the European Region.*”

III. MULTIMEDIA TECHNIQUES IN INSPIRATION OF THE AUDIENCE

A. *Social media*

Based on our experiences, the most effective way of reaching the target audience is the social media. The Generation Y, also known as the Millennials uses social media to find information and events the most. Almost 90% of them search for news on Facebook [5]. Therefore we created a Facebook page called “*Űrakadémia*”, where we can share the latest space news and advertise the space related national and international events and opportunities. According to our statistics, most of our visitors is Hungarian between age of 18 and 34 years (in average 64% man and 36% women), furthermore the most popular posts are the videos, the links and the photos. Over and above we use Pinterest to share photos. Those who are interested in our activities, can subscribe to our mailing list. For the modern look and the appropriate marketing, we are using the MailChimp mailing system [6]. This systems allows us to send out mass mail, and to follow the status of the email (opened, read, clicked, etc).

B. *Communication*

SGAC acts as a forum for the next generation of space sector leaders to discuss and debate current topics in international space policy. From perspectives on space situational awareness and space debris to thoughts on exploration and space workforce issues, the members of the young space community have opinions to share.

C. *Collaboration around the world*

To facilitate the collaboration between the members of the international organization, SGAC uses the GoToMeeting application [7]. It is an online platform for the annual, the regional and the strategic meetings and SGAC’s international project groups use it as well for communication. The platform offers several multimedia applications which can help the online work including live screensharing, webcam, audio-only conference discussions.

Since the members of SGAC live in different countries with different time zones, it is necessary to negotiate the right time slots for the meetings. For this purpose, Doodle is used. Doodle, this effective tool for time negotiation,

can handle different time zones so each participants see the suggested meeting times in the correspondent time zone. The meeting slot which is suitable for the most participants is fixed into a Google Calendar which sends the invitations for all participants with the appropriate time zones.

IV. CONCLUSION

Space offers several possibilities for inspiration of the Generation Y. Using the modern, multimedia-based techniques of Web 2.0, the international organizers can work closely despite the physical distances.

In the future, MANT and SGAC Hungary would like to help the team work starting with the Space Academy and the Space Academy Club (workshops with lectures during the academy year). Our goal is to develop and maintain a forum, where the potential members of the next generation of the national space sector can get knowledge about the different space related opportunities, build relationships and work on a better future.

REFERENCES

- [1] Website of the Hungarian Astronautical Society, <http://www.mant.hu> (Last retrieved: May 22, 2016)
- [2] Website of the Space Generation Advisory Council, <http://www.spacegeneration.org> (Last retrieved: May 22, 2016)
- [3] L. Bacsárdi, M. Horváth, „Unforgettable Memories in the Hungarian Space Camp – Lessons from 18 years of Organization”, in *Proc. 62nd International Astronautical Congress*, Cape Town, South Africa, 2011
- [4] C. Dubois et al., „Policy Considerations for New Human Space Exploration Strategies: the Space Generation Perspective”, In *Proc. 66th International Astronautical Congress, Jerusalem, Israel, 2016*
- [5] S. Ayres, How to reach the Millennial Generation With Social Media, <http://www.postplanner.com> (Last retrieved: May 22, 2016)
- [6] A mail sending service: MailChimp, <http://www.mailchimp.com>, (Last retrieved: May 22, 2016)
- [7] An online meeting platform: the Gotomeeting, <http://www.gotomeeting.com> (Last retrieved: May 22, 2016)

Applications of satellite based location services in long-distance running competitions

Berke Dávid*

*Budapest University of Technology and Economics, Hungary
Doctoral School of Informatics
berked@hit.bme.hu*

Abstract — In our country there are many high standard technological improvements and scientific researches, including telecommunication and ICT services. In addition, considerable progresses at space technology or space applications have observed in recent years, for example MASAT1 and MASAT2 [1, 2]. Therefore, there are many general activities using telecommunication system elements from space, supporting our information society, such as positioning services, surface and environmental observation, monitoring of parameters which can influence climate and atmospheric effects, precision agriculture as well as real-time multimedia broadcasting [3].

In this paper I am going to present an own-designed GIS model and many application elements, which can use proper space assets – like satellites – for serving organizers, runners, sport trainers and other spectators in a long-distance running competition. I would like to highlight several research possibilities in disciplines of sport and computer science via my software prototypes and analyzing techniques. My main goal was to examine data processing and data evaluation in the case of sport monitoring systems.

Keywords: Global Positioning System, long-distance running competition, Distance-Time-Map, statistical analysis, visualization, data processing

I. INTRODUCTION

Unified monitoring of a long-distance running competition does not belong to a simple organizational task. Nowadays the primary goal at the monitoring of national half marathon and marathon events contains only time measurement with minimal data reporting about the athletes. Control of runners' physiological or sport performance attributes and real-time positioning are the most important tasks, which are provided by monitoring systems, optimized for long-distance running competitions [4, 5].

Realization of all kinds of data collection, statistical analysis or personal information sharing are only possible, if we have enough information of time-dependent data – with sufficient accuracy – of the runners' location during the entire competition. Unfortunately in this case the positioning is not only a single required ability, transmission of the measured and collected data is also important functionality.

In my basic (B.Sc.) and my master (M.Sc.) thesis I also explained in details, what kind of smart monitoring devices would be appropriate, guaranteeing several requirements for physiological data measurement, positioning, visualization or mobile system usability [6, 7]. The

positioning can be realized with several methods, for example RFID, Bluetooth, mobile communication networks but there is a satellite based way. In this paper I am writing about the possibilities of the last technique.

II. SATELLITE BASED POSITIONING

One of the most popular outdoor positioning methods is based on space devices, the satellites. These are capable of taking signals from the Earth, calculating coordinates of the source of any signal and sending back the location information. Nevertheless the exact principle is a little bit more complicated.

Theoretically we need at least three-satellite connection at the same time in a 3D space. Every space asset can estimate the distance between the data source (user device) and itself through measured time differences. Based on the principle of triangulation, the system can determine the three dimensional coordinates of the user device. However in practice we need a fourth satellite to correct the position estimation with clock differences between the user device and the measuring satellites [8].

The NAVSTAR-GPS (hereinafter GPS) operates in a similar way. In addition it has a ground tracking station system on the surface to correct the orbital parameters and clock differences between the satellites. The whole system with this proceeding is called Differential GPS (DGPS), which allows for more accurate positioning. The Satellite Subsystem consists of 24 satellites, orbiting 20.2 km high above. In every single point on our surface, the number of direct links to different satellites is even 6-8 continuously. That is enough to calculate positions of long-distance runners in real time [9].

Nowadays, most of the mobile communication devices are supporting one or even more satellite based positioning techniques (for example GPS, GLONASS, IRNSS) – which are essential in cases of aviation, water and land transportation. Personal smart phones, smart watches, specific sport devices and training monitors can also use global positioning systems which allows efficient and practice-oriented analysis of place- and time-dependent processes in case of any long-distance running competition.

III. POSITION BASED COMPETITOR ADMINISTRATION

If we can use e.g. GPS to monitor any types of fleet elements, we can administrate them with a two dimension matrix based on distance and time. This idea was the basis of an own designed competitor registry tool, called DTM (Distance-Time-Map) (see *Figure 1*). One of the cells of this DTM matrix defines how many competitors are there in a given distance (axis of abscissa) at a given time (axis of ordinate) [7, 10, 11]. On *Figure 1*. we can see a DTM representation of a given competition on a Budapest Half Marathon in 2015 [14]. The intervals of the attributes have been determined, taking into account the environmental parameters of the competition.

time [min]	distance [m]									
180	0	0	0	0	0	0	0	...	0	6175
175	0	0	0	0	0	0	0	...	2	6173
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
25	0	0	0	0	0	2	33	...	0	0
20	0	0	0	0	8	89	886	...	0	0
15	0	0	0	17	480	2848	2358	...	0	0
10	0	0	97	3252	2639	175	12	...	0	0
5	0	3345	2818	12	0	0	0	...	0	0
0	6175	0	0	0	0	0	0	...	0	0
	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	...	20500	21100

Figure 1. The Distance-Time-Map matrix

With this analytical device I was able to calculate many numeric parameters – course characterization (*Figure 2.*), fluid loss based refreshment point allocations [10] – to characterize a given competition. In the following chapters I am going to write about several own-designed software elements and evaluations, almost exclusively based on DTM for supporting organizers, competitors as well as human viewers or sport trainers. These will have been the basis of my scientific research.

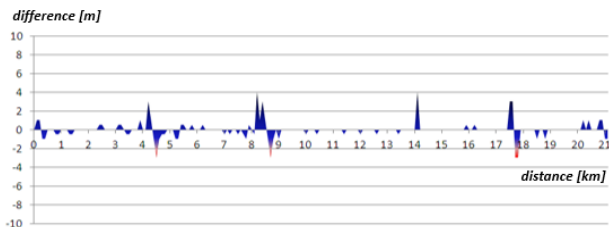


Figure 2. Course characterization chart

IV. SOFTWARE ORIENTED COMPETITION ASSISTANCE

A. DTM virtualization

Opportunities of the DTM matrix does not only affects runner administration, with this tool several types of visual representation of a whole competition is realizable. Using the Visual DTM (VDTM) is one of the most spectacular ways to draw conclusions from a long-distance running event. Time-dependent parameters such as dispersion of the competitors or frequency of the arrivals allow us demonstrating differences or similarities between running courses or timelines (see *Figure 3.*). In the following cases the depth of green color has presented the dispersion.

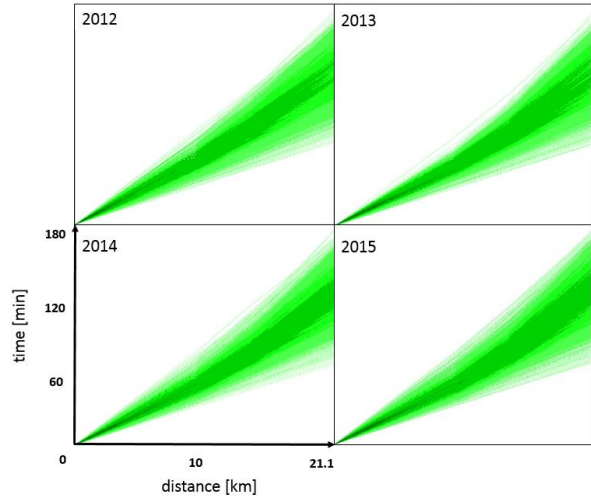


Figure 3. VDTM representation on Budapest Half Marathon

If I want to examine – in a visual way – a given competition from the past or even examine a current real-time one, I have to build a schematic course map from the lines of the DTM as a time-distance simulator. Density and sprawl attributes can be investigated to take into account the characterization of the running course (see *Figure 4.*) [10].

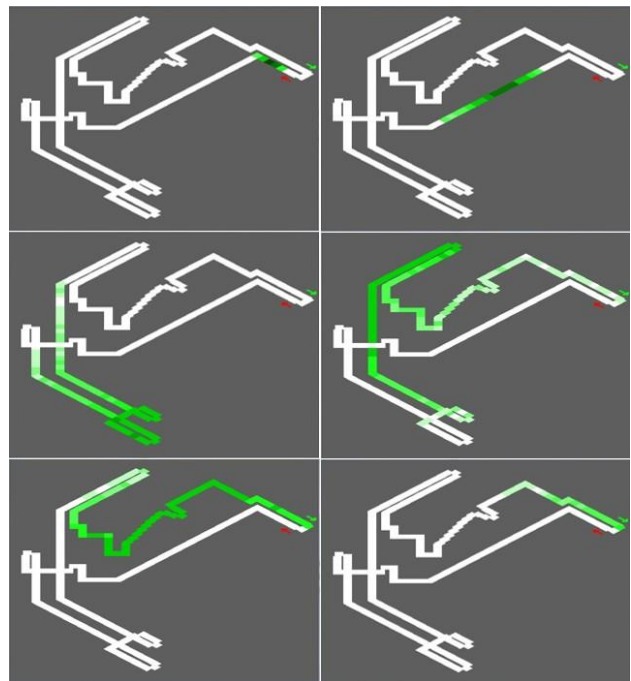


Figure 4. Phases of the DTM based competition simulator

In this figure we can see the course simulation of the Budapest Half Marathon in 2013, where the competitors were mostly running clockwise.

B. Mobile equipment application

Using mobile equipment, such as smart watches – with corresponding capabilities [7] – may be the most appropriate way supporting different types of participants during a competition. The runners want to know about their performance or current positions on a course. These information are particularly useful for trainers, family

members too, those are wondering where a given person is or what their physical condition is.

I designed a mobile platform based application to monitor speed and position parameters of the runners. In terms of competitors the functionality of this tool is simple enough to handle it during the running time and sufficiently detailed to manage their strategy (see *Figure 5-6.*) [7].

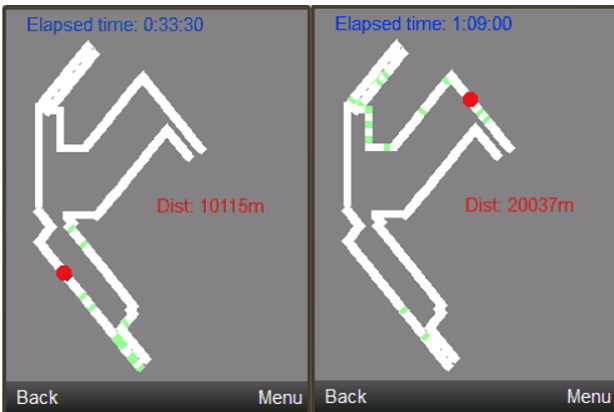


Figure 5. Competitor tracking application element

With the competitor tracking ability, runners can monitor themselves visually, supported by calculated parameters like elapsed time and completed distance (see *Figure 5.*). Speed measuring was also designed in a visual way: speed value of every completed kilometer is presented on a bar chart (see *Figure 6.*). In this case several indicator attributes are displayed textually, like best and average speed. In this case the dimension is time per distance [*min/km*].

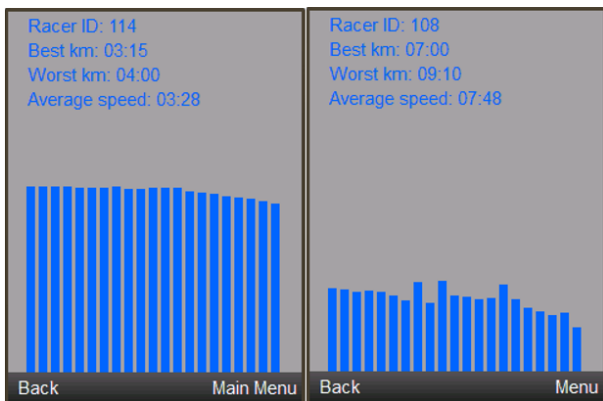


Figure 6. Bar chart from speed values

V. STATISTICAL EVALUATION

Processing of large amounts of data, which may be generated during a competition, is neither easy nor accurate. Analysts are not always able to involve every single competitors into a current analysis or evaluation, or are unable to handle them individually. Therefore my main objective is, applying mathematical methods to distribute all of competitors into a manageable numbered, homogeneous groups. Now I am going to present how I could distribute individual half-marathon competitors, with a hierarchic clustering technique.

If I present an age and speed parameters on a common diagram without any classifications (see *Figure 7.*), hard to do useable analysis.

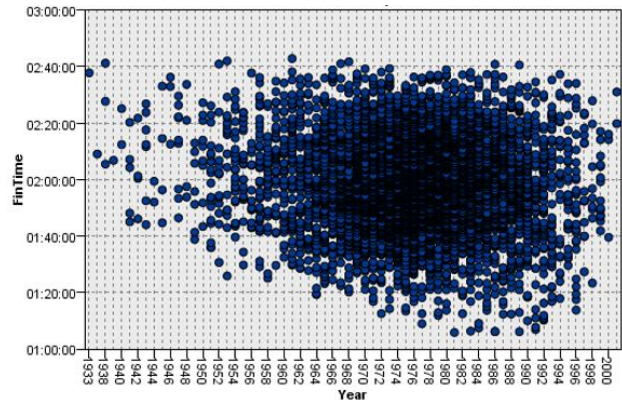


Figure 7. Age (Year) parameter dependent on speed (*FinTime*)

I have involved two parameters into my following investigation, *age* (via year of born, called *Year*) and *speed* (via arrival time, called *FinTime*), which are represented the performance of the competitors. Using hierarchic clustering, estimation of the number of the clusters is not arbitrary. Before the classification I executed a coefficient examination, through which the proper number of the clusters have been estimated. In this case the number has been 7 [12, 13].

Within statistical analyzer software there are so many techniques, which allows investigating connections between clusters and variables. Analysts can calculate descriptive statistics within each cluster, examine independency between clusters by their elements. But now I am representing another solution, a visual way.

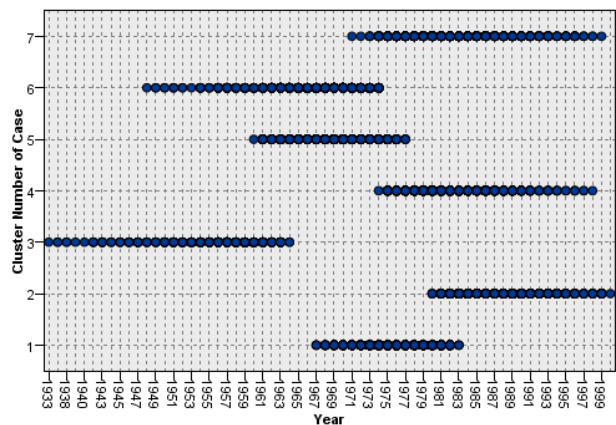


Figure 8. Connection between clusters and age variables

In *Figure 8.* we can see, the *age (Year)* parameter is not disjoint between the clusters, but it is consisting coherent intervals within the clusters. For this reason I was able to name the clusters after values of age. For example the cluster number three contains only *elderly* competitors; the 2nd, 4th and 7th class together contain all of *young* runners; finally, in the 1st and 5th there are *middle-aged* participants. If we are watching the same diagram about speed (*FinTime*), similar conclusions can be deduced (*Figure 9.*).

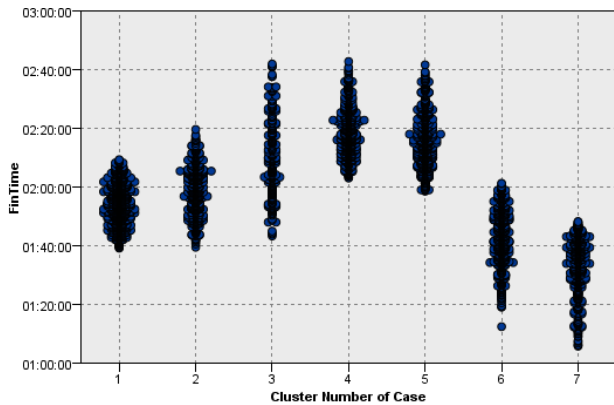


Figure 9. Connection between clusters and speed variables

The *fast* runners (who has less finish time) are distributed into the 6th and 7th clusters, *medium* speed competitors are distributed into the 1st, 2nd and 3rd finally, *slower* participants there are in 3rd, 4th and 5th clusters. I used 3-3 practical denominations to describe my clusters (*elder*, *middle-aged*, *young* and *fast*, *medium*, *slower*), which I applied also in a summary table, *Figure 10*.

Speed / Age	Elder	Middle-aged	Young
Slower	3	5	4
Medium	3	1	2
Fast	6	6	7

Figure 10. Experimental explanations of the clusters

In fact coloring of this table is manually but not arbitrary of course. If I execute a discriminant analysis between a dependent (cluster numbers) and the two independent (speed, age) variables, similar color distribution is obtained (*Figure 11*). Thus this situation is interesting, because my experience based cluster naming gave similar visual arrangement as with a particular statistic technique.

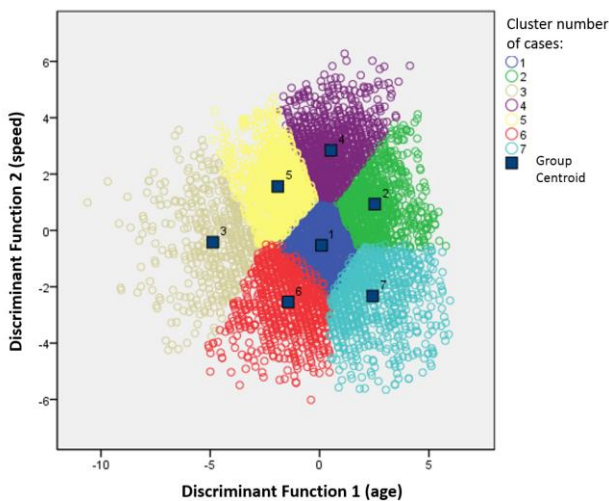


Figure 11. Cluster representation with discriminant analysis

VI. VISION OF MY FOLLOWING RESEARCH

In the next few years I will extend my scientific research in area of the statistical analysis. Clustering and classification techniques provide opportunities to

distribute competitors into homogeneous groups in different ways based on given optimization tasks.

As I have mentioned smart mobile devices are not yet appropriate to fulfill all requirements of a long-distance running competition monitoring and management system. I will investigate given capabilities (e.g. energy efficiency, possibilities for software development, data measurement and transmission) of these equipment, especially smart watches.

Supporting the organizers and competitors at once, I continue refreshment point modeling [10], to find optimal allocation with fluid loss based cluster analyses [13]. Finally I would like to look at limitation of automated drone fleets supporting real-time multimedia sharing, or positioning assistance with GPS.

REFERENCES

- [1] KOVÁCS K. Immár történelem a MaSat-1 startja, Aero Magazin: Nemzetközi Repülő- és Űrkutatási Szaklap, ISSN: 1419-4074, XIV, pp. 46-49. (2012)
- [2] KOVÁCS K. Masat-1- Mérőldkő a magyar űrtörténetben, in Kovács Kálmán (ed.) Űrtevékenység a Műegyetemen (ISBN: 978 963 7367 08 3) MANT, Budapest, pp. 14-18. (2016)
- [3] KOVÁCS K, BAKONYI P., Future Internet and Smart Cities, avagy a jövő internete és az okos városok, Híradástechnika, ISSN: 0018-2028, LXXI. No.1., pp. 15-21. (2016)
- [4] BERKE D., KOVÁCS K., Térinformatika a tömegsportban (Hungarian), Multimedia in Education XXI., Conference proceedings, University of Újvidék, Faculty of Hungarian Teacher Training, Subotica, Serbia, pp. 188-193., ISBN 978-86-87095-54-0, (2015) URL: <http://magister.uns.ac.rs/upload/ict/ICT2015.pdf>
- [5] DENISE J., STUART C., AARON J. C., LUKE B., ROBERT J. A.: The Validity and Reliability of GPS Units for Measuring Distance in Team Sport Specific Running Patterns, International Journal of Sports Physiology and Per., pp. 328-341, ISSN 1555-0265 (2010)
- [6] BERKE D., The use of GIS tools in optimization task modelling, B.Sc. theses, Budapest University of Technology and Economics, (2014) URL: <https://diplomaterv.vik.bme.hu/en/Theses/Adott-optimizacios-feladat-terinformatikai>
- [7] BERKE D., A given optimization task modelling of fixed route moving units with smart and GIS tools, M.Sc. theses, Budapest University of Technology and Economics, (2016) URL: <https://diplomaterv.vik.bme.hu/en/Theses/Utvonalhoz-kotott-rajban-halado-egysegek>
- [8] A. G. XIANG, S. H. LI, W. H. TAO, L. Z. GANG, G. Ji: The principle of the positioning system based on communication satellites, Science in China Series G: Physics, Mechanics & Astronomy, vol. 52, no. 3, pp. 462-488, ISSN 1869-1927 (2009)
- [9] DALY P.: Navstar GPS and GLONASS: global satellite navigation system, Electronics & Communication Engineering Journal, ISSN: 0954-0695, pp. 349-357. (1993)
- [10] BERKE D. GIS in mass sport, Journal of Applied Multimedia 1./X./2015, ISSN 1789-6967, pp. 16-20, (2015) URL: http://www.jampaper.eu/Jampaper_E-ARC/No.1_X.2015.html
- [11] BERKE D. Frissítő vizualizáció (Hungarian), 19th Multimedia in Education Conference Proceeding, Kassa, Serbia, ISBN 978-80-8086-207-7, pp. 21-25. (2013) URL: http://www.mmo.njst.hu/Kiadvanyok/2013/XIX_MMO_Conf_Proceedings.pdf
- [12] KETSZKEMÉTY L., IZSÓ L., KÖNYVES T. E.: Bevezetés az IBM SPSS Statistics programrendszerbe (Hungarian), Alinea, Budapest, ISBN 978-963-08-1100-2 (2011)
- [13] NANCY J. R., Fluid and Electrolyte Balance in Ultra-Endurance Sport, Dunedin, Springer International Publishing, In: Sports Medicine, Vol. 31, Issue 10, pp. 701-715, ISSN: 1179-2035 (2001)
- [14] Competitors' data source, 28. BUDAPEST INTERNATIONAL HALF MARATHON, official website, (2013) URL: <http://www.futonet.hu/cikk/28-nike-budapest-felmaraton-2013>

MULTIMÉDIA ÉS A TUDOMÁNYOS KUTATÁS ÖSSZEFONÓDÁSA
CONNECTION OF MULTIMEDIA AND RESEARCH

Távírányítású drónok kutatási célú vizuális adatainak alkalmazása az oktatásban

Major Krisztina*, Kozma-Bognár Veronika**, Enyedi Attila*, Váradi Ádám*, Berke József*

* Gábor Dénes Főiskola

** Élelmiszerlánc-biztonsági Centrum Nonprofit Kft.

mkriszti93@gmail.com, kozma.bognar@gmail.com, mail@attilaenyedi.com,
varadiadam@airfilm.hu, berke64@gmail.com

Kivonat — Napjainkban egyre több lehetőséget biztosítanak számunkra a pilóta nélküli repülőgépek, vagyis a drónok által rögzített információtechnológiai megoldások. A tudomány több szakterülete alkalmazza már kiemelt fontossággal az általuk szolgáltatott adatbázisokat, de ezen kívül a hétköznapi élet számos területén is megjelenik már a használatuk. Elmondható, hogy ebből kifolyólag az oktatásban betöltött szerepük is egyre nagyobb hangsúlyt kap, hazai és nemzetközi szinten egyaránt. A jövőben várható kutatás-fejlesztési módszereknek köszönhetően még tovább fognak bővülni a drónok felhasználási területei és a kinyert adatok hasznosítási lehetőségei.

Jelen publikációban bemutatásra kerül, hogy a BSc., az MSc. és PhD. képzések egyes területein belül, mely tantárgyak (Digitális képfeldolgozás, Távérzékelés, Térinformatika, Infokommunikáció, Távközlési rendszerek, Digitális képelemzés a környezettudományokban, Vizuális adatfeldolgozás kísérletek értékelésében) keretei között és milyen feladatokra használtuk a drónokat. Melyek azok a tervezési, adatnyerési és dokumentálási folyamatok, ahol oktatási célú vizsgálataink során sikeresen alkalmaztuk ezen eszközöket. Továbbá kitérünk a drónok fejlődési irányára, a felvételezési módok lehetőségeire és a megfelelő jegyzőkönyv készítés szerepére a tervezési, a mérési és feldolgozási időszak alatt.

Kulcsszavak: drón, oktatás, kutatás, légifelvétel

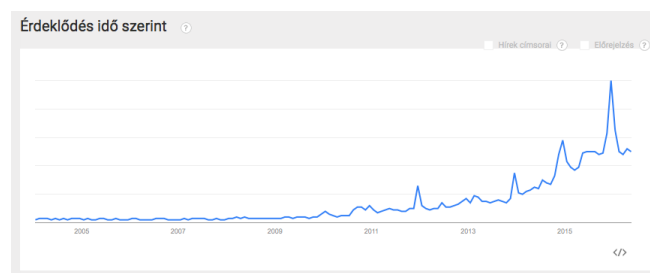
I. BEVEZETÉS

Egyre több oktatási és kutatási lehetőséget nyújtanak a pilóta nélküli repülőgépek (Unmanned Aerial Vehicle - UAV), vagyis a drónok által rögzített információtechnológiai megoldások. A kutatás egyes területein új lehetőségeket teremtenek az általuk

szolgáltatott adatok. Az oktatásban betöltött szerepük is egyre nagyobb hangsúlyt kap, hazai és nemzetközi szinten egyaránt. Jelen publikációban a BSc., az MSc. és a PhD. képzések szerzők által érintett szakterületein (Digitális képfeldolgozás, Távérzékelés, Térinformatika, Info- és mobil kommunikáció) belüli lehetőségekkel foglalkozunk.

II. DRÓNOK FEJLŐDÉSE

A pilóta nélküli repülőgépek napjainkban egyre jelentősebb szerepet kapnak a magán, a kutatási és a katonai területeken egyaránt [12, 13]. Három kategóriát különböztetünk meg: merevszárnyasok, forgószárnyasok és felhajtóerő elvén működő típusok [11]. Az első merevszárnyas távvezérelt repülőgépet Reginald Denny színész alkotta meg, amely egy modellrepülő volt. Az UAV-k fejlődése az elmúlt 80 évben rohamos léptekben növekedtek köszönhetően a leggyakrabban katonai célú feladatok elvégzése iránti igény miatt. A forgószárnyas pilóta nélküli repülőgép – melyeket manapság drónnak nevezünk – közel 11 éve került a köztudatba és azóta is folyamatosan növekvő tendenciát mutat a számuk (1. ábra).



1. ábra Google Trends grafikonja a "drone" szóra világviszonylatban (2004 január - 2016 május)[9]

Feladat specifikusan a kicsitől (16 g) a nagyig (22 kg) minden méretben fellelhetők az eszközök. Oktatási és bemutatói célra a 1,5-2 kg tömegű, saját látható tartományú (VIS) kamerával rendelkező eszközök hasznosíthatóak leginkább. Kutatási célokra a nagyobb 5-22 kg-os drónok javasoltak, melyek a különböző spektrális sávokban érzékelő eszközöket is képesek stabilizáltan akár előre tervezett repülés szerint mozgatni.

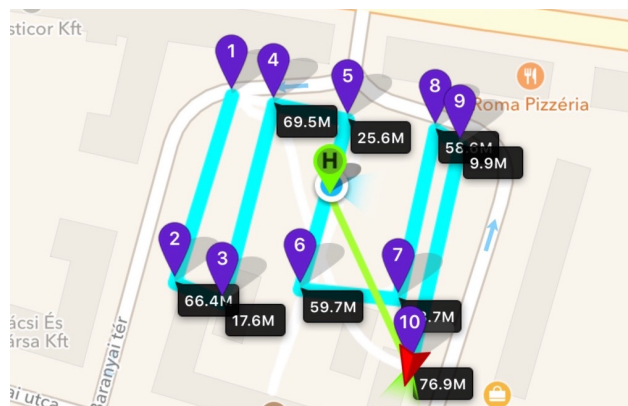
III. ESZKÖZVÁLASZTÁS

A drónokkal való légifelvételek készítése előtt számos jellemzőt kell figyelembe venni: a repülő terület nagyságát, a használt felvételezési módot, a kamera súlyát és a várható repülési időt. Alapvetően ezen paraméterek határozzák meg, hogy milyen drónra lesz szükségünk munkánk folyamán. Méréseink során azt tapasztaltuk, hogy a nem DSLR (Digital Single-Lens Reflex) – nem digitális tükörreflexes fényképezőgép – szállítására szánt drón is képes lehet felrepíteni kameránkat és könnyedén elvégezhetjük a felvételezéseket. Az épített drónok használata bővített lehetőségeket biztosít számunkra, de figyelembe kell venni, hogy milyen célra készítik elő azokat. Felvételezéseink során talákoztunk filmes feladatokra tervezett drónnal, mely 2-3 fényképezőgépet is könnyedén a levegőbe képes emelni. Hátránya azonban, hogy az antennák elhelyezése egyszerű és rövid manőverek végrehajtására lett kifejlesztve, így nagy területek feltérképezéséhez nem alkalmazható. Ebből kifolyólag egy kb. 170x500 méteres területet oldalirányból vezérelve kihívás volt végigrepülni.

IV. INTELLIGENS MÓDSZEREK

Repüléseink során gyakran készülnek ismétlődő útvonalon vagy szabályos körben repülve felvételek. Ezek elkészítésére lehet használni a gyártók által biztosított intelligens módszereket. Idősoros felvételek készítésekor vagy több kamera használata esetén egy adott terület felett hasznos a „Waypoints” [8] repülési módszer. Ennek

lényege, hogy megadott magasságon, megadott sebességgel repül el a drón egyik pontból a másikba. A pontok elhelyezkedését és a rendszer lényegét a 2. ábra szemlélteti.

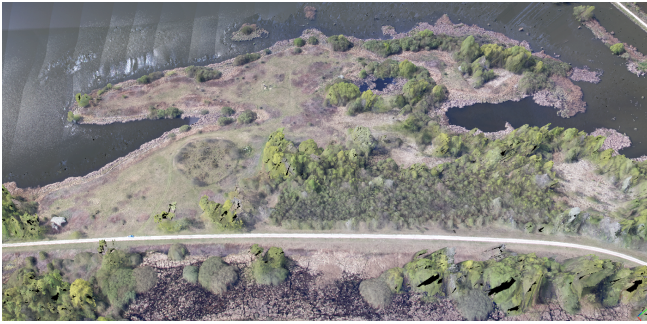


2. ábra Waypoint-ok, melyeket bármikor beprogramozhatunk drónunknak

Felvételezéseink során a Kányavári-sziget nagykilátójáról készítettünk oktatási célú 360 fokos, 3D rekonstrukcióra alkalmas felvételeket intelligens repülési módszer használatával. A módszer lényegét a 2. ábra szemlélteti, ahol a felvételezés egy megadott pont (Waypoint) körül történő megfelelő repülést jelent [8].

V. FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEK

Számos területen használtunk drónokat légifelvételek készítésére. A BSc képzések esetén különböző tárgyakhoz (Digitális képfeldolgozás, Távérzékelés, Térinformatika, Infokommunikáció, Távközlési rendszerek) kifejlesztett terepi mérés [2, 3, 6, 10] módszertana során készültek felvételek a mérendő területekről és diákokról. PhD kutatásokhoz remek lehetőséget és rugalmasságot biztosít a drón, mellyel mezőgazdasági területen végeztünk idősoros környezettudományi célú méréseket [7]. Egy középiskola területén növényi vegetáció vizsgálat miatt készültek idősoros felvételek heti rendszerességgel, illetve 3D modellek kutatási célú készítését végeztük melyet a 3. ábra szemléltet.



3. ábra 3D rekonstrukció a Zimányi-szigetről

VI. HÁTRÁNYOK, NEHÉZSÉGEK

A drónoknak nem csak jó tulajdonságaik vannak, de sajnálatos módon több nehézségbe is ütköztünk méréseink során.

A repülési idő egy kritikus pont. A kisebb drónok 18-20 percet képesek repülni, de egy nagyobb vagy nagy súlyú kamerával rendelkező már csak 6-12 perc körül mozog. Ennek függvényében hatalmas területek feltérképezésére nincs lehetőség.

A másik fontos tényező az időjárás. Nagy erejű szélben – 20-40 km/h felett, függően a drón méretétől – már nem képesek stabilan navigálni. A kisebb méretűek esetén a szél megakadályozhatja a biztonságos visszatérést vagy a leszállást. Méréseink elején nem gondoltunk rá, de a területüket őrző madarak is megakadályozhatják a felvételek elkészítését. A 2. ábrán látható terület felvételezési időszakának vége fele dolmányos varjú védi fészket, így minden egyes alkalommal a közelében repülve megtámadta a kisméretű drónt.

VII. TEREPI ADATGYŰJTÉS

A drónos repülésekhez elengedhetetlen a vizsgált területről kinyert terepi, lehetőleg GCP (Ground Control Point) alapú adat a felvételezés ideje alatt, mivel a későbbi adatfeldolgozás fontos része. Fontos, hogy a terület közelében kerüljön erre sor, illetve a repülés alatt vagy ahhoz közeli időpontokban. Elengedhetetlen a terület bejárása, feltérképezése a megfelelő referenciaadatok érdekében. Rögzítésre kerüljenek a

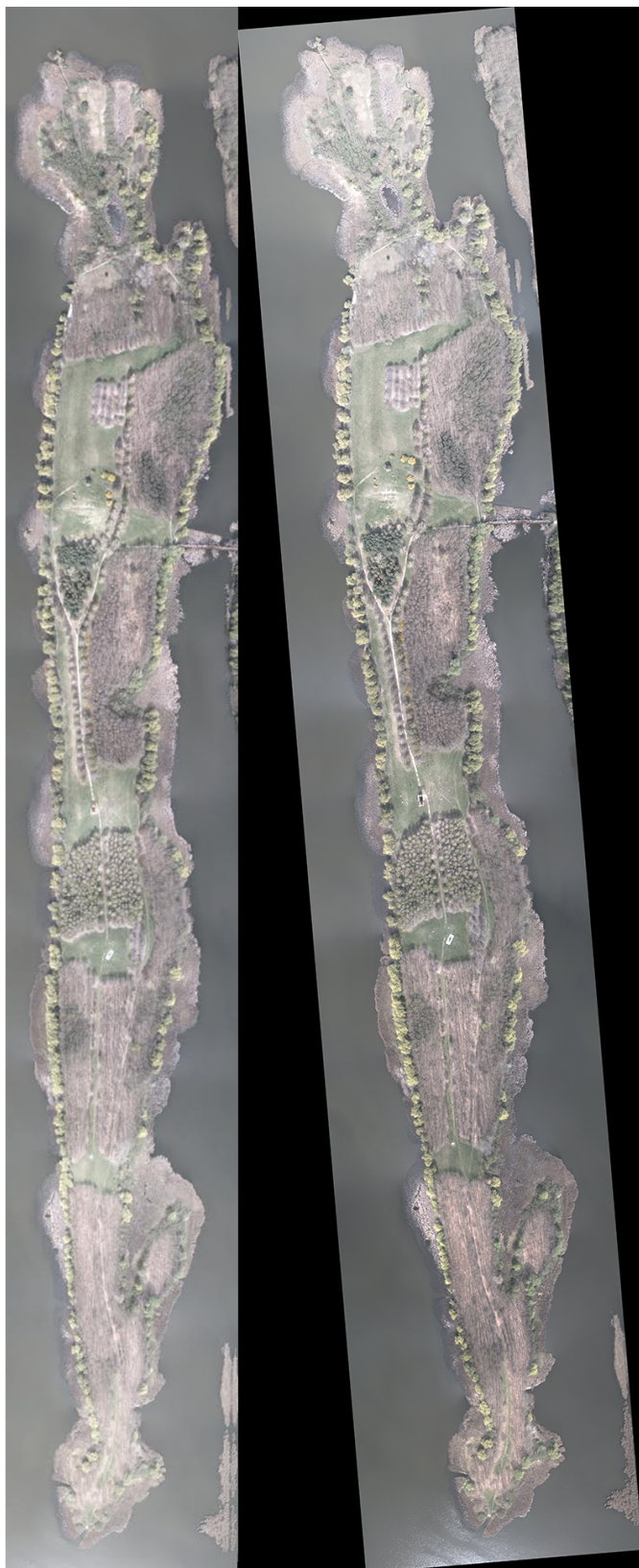
repülési útvonalak, a meteorológiai adatok, az eseményeket érintő fontosabb időpontok [3, 6, 10] és az eszközök beállítására vonatkozó technikai paraméterek.

A későbbi adatfeldolgozás érdekében, több különböző időpontokban is felvétel készül az összehasonlítás miatt. A kamerák pontos beállításait előre rögzítettük egy jegyzőkönyv sablonban, hogy a későbbi mérések során ugyanazon konfigurációk érvényesüljenek. A jegyzőkönyv sablon tartalmazza a különböző kamerák állítható paramétereit, a felvételezés pontos helyét, valamint annak bemutatását, a felvételezők nevét, a mérést végzők feladatkörét, a drón(ok) adatait és számos egyéb általános információt [3, 6].

A jegyzőkönyv sablon folyamatos frissítést, újítást igényel akár oktatási, akár kutatási célú adatgyűjtést is végzünk. Kutatási célú jegyzőkönyv sablon használata elengedhetetlen a felvételezéshez és a későbbi adatfeldolgozáshoz. Oktatási célú mérések esetén a hallgatók az elvégzett munkát jegyzőkönyv sablon kitöltésével rögzítik, mutatják be az egyes feladatok megoldását (4. ábra), melynek értékelése képezi az adott tantárgyi érdemjegy alapját.

A jegyzőkönyv főbb részei	A jegyzőkönyv főbb részei
<p style="text-align: center;"><i>Általános adatok</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A mérést végző csapat bemutatása 2. A mérés helyszínének bemutatása 3. A méréshez használt készülékek bemutatása <p style="text-align: center;"><i>Mérési adatok</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Egyéb mért információk 2. Egyéb helyszíni fotók 3. GEOCACHING adatok 4. Színhőmérséklet mérése és korrigálás 5. Idősoros felvételek értékelése 6. Dark-frame képek értékelése 7. Flat field korrekció leírása 8. Zajszűrés 9. Oszályozás 10. Extra feladat végrehajtása <p style="text-align: center;">Mellékletek megadása</p>	<p style="text-align: center;"><i>Általános adatok</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A mérést végző csapat bemutatása 2. A mérés és helyszínének bemutatása 3. A méréshez használt készülékek bemutatása 4. Egyéb helyszíni fotók <p style="text-align: center;"><i>Mérési adatok</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geoláda GPS pont mérése 2. GPS referencia pontok mérése I-IV <p style="text-align: center;"><i>Mérési és számítási feladatok</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geokódolás I-III 2. Műveletek geokódolt képpel 3. Sztívonalas térképkészítés 4. Terepi távolságmérés 5. Területmérés 6. Extra feladat végrehajtása <p style="text-align: center;">Mellékletek megadása</p>

4. ábra Terepi mérések értékelését támogató oktatási célú, hallgatói jegyzőkönyv sablon tartalomjegyzéke (bal oldali kép – Digitális képfeldolgozás tantárgy, jobb oldali kép – Térinformatikai rendszerek tantárgy)



5. ábra Kányavári-sziget DJI Phantom drónnal készített 43 kép alapján illesztett, georeferált, tudományos célú vizsgálatokra is alkalmas nagyfelbontású VIS képe (bal oldali kép georeferálás előtt, jobb oldali kép georeferálás után)

A terepen készített írott (közvetlen digitális jegyzőkönyv is készíthető - [14]) jegyzőkönyv digitalizálásra kerül, így össze lehet hasonlítani az egymást követő mérések sorozatát. A digitalizált jegyzőkönyvben szereplő adatok elősegítik a képek digitális feldolgozását (pl. zajszürés, georeferálás, osztályozás). Az oktatási területen végzett mérések során gyakori rendszerességgel találkoznak a hallgatók a Kányavári-szigettel, melyről a 5. ábrán látható egy drónnal készített légifelvétel.

A terepi mérések előkészítésének lényeges eleme a korábbi légifelvételek alapján történő mintaterület bemutatása [1, 3, 15, 16]. Mivel a terepi mérések közel 10 évre nyúlnak vissza [6, 10], így számos légifelvétel áll rendelkezésünkre melyek hatékonyan segítik az oktatási és a kutatási célú előkészületeket.

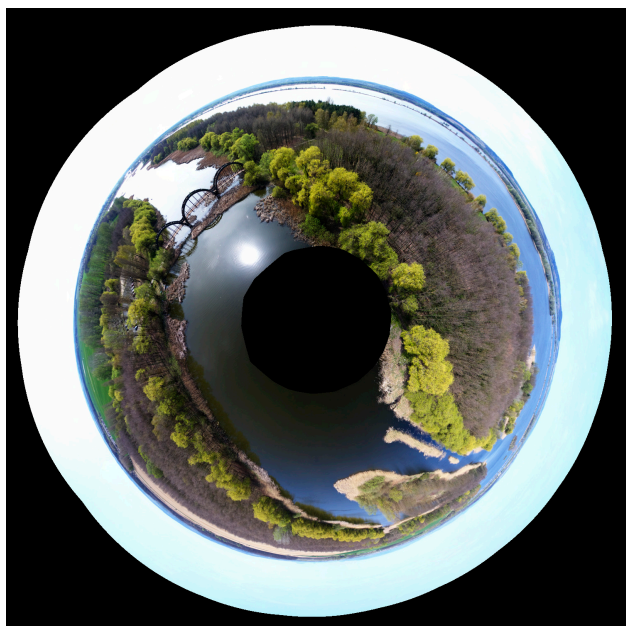
Az oktatási vagy kutatási célú terepi mérések folyamán olyan feladatok kerülnek végrehajtásra (4. ábra), amelyek megoldhatók drón alapú légifelvételezés közben (hőtűkrök referenciapontként történő kihelyezése, GCP pontok felvétele georeferáláshoz, osztályozáshoz, ismeretlen terület felderítése légifelvételek alapján, stb.). Az oktatási célú terepi méréseknek része az ún. bázisállomás létrehozása, amely a méréseken korábban kiemelkedő eredménnyel szereplő hallgatókból áll, tanári vezetés mellett.

A bázisállomás hatékonyan segíti a mérést végzők feladatmegoldását és részben tehermentesítik a méréseket irányító, felügyelő tanárok munkáját.

A méréseket követő jegyzőkönyv készítése során a hallgatók olyan feladatokat (zajszürés, képillesztés, mozaikolás, georeferálás (5. ábra), vektorizálás, szegmentálás, osztályozás, aritmetikai és logikai képsáv műveletek, spektrális elemzések, stb.) oldanak meg, amelyek sárkányrepülővel vagy drónnal készült légifelvételeket igényelnek vagy azokon kerülnek közvetlenül végrehajtásra.

ÖSSZEFOGLALÁS

Megítélésünk szerint a drónok oktatásban történő alkalmazása egészen új lehetőségeket teremthet szinte minden oktatási szinten [2, 4, 5, 6, 7]. Mind informatikai, mind környezettudományi szempontból hatékony, gyors és precíz adatok szerezhetők, amennyiben megfelelően előkészítjük az adatszerzés eszközeit, valamint a felvételezés során összehangolt és irányított csapatmunkát végzünk (6. ábra).



6. ábra A terepi mérés során drónnal történő repülés közben készített, önálló hallgatói munkát bemutató, díjnyertes (DFD I. fotópályázat, „Aranypillanat” I. díj) panoráma felvétel (készítette: Major Krisztina)

A mérések során résztvevők visszajelzései nagyon pozitívak. A tantárgyak teljesítése gyakorlatorientált, valós feladatok megoldását jelenti, melyet a résztvevők örömmel teljesítenek. Külön kiemelendő, hogy az egymásra épülő tantárgyak esetén az elvégzendő feladatok is egymásra épülnek, így több féléven keresztül is végezhető olyan munka, amely egy adott valós kutatási vagy alkalmazási cél érdekében multitemporális azaz idősoros jelleggel folyik. Ezáltal az informatikus mérnök hallgatók betekintést nyerhetnek természeti, környezeti folyamatokba, míg a nem informatikus hallgatók

gyakorlatban ismerkedhetnek meg a legkorszerűbb informatikai megoldásokat alkalmazó eszközökkel. Külön öröm számunkra, hogy az elsők között mutathatjuk be eltérő végzettségű (BSc, MSc, PhD), eltérő szakirányú (informatikus mérnök, agrármérnök és természetvédelmi mérnök) hallgatók, informatikai, környezettudományi kutatók és oktatók által alkotott csapat összehangolt munkáját.

A 2015/2016 tanév II. félévben a Gábor Dénes Tehetségpont, Digitális Fotósuli Diákműhely témakörei között is kiemelt szerephez jutott a drónok technikai egységeinek ismerete valamint a drónokkal történő fényképezés [4, 5] bemutatása (7. ábra). Ezáltal a tehetséges és érdeklődő középiskolai tanulók, főiskolai hallgatók betekintést nyerhettek a csapatmunkába és közvetlen közlelől tapasztalhatták annak izgalmas és érdekes részeit.



7. ábra A drónnal történő fényképezés technikai és módszertani bemutatása a Gábor Dénes Tehetségpont, Digitális Fotósuli Diákműhely hallgatói számára

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki az Emberi Erőforrás Támogatáskezelőnek, az Emberi Erőforrások Minisztériumának és a Nemzeti Tehetség Programnak, hogy a Nemzeti Tehetség Program Egyedi Fejlesztési Biztosító Ösztöndíjak - NTP-EFŐ-P-15 - programmal támogatták a légifelvételek elkészítését.

IRODALOM

- [1] Bálint, T. - Berke, J. (2010): Háromdimenziós képkészítés a gyakorlatban és alkalmazási területei, XVI. Multimédia az Oktatásban konferencia, Nyíregyháza, 2010. 07. 8-9., DOI: 10.13140/2.1.3360.0645.
- [2] Berke, J. – Berkéné Várbió, B. (2015): A természettudományos laborok új lehetőségei - terepi mérés, projektzáró konferencia, Vajda János Gimnázium – 2015.06.10.,Keszthely, DOI: 10.13140/RG.2.1.5008.4325.
- [3] Berke, J. - Kelemen, D. – Kozma-Bognár, V. – Magyar, M. – Nagy, T. - Szabó, J. – Temesi, T. (2010): Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai, (v7.0, DVD melléklettel), Kvarck, Keszthely, ISBN 978-963-06-7825-4.
- [4] Berke, J., Szabó, R., Bérczy, I., Enyedi, A. (2015): Digital photo school student workshop possibilities develop talent. Journal of Applied Multimedia, X/3., 2015, pp. 36-40., ISSN 1789-6967, www.jampaper.eu.
- [5] Berke, J. – Szabó, R. – Bérczy, I. – Enyedi, A. – Gambár, K. (2015): Digitális fotósuli diákműhely lehetőségei a tehetséggondozásban, 21st Multimedia in Education Conference and 2nd ICT in Education Conference, Szabadka, pp. 280-283., ISBN 978-86-87095-54-0., DOI: 10.13140/RG.2.1.4287.5362.
- [6] Berke, J. - Ocskai, Zs. - Kocsis I. - Sasfalvi, T. (2014): Informatika BSc oktatást és kutatást támogató hallgatói munka, XX. Multimédia az oktatásban konferencia, Sopron, pp. 35-39., ISBN: 978-615-5036-09-5.
- [7] Csákvári, E. – Baktay, B. – Gyulai, F. - Berke, J. (2016): Képi adatokra épülő környezettudományi kutatói munka szerepe az oktatásban, XXII. Multimédia az oktatásban konferencia, Keszthely.
- [8] DJI Intelligent Flight Modes: <http://www.dji.com/product/intelligent-flight-modes> .
- [9] Google Trends: <https://www.google.com/trends/explore#q=drone%20> .
- [10] Kozma-Bognár, V. - Hermann P. - Bencze K. - Berke J. - Busznyák J. (2008): Terepi mérésekhez kapcsolódó interaktív jegyzőkönyv készítésének lehetőségei, Journal of Applied Multimedia, No. 2/III./2008, pp. 44-54., ISSN: 1789-6967, www.jampaper.eu.
- [11] Létai, J. (2014): A drónok alkalmazási lehetőségei a tűzoltói beavatkozások során, Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Dr. Balogh Imre Emlékpályázat, pályamű.
- [12] Palik, M. (2013): A pilóta nélküli repülés rövid története, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, pp. 25-64., ISBN: 9789630869232.
- [13] Szabó, M. (2013): A pilóta nélküli repülő eszközök katonai alkalmazásának lehetőségei és sajátosságai, Repüléstudományi Közlemények, 2/XXV/2013, pp. 790-805.
- [14] Váradi, L. – Berke, J. (2010): iPhone alapú multimédiás mérőszoftver fejlesztése és alkalmazása, XVI. Multimédia az Oktatásban konferencia, Nyíregyháza, 2010. 07. 8-9., DOI: 10.13140/2.1.4408.6401.
- [15] Középiskolai tanulók, BSc és FOKSZ hallgatók terepi méréseit támogató oldal: http://www.digkep.hu/meresek/Altalanos_tajekoztato.html .
- [16] Környezettudományi célú PhD kurzusok követelményeinek, leírásának internet elérése: http://www.digkep.hu/oktatas/PhD/OLVASS_EL.html.

Képi adatokra épülő környezettudományi kutatói munka szerepe az oktatásban

Csákvári Edina*, Baktay Borbála**, Gyulai Ferenc*, Berke József***

* Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

** Növényi Diverzitás Központ

*** Gábor Dénes Főiskola

csedina89@gmail.com, baktay@mail.nodik.hu, gyulai.ferenc@mkk.szie.hu, berke64@gmail.com

Kivonat — A digitális képi információk jelentősége a mobil eszközök térhódításával központi szerephez jutott a modern kommunikációs technológiák között. Egyre gyakrabban kerül olyan kutatási területeken is kiemelt alkalmazásra, ahol korábban alig vagy csak mérsékelten használták. Ilyen terület egyike a környezettudomány.

Előadásunkban környezettudományi PhD kutatói munkák ismertetésével kívánjuk bemutatni a mobil képközlő eszközök szerepét valamint jelentőségét az oktatásban. Két kiemelt jelentőségű területtel foglalkozunk részletesebben, ezek a:

- szántóföldi növények génbanki gyűjteményeinek új módszerekkel történő vizsgálata a csírázóképeség megállapítása céljából, ahol az egyes génbanki tételleket a tárolási idő függvényében speciális építésű hőkamerával vizsgáljuk,

- növényi stresszhatások kimutatása multispektrális eszközökkel a tájgazdálkodás számára. Célunk tápanyagtöbblet és -hiány okozta változások vizsgálata gabonafélék (alakor, tönke, tönköly, őszi búza fajták) és paradicsom, paprika tájfajták esetében látható (VIS), közeli infravörös (NIR) és távoli infravörös (FIR) hullámtartományban működő kamerarendszerrel. A gabonák légi felvételezése szabadföldön, szántóföldi mikroparcellákon történik drónra szerelhető kamerákkal. A zöldségfélék vizsgálata a Szent István Egyetem Kertészeti Tanüzemének fóliasátrai alatt zajlik.

Kulcsszavak: csírázóképeség, génbank, tájfajták, multispektrális eszközök, drón, vizuális adatfeldolgozás oktatása

I. BEVEZETÉS

A környezettudományi PhD kutatói feladatok végrehajtását jelentősen támogatja a mobil képközlő eszközök alkalmazása. Célunk olyan integrált mobil rendszerek alkalmazása volt, amelyek közvetlenül az oktatásban is alkalmazhatók. A továbbiakban két kiemelt jelentőségű területtel foglalkozunk részletesebben, ezek a:

- szántóföldi növények génbanki gyűjteményeinek új módszerekkel történő vizsgálata a csírázóképeség megállapítása céljából, ahol az egyes génbanki tételleket a tárolási idő függvényében speciális építésű hőkamerával vizsgáljuk,
- növényi stresszhatások kimutatása multispektrális eszközökkel a tájgazdálkodás számára, tápanyagtöbblet és -hiány okozta változások vizsgálatával.

II. GÉNBANKI GYŰJTEMÉNYEK

A biodiverzitás vagy biológiai sokféleség a földi élet sokszínűségét jelenti, tehát az ökoszisztémák, élőhelyek, fajok változatosságát és a fajokon belüli genetikai változatosságot. Ezen belül az agrobiodiverzitás a mezőgazdaságban használatos genetikai erőforrásaink sokfélesége, amelybe beletartoznak a Kárpát-medencében régóta termesztett növényfajok, valamint ezek fajtái, tájfajtái és változatai, és a kultúrnövények vad rokon fajtái is. A Kárpát-medence Európa egyik legrégebbi mezőgazdasági kultúráját őrzi. Nyolcezer évre tekint vissza a növénytermesztés, ötezer évre a zöldségtermesztés és kétezer évre a gyümölcstermesztés. Az állattartás a mezőgazdaság kezdeti lépéseinek kialakulása óta jelen van. Magyarország sajátos klimatikus és ökológiai viszonyai, a természetben eltöltött hosszú idő és az ezzel együtt járó szelekció következtében elsősorban kultúrnövényeinknek, de gazdasági használatunknak is hihetetlen értéket jelentő formagazdagsága alakult ki.

A kutatói munka általános célkitűzése a nagy formagazdagsággal rendelkező szántóföldi növények génbanki gyűjteményeinek a hazai (Kárpát-

medencei) származású gyűjtemény-részek részletes elemzésével kiegészített átfogó vizsgálata.

További cél a génbankban őrzött tételek fajon/alfajon belüli diverzitásának bemutatása és új módszer kidolgozása az átfogó génbanki vizsgálat tekintetében. A tételek kiválasztása során az alábbi szempontokat vettük figyelembe:

- a tételek, illetve vizsgált mintáik a génbanki felszaporítás azonos paramétereivel (azonos évjárat, termőhely, kidolgozási és tárolási módszer stb.) rendelkezzenek,
- rendelkezésre álló mag mennyisége (a tétel magszáma meghaladja a génbanki szabványban rögzített minimum elvárható mennyiséget, így a vizsgálat nem veszélyezteti a génbanki tétel biztonságos megőrzését).



1. ábra Magmorfolometriai mérésekhez készített, látható tartományú digitális kép eredeti (felső kép) és zajsztűrt (alsó kép), mérésekhez, oktatáshoz használható szemléltető képe

A magmorfológiai vizsgálatok egyrészt a mag legfontosabb morfolometriai adatainak felvételezését, másrészt az ezermag-tömeg vizsgálatot foglalják magukba. Az ezermag-tömeg vizsgálat a csíráztatással párhuzamosan történik. A morfológiai vizsgálatok alapján cél az egyes fajokhoz tartozó tételek (fajták) számítógéppel történő elkülönítése. Ezzel bizonyíthatjuk, hogy a fajon belüli diverzitás még az erre kevésbé alkalmas esetekben is jól kimutatható mag alapján is. Cél továbbá annak megállapítása is, hogy a fent említett morfológiai vizsgálatok alapján lehet-e következtetni a mag

életképességére vagy más magbiológiai tulajdonságára [2].

A digitális képalkotó rendszerek alkalmazása elsősorban a mag legfontosabb morfolometriai (alak és forma) adatainak felvételezését, számítását és statisztikai értékelését jelenti, másrészt az ezermag-tömeg vizsgálatot foglalják magukba. Egy magról megfelelően készített 2D digitális felvételen (1. ábra) akár 50 paraméter is mérhető/számítható [7].

III. SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEK

A mezőgazdaságban használt távérzékelés sokrétűen alkalmazható. Az egyes növények fotoszintetikusan abszorbeált aktív sugárral olyan reflexiós spektrumot is visszavernek, amelyből különböző távérzékelési adatokat kaphatunk, így ezekből nyomon követhetjük a növényi struktúrákban bekövetkezett változásokat, és megbízhatóan jellemezhetjük az adott terület vegetációjának állapotát, növekedését, biomassa-tömegét, az adott növényfaj, fajta fenológiai szakaszait. Továbbá alkalmazható monitoringra, növénykultúrák térképezésére, állapotbecslésre, az állományokban bekövetkezett fejlettségi eltérések kimutatására.

A termesztett növények spektrális tulajdonságai függenek a növényfajtól, a növényzet állapotától, fejlettségétől, ezért ennek köszönhetően meghatározható a helyes vetésszerkezet, a termés nagysága, a degradációs- és stressz folyamatok. A növényi produktivásban a biotikus (kórokozók, kártevők kártétele) és az abiotikus – környezeti stressz (például hőmérséklet változékonysága, nehézfém-, ammónium-stressz, tápanyaghiány, vízhiány, fagyhatás, szikes területek magas sótartalma) a legnagyobb limitáló tényező. Az aktuálisan jelentkező abiotikus és biotikus stressz függvényében a mezőgazdasági termés mennyisége folyamatosan változik, mivel a stressz körülmények nagymértékben hozzájárulhatnak a termés kieséshez [11].

A multi- és hiperspektrális megfigyelések a célnak megfelelően különböző hullámhosszokon történhetnek. Elsősorban a növényzet élettani és szövetségi sajátosságaiból adódóan a látható (VIS – 0,38-0,72 μm , az ibolyától a vöröség), a közeli infravörös (NIR – 0,72-1,3 μm , ahol a földfelszíni tárgyak által visszavert sugárzás a domináns), és a távoli infravörös (FIR – 3-15 μm , ahol a felszíni objektumok kibocsátott hőszugárzása a domináns) tartományokban mért reflektancia értékekre számos vegetációs index épül.

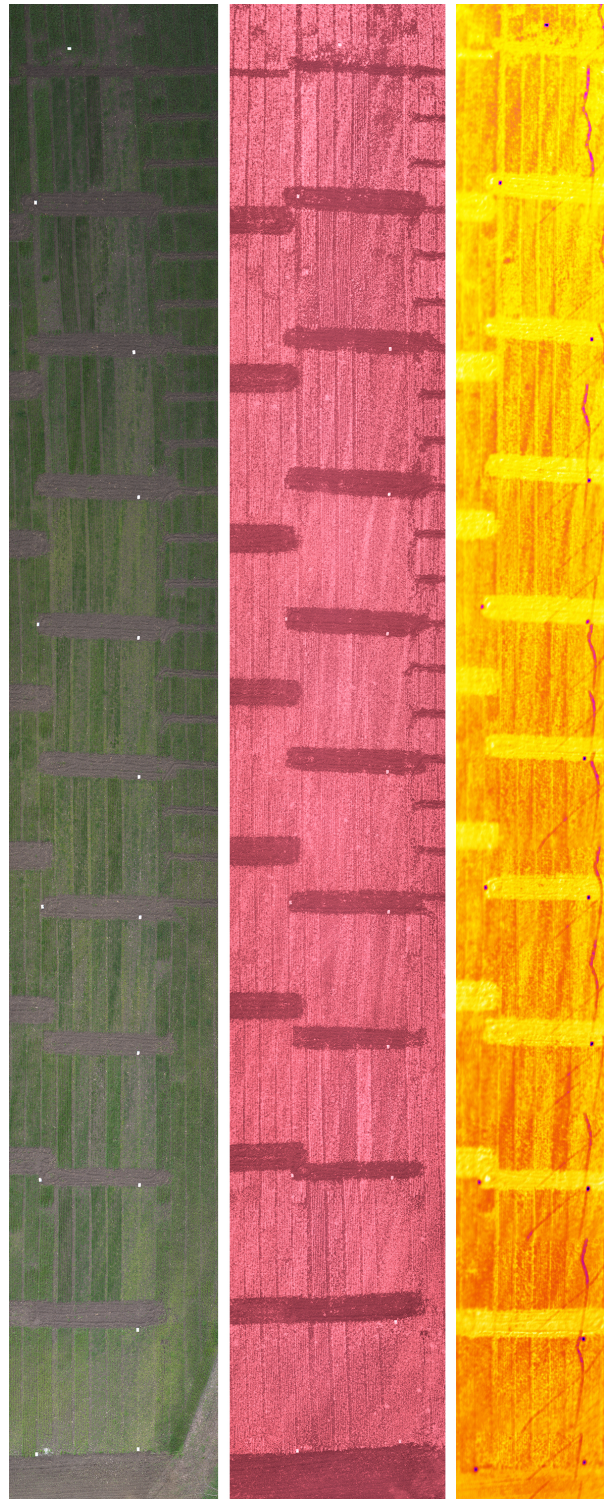
A látható (VIS), közeli infra (NIR) és hő-tartományú (FIR vagy távoli infra) (2. ábra) mérési módszerek korábbi távérzékelési feladatok megoldásánál már bizonyították hatékonyságukat. Gondoljunk itt a vörösiszap-katasztrófára [3], [4], [5], [6], vagy a közlekedési eredetű szennyezőanyagok hatásvizsgálatára [12], [13], [14]. Emellett a digitális képanalízis használható korszerű magfelismerő

rendszerek létrehozására, ami hasznosnak bizonyulhat az egyetemi oktatásban, az archeobotanikai, növényvédelmi, növénytermesztési kutatásokban, valamint a napi feladatok megoldása során [7]. Termokamerás felvételezés alkalmas kórtani rezisztencia vizsgálatokra, segítségével diagnosztizálhatók a növényi kórokozók [6], [8], vagy akár a termesztett növényeink nehézfém-szennyezése. A nehézfém-stresszre a növények indikátorként viselkednek, így a növényállomány növekedési és fejlődési ütemében bekövetkezett változások az általános biológiai akut toxikológiai tesztek mellett jól kimutathatóak a távérzékelési módszerekkel történő nyomon követéssel is [6], [13], [14].

A jelen kutatásban többek között alakor (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) fajtákat vizsgálunk. Választásunk azért esett erre a növényre, mivel az alakor az egyik legősibb gabonaféle. Géncentruma a mai Törökország és Irán területén található, ahol 12 000 évvel ezelőtt vonták termesztésbe, majd 9000 éve innen kezdett el terjedni Európa irányába [10]. A búza (*Triticum*) nemzetség tagjai a vad alakorból (*Triticum monococcum* ssp. *aegilopoides*) vezethetők le. Magyarországon a 19. századig termesztették, a nagyüzemi gazdálkodással szorult ki a termesztésből. Előnye, hogy alkalmazkodóképességének köszönhetően igénytelen mind a talajra, mind az éghajlatra, betegsége kevésbé fogékony, számos genotípusa jó gyomelnyomó képességgel rendelkezik. Aratásig agrotechnikai beavatkozást nem igényel, ezért termesztése kifejezetten gazdaságos. Kiváló beltartalmi értékű liszt készíthető belőle, mikroelem- és esszenciális aminosav-tartalma magas, szénhidrát-tartalma alacsony, így napjaink reformétkezésébe is jól beilleszthető. Ezen kívül vastag maghéjának köszönhetően az esetlegesen felszaporodó toxinok nehezebben kerülnek az endospermiumba [9], [10]. A hagyományos típusból minősített fajta megismertetése a hazai gazdálkodókkal még kezdeti fázisú, ezért évenkénti termőterülete csupán 150 ha körüli, de az ökológiai gazdálkodás előtérbe kerülése miatt kezdik újra felfedezni.

Emellett a közönséges búza (*Triticum aestivum* L.) fajtái és a paradicsom (*Lycopersicon esculentum* L.) tájfajtái is vizsgálat alá kerülnek, mivel Magyarország a 61/2009. (V. 14.) FVM rendelet alapján az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból agrár-környezetgazdálkodási támogatást nyújt nemcsak az alakort (*Triticum monococcum* L.), de többek között a búza (*Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum* var. *erythrospermum*) 'Bánkkúti 1201' fajtát termesztő gazdák számára, a kultúrtörténeti és genetikai szempontból kiemelkedő jelentőségű, veszélyeztetett, ritka szántóföldi növényfajták és zöldségfajták megőrzésének ösztönzésére. Tanulmányozásuk azért is fontos, hogy géntartalékaikat megőrizve hasznosíthassuk az agrártermelés során.

A mikroparcellák a Szent István Egyetem Növénytermesztési Tanüzemének szántóföldjein kerültek kialakításra. A kísérleti parcellákon tíz gabonafélét vetettünk el, négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben.



2. ábra Drónnal készített, illesztett, látható (VIS, bal oldali kép), közeli infra (NIR, középső kép) és távoli infra (FIR, jobb oldali kép) tartományú digitális kép növényi stresszhatások kimutatásához

A vizsgálni kívánt alakor fajták és tájfajták tételei:

1. Triticum monococcum L., Mv Alkor
2. Triticum monococcum L., Mv Menket
3. Triticum monococcum L., coll. Schiemann, RCAT074129
4. Triticum monococcum L., Bözödi tájfajta

Őszi búza tételek:

5. Triticum aestivum L., Bánkúti 1201
6. Triticum aestivum L., IS Conditor
7. Triticum aestivum L., Balada C1

Tönke tételek:

8. Triticum dicoccon, Mv Hegyes
9. Triticum dicoccon Schrank, Emmer Roter

Tönköly tételek:

10. Triticum spelta L. Brauner Behaarter Winter-Grannendinkel (RCAT055918)

A multispektrális méréseket [4], [5], [6], [15] módszere alapján végezzük, Hammer X8 drónra szerelhető digitális kamerákkal az alábbi spektrális tartományokban (2. ábra):

- Látható fénytartományban: 400-700 nm,
- Közel infravörös fénytartományban: 720-1150 nm,
- Távoli infravörös fénytartományban: 8000-14 000 nm.

IV. KERTÉSZETI ZÖLDSÉGNÖVÉNYEK

Multispektrális eszközökkel vizsgáljuk a tápanyaghiány és tápanyagtöbblet okozta változásokat adott paradicsom és paprika tájfajták esetében, látható (VIS), közeli infravörös (NIR) és távoli infravörös (FIR) hullámtartományban működő kamerarendszerrel.

A Növényi Diverzitás Központ génbanki tételei a Szent István Egyetem Kertészeti Tanüzemében kerültek elvetésre.

Paradicsom tételek:

1. RCAT031175, Lycopersicon esculentum Mill., Jutai tájfajta, Paradicsom
2. RCAT029837, Lycopersicon esculentum Mill., Tápláni konzerv, Paradicsom
3. RCAT079556, Lycopersicon esculentum Mill., Letenyei tájfajta, Paradicsom
4. RCAT060972, Lycopersicon esculentum Mill., Patvarci szarvasbogyó tf., Paradicsom
5. RCAT060652, Lycopersicon esculentum Mill., Szilágypercseeni gerezdes tf., Paradicsom
6. RCAT079555, Lycopersicon esculentum Mill., Sármelléki tájfajta, Paradicsom
7. RCAT079539, Lycopersicon esculentum Mill., Somoskői tájfajta, Paradicsom
8. RCAT079554, Lycopersicon esculentum Mill., Egházasszgergei tájfajta, Paradicsom

9. RCAT079553, Lycopersicon esculentum Mill., Debreceni tájfajta, Paradicsom
10. RCAT079552, Lycopersicon esculentum Mill., Erdélyi, Paradicsom

Paprika tételek:

1. RCAT079561, Capsicum annum L., Méhkeréki tájfajta, Paprika
2. RCAT032432, Capsicum annum L., Abonyi tájfajta, Paprika
3. RCAT079560, Capsicum annum L., Palotási tájfajta, Paprika
4. RCAT079559, Capsicum annum L., Szentlőrinc-káti tájfajta, Paprika
5. RCAT079558, Capsicum annum L., Kétegyházi tájfajta, Paprika
6. RCAT079557, Capsicum annum L., Cserebökényi tájfajta, Paprika
7. RCAT052969, Capsicum annum L., Budapesti tájfajta, Paprika
8. RCAT055755, Capsicum annum L., Jászberényi tájfajta, Paprika

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők által képviselt szakterületekhez (archaeobotanika, növénytermesztés, növényvédelem, távérzékelés, alkalmazott informatika) kapcsolódó BSc, MSc és PhD képzésekben már jelenleg is megtalálható a vizuális adatszerzés és feldolgozás részletes bemutatása (Digitális képelemzés a környezettudományokban, Vizuális adatfeldolgozás kísérletek értékelésében PhD tantárgyak [16]).

A drónok PhD kutatásokban történő alkalmazása egészen új lehetőségeket teremthet szinte minden oktatási szinten [7], [13], [15]. Környezettudományi célú kutatási szempontból hatékony, gyors és precíz adatok szerezhetők, amennyiben megfelelően előkészítjük az adatszerzés eszközeit. Fontos, hogy a felvételezés során összehangolt és irányított csapatmunkát végezzünk. Erre vonatkozóan a terepi adatszerzés részleteit is érintő ismeretek, javaslatok kerültek megfogalmazásra és oktatásra a kurzusok alapját képező tankönyvben [1]. A mérések során résztvevők visszajelzései nagyon pozitívak. A tantárgyak teljesítése gyakorlatorientált, valós feladatok megoldását jelenti, melyet a résztvevők örömmel teljesítenek. Az egymásra épülő PhD tantárgyak (Interaktív prezentáció a kutatói gyakorlatban, Digitális képelemzés a környezettudományokban, Vizuális adatfeldolgozás kísérletek értékelésében PhD tantárgyak, [16]) esetén az elvégzendő feladatok is egymásra épülnek, így több féléven keresztül is végezhető olyan munka, amely egy adott valós kutatási cél érdekében multitemporális jelleggel folyik.

Az alkalmazott informatika egyes területeinek hallgatói egy intelligens magfelismerő rendszer kifejlesztésének informatikai lépéseiről tanulhatnak [7], melyek közvetlenül is kapcsolódnak PhD kutatási programokhoz [9], [10]. A szakértők, a mérnökök vagy a kutatás egyes területein dolgozók az adatbázis információk mellett tényleges napi feladataik megoldása során is alkalmazhatják, mint egy szakértői rendszert.

IRODALOM

[1] BERKE, J. - KELEMEN, D. – KOZMA-BOGNÁR, V. – MAGYAR, M. – NAGY, T. - SZABÓ, J. – TEMESI, T. (2010): *Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai, (v7.0, DVD melléklettel)*, Kvarck, Keszthely, ISBN 978-963-06-7825-4.

[2] BERKE, J. – BÁNÁTI, H. – BAKTAY, B. – SZALKOVSKI, O. – SZABÓ, R. – TAKÁCS, E. – DARVAS, B. – GYULAI, F. (2014): *Hőfelvétel-alapú vizsgálati módszerrel való elkülönítés lehetőségei MON 810-es Bt-kukorica fajtacsoport utódmagvain [No5]*, IV. ÖKOTOXIKOLÓGIAI KONFERENCIA, Budapest, 2014. November 21., pp. 7-8., ISBN 978-963-89452-4-2.

[3] BERKE J., BÍRÓ T., BURAI P., HOFFMAN I., JÓZSA J., KOVÁTS L. D., KOZMA-BOGNÁR V., NAGY T., NÉMETH T., TOMOR T., TÓTH F. (2011): *A vörösiszap katasztrófa telemetriai adatfeldolgozásának eredményei*. Informatika a felsőoktatásban, Debrecen, pp. 849-854, ISBN 978-963-473-461-1.

[4] BERKE J., BÍRÓ T., BURAI P., KOVÁTS L. D., KOZMA-BOGNÁR V., NAGY T., TOMOR T., NÉMETH T. (2013): Application of Remote Sensing in the Red Mud Environmental Disaster in Hungary. In: *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* Vol. 8, No. 2., pp. 49-54., ISSN 1844-489X. [I.F.= 0.727]

[5] BERKE J., KOZMA-BOGNÁR V., BURAI P., KOVÁTS L. D., TOMOR T., NÉMETH T. (2013): *Remote Sensing Investigation of Red Mud Catastrophe and Results of Image Processing Assessment*. Lecture Notes in Electrical Engineering 152, Innovations and Advances in Computer, Information, Systems Sciences, and Engineering Part I, Chapter 12., pp. 149-156., ISSN: 1876-1100.

[6] BERKE J., KOZMA-BOGNÁR V., NAGY T., KOVÁTS L. D., TOMOR T. (2013): *Applications of termovision in environmental protection and Agriculture*. 18th International THERMO Conference elektronikus kiadvány, Budapest, pp. 15-22.

[7] BERKE J., PENKSZA K., GYULAI F., FERENCZ Z. (2013): *Intelligens magfelismerő rendszer az oktatásban*. XIX. MultiMédia az Oktatásban

nemzetközi konferencia elektronikus kiadvány, Kassa, pp. 26-28. ISBN:978-80-8086-207-7.

[8] BERKE J., POLGÁR ZS., HORVÁTH Z., NAGY T. (2006): Developing on Exact Quality and Classification System for Plant Improvement. In: *Journal of Universal Computer Science*, ISSN: 0948-695X, XII/9, 1154-1164, IF: 0,338.

[9] EMÓDI A., GYULAI F., MRAVCSIK Z., GYULAI G., SZ. VINOGRADOV, SZABÓ T. A., I. ROVNER (2014) Digitális magmorfometria I. A termesztett alakor fajták és tájfajták (*T. m. ssp. monococcum*) elemzése. *Növénytermelés* 63: 61–70.

[10] EMÓDI A., GYULAI F., MRAVCSIK Z., KERTI B., HIDVÉGI N., VINOGRADOV SZ., SZABÓ T. A., I. ROVNER, GYULAI G. (2014): *Alakor tétélek (Triticum monococcum L. ssp. monococcum) digitális magmorfometriai elemzése*. Növénynevelés a megújuló mezőgazdaságban, XX. Növénynevelési Tudományos Nap, 2014. március 18., Budapest, pp.125-129, ISBN: 978-963-8351-42-5.

[11] HARRACH B. D. (2009): *Abiotikus és biotikus stresszorok hatása árpa és dohány növényekre*. Doktori értekezés, MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, Budapest, 107pp.

[12] KOZMA-BOGNÁR V., BERKE J. (2013): Entropy and fractal structure based analysis in impact assessment of black carbon pollutions. In: *Georgikon for Agriculture*, 17: (2). pp. 53-68. ISSN: 0239-1260.

[13] KOZMA-BOGNÁR V., BERKE J. (2013): *Termovízió alapú eredmények a közlekedés eredetű szennyezőanyagok hatásvizsgálatában*. 18. Nemzetközi Hőtechnikai és Termogrammetriai (THERMO) konferencia elektronikus kiadvány, 2013. július 02-05., Budapest pp. 30-38.

[14] KOZMA-BOGNÁR V., SZABÓ R., BERKE J. (2013): *Információtartalmú elemzések a közlekedés eredetű szennyezőanyagok hatásvizsgálatánál*. In: LÓKI I. (szerk.). Térinformatika konferencia és szakkiállítás: Az elmélet és gyakorlat találkozása a térinformatikában konferencia kiadvány, Debrecen, pp. 257-264, ISBN:978-963-318-334-2.

[15] MAJOR, K., KOZMA-BOGNÁR V., ENYEDI, A., VÁRADI, Á., BERKE J. (2016): Távirányítású drónok kutatási célú vizuális adatainak alkalmazása az oktatásban, XXII. Multimédia az oktatásban konferencia, Keszthely.

[16] Környezettudományi célú PhD kurzusok követelményeinek, leírásának internet elérése: http://www.digkep.hu/oktatas/PhD/OLVASS_EL.html.

Kulturális kincseink szemléltetése 3D-ben CG technikák felhasználásával

Nagy Tamás Lajos *, Berez Antónia **

*** Gábor Dénes Főiskola/Alap- és Műszaki Tudományok Intézete, Magyarország, Budapest

* tamas1661@gmail.com, ** berez@gdf.hu

Összefoglalás – A műkénéi kultúra napjaink egyik legérdekesebb és leghagyományosabb tárgyi leletén, a Phaisztosz-korongon keresztül bemutatható, hogy milyen praktikus a szórakoztató iparban használt számítógépes animációs eljárások használata a kulturális és oktató tartalmak prezentálására.

Dolgozatunkban megmutatjuk, hogy a Phaisztosz-korong anaglif honlapjához készült animációhoz milyen szoftvereket és technikákat használtunk.

Hasonló filmek segítségével, anélkül, hogy kontinenseket kellene utazni/utaztatni, szemléltethetjük kulturális kincseinket, nyújthatunk azokról információkat, szerezhetnek élményeket a virtuális térben a látogatók.

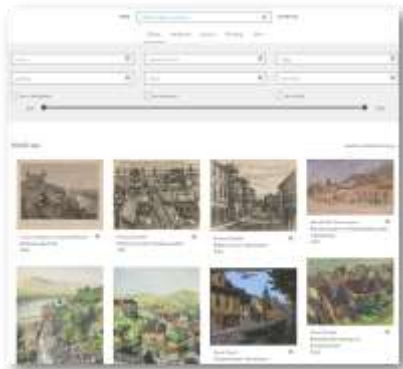
Kulcsszavak: anaglif kép, 3D grafika, Blender, kulturális kincseink, Phaisztosz-korong, virtuális valóság.

I. KULTURÁLIS KINCSEINK 3D-BEN SZEMLÉLTETÉSÉNEK JELENTŐSÉGE

A szórakoztató iparban aranykorukat élik a számítógépes animációk, képmanipulációs eljárások, de a kulturális szférában nem túl elterjedt a használatuk.

A dokumentumfilmeket kivül az internet hétköznapi életbe való beépülésével és a virtuális valóság (Virtual Reality, VR) technológiák megjelenésével egyre jobban megfogalmazódik az igény a minőségi multimédiára a kulturális szférában.

Eddig is léteztek online képtárak, tárlatok például, de ma már lehetőség van nagyfelbontásban, igényes keretek között közzé tenni kulturális tartalmakat. Ilyen például a Szlovák Nemzeti Galéria (SNG) online képtára, a „webumenia” [1], amely több mint 80 000, nagyfelbontású, alkotó, helység és keletkezési dátum szerint kereshető tételt tartalmaz (lásd az 1. ábrát).



1. ábra: Web Umenia, Szlovákia [1]

A 3D-s animációk használata is megjelent a múzeumokban és az interneten. Ezek alkalmasak anyagi valójukban nehezen és költségesen, vagy egyáltalán nem mozgatható tárgyak, helyszínek élethű bemutatására, akár teljesen rendhagyó látószögű, mint például az Országház építését végigkötető animációs film (lásd a 2. ábrát).



2. ábra: 3D animáció a magyar Parlament építéséről [2]

Ezek a videók felhasználhatók akár virtuális valóság eszközökkel való bemutatásra is. Így teszi élményszerűbbé kulturális kincseinek megismerését például a British Museum (lásd a 3. ábrát).



3. ábra: „Időutazás” VR-eztközrel a British Museumban [3]

Dolgozatunk témáját a krétai TEI (Technological Educational Institute of Crete) számára a GDF-en a Phaisztosz-korongot bemutató 3D animáció elkészítésének esettanulmánya nyújtja.

II. A PHAISZTOSZ-KORONG TÖRTÉNETE

A Phaisztosz-korongot 1908. július 3-án találta Luigi Pernier archeológus Phaisztosz közelében, ahonnan az elnevezése ered. A korong nagy valószínűséggel a minószi civilizáció középső korszakából való, keletkezésének ideje kr.e. 1850 - kr.e. 1600. közé tehető.

A korong nagyjából 16 cm átmérőjű, égetett agyag. Jelentősége, hogy mindkét oldalán, spirális elrendezésben hieroglifaszzerű írásjelek találhatók (lásd a 4. ábrát), amelyek nem azonosíthatók a krétai lineáris A és B írással¹, és nem hozhatóak összefüggésbe egyéb írásjelekkel. Az írásjelek megmunkálása a mezopotámiai technikához hasonlít, valószínűsíthető, hogy itt is kis pecsétekkel nyomták bele az írásjeleket a még puha agyagba, mielőtt kiégették.



4. ábra: A Phaisztoszi Korong [4]

A korongon található szöveget a közelmúltban Gareth Alun Owens (lásd az 5. ábrát), a Krétai TEI Erasmus koordinátora fejtette meg, aki hat éven keresztül tanulmányozta a korongot egy, az Oxford Egyetemen dolgozó kollégájával.



5. ábra: Gareth Alun Owens és a korong [5]

45 egyedi szimbólumból összeállított 242 piktogram látható rajta, például futó férfialakok, tollkoronás fejek, nők, gyerekek, állatok, madarak, rovarok, szerszámok, fegyverek és növények. Owens szerint a korong egyik oldalán látható jelek 90%-át fejtette meg. A korong a minószi civilizáció anyaisztennőjéhez szóló imát tartalmaz.

Owens a világ első, minószi CD-ROM-jának nevezte a korongot alakja és szinte feltörhetetlen erősségű kódja miatt. A CD-ROM mozaikszót szerinte fordíthatjuk Clay Disk (agyagkorong) – Read Only Minos (csak minősziul olvasható) [4].

¹ Krétai lineáris A és B írás: Egy szótagírás, amelyet a mükénéi görög civilizáció használt (kb. i.e. 1450-től néhány évszázadon keresztül).

III. A PHAISZTOSZ-KORONGOT BEMUTATÓ VIDEO KÉSZÍTÉSÉNEK FŐBB LÉPÉSEI

A. A videó elkészítésének igénye

A Phaisztosz-korong bemutatására már korábban elkészített egy anaglif weboldalt (lásd a 6. ábrát) a TEI-vel való együttműködés keretében Tövisy Judit Zsuzsanna, a Gábor Dénes Főiskola (GDF) mérnök informatikus hallgatója, ahol a koronggal kapcsolatos tartalmak 3D-ben tekinthetők meg. [6]

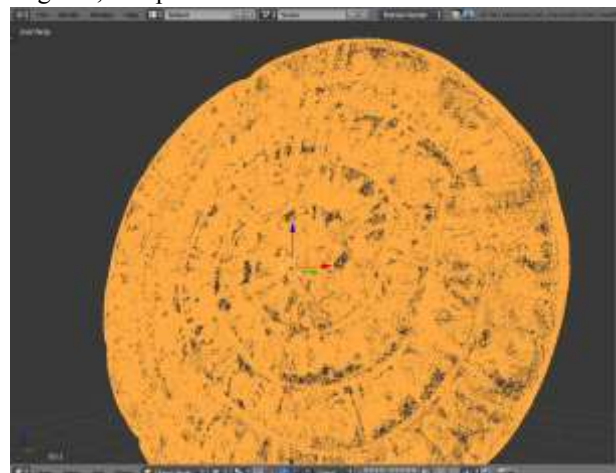


6. ábra: A korong anaglif 3D-s weboldala [6]

A Phaisztosz-korong tartalmának megfejtése nyomán kérték a videó elkészítését a Gábor Dénes Főiskolától.

B. A korong modellezése és textúrázása

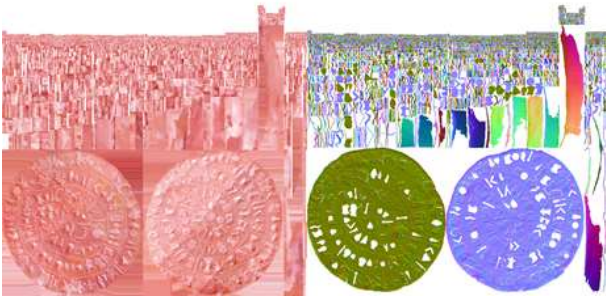
A korongot a TEI-n beszkenelték, és Wavefront .obj formátumban küldték el. A fájl 380 MB méretű, közel 2 328 838 vertexszámú volt (lásd a 7. ábrát). A továbbiakban ezt a scant optimális méretűre kellett retopologizálni, mert az eredeti méreteivel lehetetlen volt dolgozni, komplexitása miatt nem lehetett textúrázni.



7. ábra: A korong háromdimenziós scanje a Blenderbe importálva

A TEI-ről küldtek a koronghoz textúrát és normál mapet is (lásd a 8. ábrát). Sajnos ezeket rossz minőségük miatt nem tudtuk használni. A textúrákat valós, a korongról készült fotókból hoztuk létre, a normál mapet pedig a kapott nagyfelbontású objektum alapján készítettük el a Blender² baking³ funkciójával.

² Blender: Ingyenes, nyílt forráskódú, általános modellező szoftver. A GDF Számítógépes grafika tantárgy gyakorlatainak és a GD Tehetségpont 3D grafika és animáció diákműhelyének elsődleges szoftvere.



8. ábra: A TEI által biztosított textúrák

C. Rom modellezése, materiálózása és textúrázása

A megbeszélések során realizálódott egy, a knósszosi palota és a minószi kultúra stílusában készült rom, mint helyszín. Ez a Zbrush programban, „szobrász módban” készült el primitív testekből (lásd a 9–10. ábrát), majd a kész, nagyfelbontású objektumok alapján optimális méretű, kisebb felbontású objektumok készültek belőle.



9. ábra: A jelenet nagyfelbontású objektumcsoportja

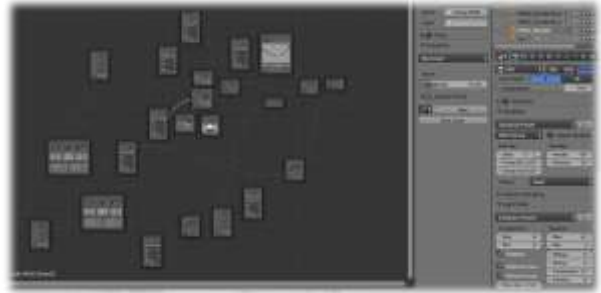


10. ábra: A jelenet kisfelbontású objektumcsoportja

A palota romjának kis felbontású objektumaira a nagyfelbontásúakból készült displacement és normál mapok kerültek, így a kisebb felbontású objektumok megkapták a nagyobb felbontásúak részletesebb kinézetének hatását. Ezek után lettek a kisfelbontású objektumok materiálózva és textúrázva.

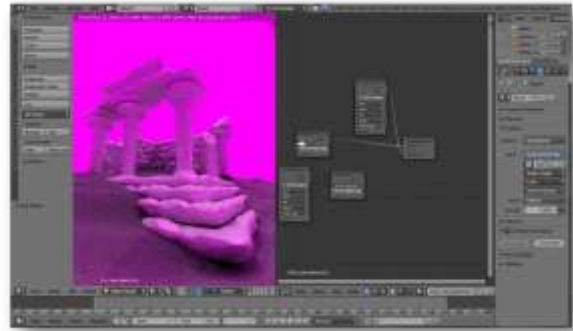
Az objektumok materiáljainak szerkesztése a Cycles motorban, annak beállításával, node editorban készült. A materiálok kevert glossy és difuse materiálok, amelyek

keverési faktora az adott objektumok displacement mapja kontrasztosabbra módosítva. Így még jobban kiemelték az objektumok térbeli formáinak pozitív és negatív extrémjeit, és e szerint lettek a kiálló formák fényesebbek, a viszonylag sík felületek és a beforduló formák pedig matt hatásúak (lásd a 11. ábrát). A textúrák interneten fellelt fotókból lettek szerkesztve.



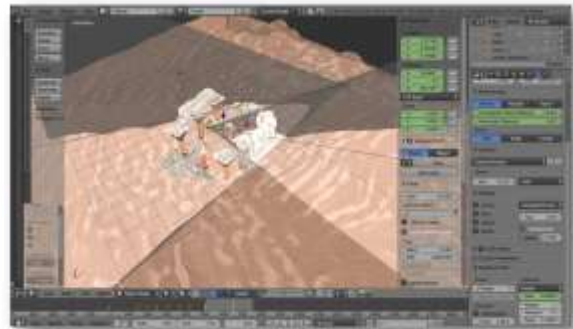
11. ábra: A materiálok szerkesztése

Ezek után a jelenet háttere HDRI képet kapott (lásd a 12. ábrát).



12. ábra: A HDRI háttér szerkesztése

Beállításra kerültek a jelenet fényforrásai is (lásd a 13. ábrát).



13. ábra: A jelenet fényei

³ Baking: Általánosságban valaminek az előre kiszámítása, hogy felgyorsítsuk vele a teljes kép kiszámításának/elkészítésének folyamatát.

IV. A MODELLEZETT JELENET SZÁMOKBAN

A jelenet 16 különböző objektumot foglal magába – a fényforrásokat és a kamerát nem számítva –, ezek

- öt, részben különböző oszlop,
- egy kő architráv⁴ és
- egy annak romos párját képező kő,
- egy talaj,
- két különböző formájú és anyagú fücsomó,
- egy virág,
- egy lépcsőzet,
- egy faragott kő posztamens,
- egy kék bársonylepel és
- a korong maga.

Az összes objektum 205 333 vertexet foglal magában.

A két különböző fücsomó és a virág 250 000 példányban van sokszorosítva a talajt képező felületen. Úgy lettek beállítva, hogy a méretük és elhelyezkedésük kis értékek között véletlenszerűen változzon sokszorozáskor. A materiáljuk is úgy van beállítva, hogy a színárnyalat és az élénkség is véletlenszerűen változzon minden automatikusan létrehozott másolatnál. Az egyik fücsomótípusból létrehozott másolatok a talajt képező objektumon egy generált felhőtextúrában lettek elhelyezve, a másik típusú fücsomó másolatai ugyanannak a felhőtextúrának az inverz változatában. A virágok a kettő között elszórtan kaptak helyet.

A. A videó verziói és renderelése

A videó első, kezdetlegesebb verziójában még nem volt a korongon textúra, és a jelenet szegényebb, kidolgozatlanabb volt (lásd a 14. ábrát). A jelenet hátterét egy krétán készült panoráma HDRI⁵ fotóból instalált world textúra⁶ alkotta. A jelenetben mindössze a szobrászmódban készült kőposztamens és egy bársonypárna, valamint a korong volt.

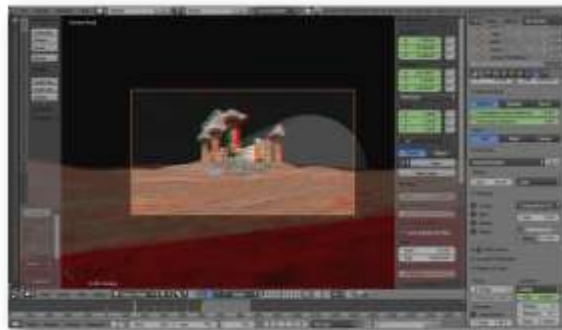


14. ábra: Az első verzió

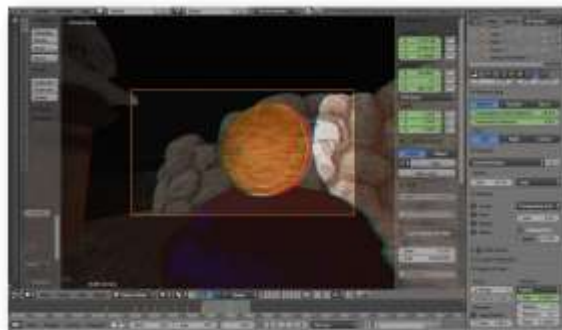
Ez a verzió a későbbi, végső állapot létrejöttét elősegítő megbeszélésekben segített, az elképzelések konkrét formába öntésére szolgált.

A rendereléshez a Cycles rendermotort⁷ használtuk, mert ez a szimulált fény objektumokról való visszaverődését egyedi módon számolja, és így fotorealisztikusabb képeket tud renderelni.

A videó anaglif sztereoszkópikus 3D-s verzióban is elkészült (lásd szerkesztés közben a 15–16. ábrán). Egyrészt mert ezzel az előzőleg elkészült, kapcsolódó weboldal nyomdokába léptünk, azon publikálva videót a tartalmak jellegének szorosabb kapcsolódását segítjük elő. Másrészt minden kijelzőplatformon elérhető az anaglif technikával készített képek. Megtekintéséhez az olcsón beszerezhető papír vörös-cián szemüveg szükséges.



15. ábra: A sztereoszkópia beállítása



16. ábra: A jelenetek animálása

Az anaglif képek renderelése gyakorlatilag két kamerával történik. Ezek képei megfeleltethetőek a két szem által, külön szögből látott képeknek. Az egyik vörös, a másik cián színben rögzíti a képet, amit aztán az erre megfelelő szemüveg szűr. A kamerák egymáshoz való távolságát és a zéró parallax sík⁸ kamerához való távolságát a videóhoz állítottuk be.

A videó renderelése Nvidia, CUDA rendszerű grafikus proceszorral történt. A szokásos képekkel készült videó megközelítőleg 16 óra alatt renderelődött le – ez képkockánként körülbelül 130 másodpercet vett igénybe. Az anaglif sztereoszkópikus verzió kétszer ennyi időt vett igénybe, 32-33 órát.

⁴ Architráv: Áthidaló, homlokzati kő gerenda.

⁵ Panoráma HDRI: nagyfelbontású panorámakép.

⁶ Word textúra: háromdimenziós gömbre illesztett kép.

⁷ Cycles rendermotor: a fénysugarak követésére, az interaktív és egyszerű használatra fókuszáló képalkotó motor.

⁸ Zéró parallax sík: Az a sík, amely előtti objektumok közelebbinek tűnnek, a mögötte levők pedig távolibbnak.

B. A videó vágása és utómunkái

A render elkészülte után a videó, még mindig a Blender programon belül lett vágva (lásd a 19. ábrát) és utószerveztve. A kapott forgatókönyv szerint Krétáról készített képekkel kezdődik a videó, amelyhez camera mapping⁹ technikát alkalmaztuk (lásd a 17–18. ábrát).



17. ábra: Camera mapping első kép



18. ábra: Camera mapping második kép



19. ábra: A videó vágása

V. A VIDEÓ PUBLIKÁLÁSA

E elkészülte után a videó mindkét verziója publikálva lett Youtube-on [7] (lásd a 20. ábrát).



20. ábra: A publikált Youtube-csatorna [7]

Hat különböző nyelven érhető el a filmhez felirat: angol, bolgár, görög, francia, magyar, német (lásd a 21. ábrát). A bolgárt és franciát azért választottuk, mert ebben a tanévben ilyen nyelvű Erasmus+-os hallgatók tanultak Főiskolánkon. A feliratok a Youtube videófeltöltő-szerkesztő szolgáltatásával lettek a filmhez időzítve.



21. ábra: A közzétett videó feliratai [7]

VI. ÖSSZEGZÉS, KITEKINTÉS

A 3D-s szoftverek ma már könnyen tanulhatók, egyszerűbben használhatók elődeiknél – bár profi használatuk és a művészi megjelenítés hosszú tanulást igényel. A hardverek és az internetkapcsolat megfelelően fejlett ahhoz, hogy jó minőségű tartalmakat és videókat hozzunk létre és publikáljunk jelentős anyagi befektetés nélkül is. Az internet hétköznapi életbe való egyre nagyobb beépülésével a kulturális tartalmak is jelentős, új teret nyerhetnek maguknak megvalósítható keretek között.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Web Umenia (Szlovákia), <http://www.webumenia.sk/katalog>, utolsó látogatás 2016.05.23.
- [2] Parlament építése animáció, <http://24.hu/fn/gazdasag/2016/02/05/igy-epult-fel-a-magyar-parlament-epulete-video/>, utolsó látogatás 2016.05.23.
- [3] „Időutazás” VR-ezközzel a British Museumban, <http://www.thestar.com.my/tech/tech-news/2015/08/08/virtual-reality-bringing-artifacts-to-life-in-london/>, utolsó látogatás 2016.05.23.
- [4] Krétai Technological Educational Institute of Crete Daidalika honlapja, http://www.teicrete.gr/daidalika/pages/page.php?page=phaistos_disk, utolsó látogatás 2016.05.23.
- [5] newsroom: Decrypting the Phaistos Disk (photo+video), <http://en.protothema.gr/decoding-the-phaistos-disk/>, 2014.10.21., utolsó látogatás 2016.05.23.
- [6] A korong anagif honlapja <http://disk.3dweb.hu/TEI%20of%20Crete%20-%20Daidalika.html>
- [7] Nagy Tamás Lajos: Phaisztosz-dizsk animációja, <https://www.youtube.com/playlist?list=PL2QDp7b5mqHBbKGCMEPe1ZjtOCU0HpSrD>, utolsó látogatás 2016.05.23.

⁹ Camera mapping: Technika, amely kivetíti a textúrákat a kamerán keresztül a jelenetben levő objektumokra.

Szótár Neuronhálózattal - Keletről a Nyugati Nyelvek Felé

Lázár Gábor

Independent; Neudice.eu is used by ELTE, Korean Department

zebike@gmail.com

Ez az egyedi szótár, amelyet szeretnék bemutatni, a szavak közötti nyelvtani kapcsolatokat ábrázolja, mesterséges intelligencia segítségével elrendezve őket. A tanult nyelv szavait a síkban teríti ki, megkönnyítve a nyelvi jellemzők felismerését és megtanulását.

Kulcsszavak: nyelv, oktatás, neuronhálózat, mesterséges intelligencia

I. BEMUTATKOZÁS



Ez a neuronhálózatos szótár hasznos eszköz nyelvviskolák, egyetemek és tankönyvkiadók számára. Elérhető bármilyen nyelvhez, többek közt angol, német, francia, japán és kínai nyelvekhez is.

A tanult szavak egy ilyen ábrában elrendezve mély és összetett nyelvtani információkat közölnek, hiszen minden szó a szövegekörnyezetében, a hozzá kapcsolódó szavak közegében jelenik meg. Ez adja a program igazi erejét.

Annak idején a kínai szavak tanulásához találtam ki a programot. A neuronhálózat a kínai karakterek hasonlósága alapján rendezte el őket: ha van közös alapelem két szóban, egymás közelébe kerülnek, ha nincs, távol lesznek egymástól.

Később felismertem, hogy a szoftver és az elméleti háttere nem csak kínai karakterek hasonlóságának bemutatására alkalmas, hanem be tudja mutatni a nyelvtani kapcsolatokat, így bármely nyelv szavaival használható.

El lehet rendezni a szavakat jelentés, szinoníma, antoníma, hanglejtés, karakterek, stb. szerint. Ezek a

kapcsolatok egy adatbázison alapulnak, melyeket egy nyelvi szakértő rögzít, az adott nyelv speciális jellemzőinek megfelelően.

Az előadásban szeretném bemutatni a program fejlődését, a buktatókat és a sikereket.

Törekvésem, hogy ne csak számítástechnikai, programozói közegben mutassam be a szótárat. A legújabb fejlemény, hogy ennek eredményeként sikerült eljutnom a tavalyi Nyelvszavakra, a legnagyobb magyar nyelvoktatási kiállításra, amelyet évente egyszer rendeznek meg. Előadást tartottam, kérdőíveket osztottam szét, és mindezek eredménye biztató – a teljesen laikus, nyelvet tanulni vágyó közösséggel (nyelvtanárokkal, szakfordítókkal, tanulókkal) is sikerült elfogadtatnom.

Új fejlemény a programmal kapcsolatban, hogy az idei Nyelvszavakon is részt veszek, újabb előadás formájában.

II. RÉSZLETEK

Szeretnék pár szót írni a programról, a program lehetőségeiről.

Tanulóként megnyithatja vele a leckéket, elrendezheti a szavakat, hogy lássa a köztük lévő kapcsolatokat, megnyithatja őket, hogy lássa a jelentésüket, a példamondatokat és egyéb jellemzőket.

Tanárként használható kiscsoportos oktatásban, frontális oktatásban, kivetítővel, nyelvi laborban, vagy egy olyan eszközként, amely segít a házi feladat megoldásában és a gyakorlásban.

Használható az összes elérhető számítástechnikai eszközzel – pc-vel, lappal, tablettel vagy okostelefonnal –, és létrehozható vele a leckék nyomtatott verziója; intuitív eszközként használható az új szavak bemutatására.

Illusztrálni lehet vele a “lássuk néhány szinonímáját a ma tanult igéknek” vagy “nézzétek, mennyi zöldegnév karaktere tartalmazza a fű elemet” jellegű mondatokat .

A szavak elrendezéseit pillanatképként el lehet menteni és később meg lehet nyitni őket.

IV. VÁLTOZÁSOK

Ahogy a Web alapú, Javascript melven írt szoftverek egyre jobbá váltak, és az Adobe Flash elavult, újra kellett írnom a teljes programot Javascriptben.

Az új verzió

- 10x olyan gyors, mint az eredeti
- minden eszközön fut
- zoomolható a kép, így több száz szóvt is megjeleníthetünk egyszerre
- a tanárok és a diákok elmenthetik a szavaikat pillanatképekbe
- ezeket a pillanatképeket szinkronizálhatják az eszközeik közt

Inspirációk

- reszponzív design
- a lassú web
- a “Mobile First” elv
- a kong bai (üres fehér) a kínai festményeken
- Utagawa Kuniyoshi fametszetei
- Zaha Hadid hajója
- Nagy Koppány Zsolt Mr. Jozefát karaktere

Technológia

- natív böngészőnyelv
- minden külső komponens nélkül
- ajax az internethasználat minimalizálására
- vektorgrafika a nagy felbontású eszközökhöz

Verziók

- az Europe verzió kezeli a nyelvtani elrendezést
- az East verzió kiterjeszti távol-keleti jellegzetességeket, például karakter-elemekkel, hanglejtéssel
- az Engine verzióval a szótár más szakterületeken is használható, például a biológiában, történelemben

V. BEMUTATÓK

- Nyelvparádé 2015
- Hungarian TechShow 2013
- Kutatók Éjszakája 2013, 2014
- Informatika a Felsőoktatásban Konferencia, 2011, Debrecen
- MMO2011 Multimédia Konferencia, Csíkszereda July 8-9
- New Technology Meetup, 2010 november 3.
- Bemutató az ELTE Korea szakán, a Gólyavárban
- Élményműhely bemutató

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani Pikó Gábornak, Mecsí Beatrixnak, Rácz Miklósnak, Fenyvesi Kristófnak and Kozjek-Gulyás Anettnek.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Lázár Gábor: Neuronhálózatos Kínai Szótár – Nyugatról Keletről Nyugatra; Article in the Oktatás-Informatika – ELTE PPK – review
- [2] Easy Chinese, Easy Chinese II – Book on Amazon.com
- [3] Neudice.eu

WIKIzünk, avagy tudományos, oktatási vagy felhasználói rendszert építünk?

Griechisch Erika*, Szanyiné Dr. Forczek Erzsébet*, Borbás János** and Bari Ferenc*

*SZTE, ÁOK, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet, Szeged

**SZTE, ÁOK, II. Belgyógyászati Klinika

griechisch.erika@med.u-szeged.hu, forczek.erzsebet@med.u-szeged.hu, borbas.janos@med.u-szeged.hu

bari.ferenc@med.u-szeged.hu

Abstract—Magyarországon is várható a telemedicinás eszközök egyre szélesebb körben való elterjedése. Ezek számának gyors növekedése viszont sokféleséget és átláthatatlanságot eredményez.

Célunk ennek az átláthatatlanságnak a csökkentésére egy keretrendszer létrehozása, mely alkalmas a telemedicina eszközök és alkalmazások felhasználási területeinek és aktuális gyakorlatának bemutatására és oktatására.

A keretrendszer megvalósításához a Szemantikus MediaWiki szoftvert használtuk, számos kiegészítő funkcionálisával. A WIKI rendszert nemcsak a magánemberek, de számos intézmény is fejleszti. Népszerűségének oka a web2-es funkcionalitás magas szintű megvalósítása, azaz a csoportmunka maximális kiszolgálása, és a tartalom szemantikájának a megjeleníthetősége.

A létrehozott rendszer kielégíti egyik fő szempontunkat, a csoportmunka támogatását, ezen belül a kollaboratív szerkesztést, visszavonhatóságot, változáskövetést, és segíti a felhasználók jogosultsági körökhöz rendelését. Emellett tetszőleges honlapszerkezet is létrehozható, az oldalakhoz kulcsszavakat és kategóriákat rendelhetünk. A létrehozást az oldalak könnyű módosíthatósága és a tartalom formázhatósága teszi egyszerűvé.

Összefoglalás: A felépített rendszer nagy mennyiségű, jól strukturált információ átadására képes a használói számára. A rendszerbe eddig több mint 400 eszköz, 150 alkalmazás és 40 cikk jellemzői kerültek rögzítésre, és folyamatosan bővítés alatt áll

Kulcsszavak: MediaWiki, csoportmunka, szemantikus tartalom, telemedicina, nevezéktan, web2, web3

I. PROBLÉMAFELVETÉS

Az egészséget célzó mobiltelefonos alkalmazások és mobileszközök igen széles skálán mozognak. A bonyolultságot fokozza, hogy a betegségen túl idetartoznak a betegségek megelőzése és felismerése, de a krónikus betegségekkel való együttélés is.

A mobile health területén, pillanatnyilag, az eszközök és alkalmazások piacán sok rendszertelen és követhetetlen egyedi megoldást találunk. A jelenlegi szervezettségben, a telemedicinás alkalmazások széleskörű elterjedése esetleges és kaotikus lehet a megfelelő nyilvántartó és értékelő környezet, azaz objektív minősítések kialakítása nélkül, és sebezhetővé válhat a reklámok és üzleti érdekek által.

Mivel sem magyar, sem nemzetközi vonatkozású adatbázist nem találtunk, mely a nemzetközi projektek, telemedicinás eszközök és alkalmazások tartalmi jellemzésére alkalmas lenne, ezért saját fejlesztésbe kezdtünk.

II. INTERAKTÍV KERETRENDSZER

Célunk egy olyan interaktív keretrendszer alkalmazása, amely lehetővé teszi az egymástól független kutatók munkájának támogatását, segíti a szemantikus tartalom felvitelét és visszakeresését, és lehetővé teszi az információ állandó karbantartását. Ezenkívül, egyszerűen kezelhető felületet ad a házi orvosoknak, a betegeknek és családtagjaiknak, hogy az aktuális állapotuknak megfelelő telemedicinás eszközt és alkalmazást tudjanak kiválasztani, kellő információ feltöltése esetén.

A. Megoldandó feladat

Célunk, tehát egy olyan interaktív keretrendszer kialakítása, amely segít eligazodni az orvosoknak, a magyar betegeknek és családtagjaiknak a telemedicinás eszközök és alkalmazások között.

A keretrendszer elsődleges feladata, hogy informatikai eszközökkel az orvosok és betegek számára is használható környezetet biztosítson a telemedicinás eszközök és alkalmazások tartalom szerinti feldolgozására. A keretrendszer további feladatai, hogy alkalmas legyen csoportmunkára és annak részletes követésére; adjon lehetőséget a rendszerben lévő információk tulajdonságainak szemantikus ábrázolására (klasszifikáció és nomenklatura); alkalmazkodjon a webes felületek és nyílt rendszerek fejlesztésében kialakult konvenciókhoz.

B. Fejlesztőeszköz

A keretrendszer megvalósítási eszközének a MediaWiki szoftvert választottuk, szemantikus eszközökkel bővítve. Ez a keretrendszer fenti követelményeken túl alkalmas tetszőleges honlapszerkezet kialakítására, linkelésre, kulcsszavak és kategóriák felépítésére. A rendszer képes kezelni az általunk létrehozott adatszerkezetet, mely alapeleme az űrlapok és a hozzájuk rendelt hierarchikus kódrendszer.

A Szemantikus MediaWiki széles használhatósági körét mutatja, hogy számos különböző célú portál épül erre. A NASA belső használatra szánt EVA wikije a szervezet működését nagyban megkönnyíti, a tagok a kommunikáció

nagy részét már itt bonyolítják (megbeszélések előkészítése és jegyzőkönyve a rendszerben elérhető), a dokumentációk a könnyebb kereshetőség és a verziókövetés miatt szintén a wikibe kerültek át és a 2013-as tervek szerint a raktárnyilvántartás is ebbe a rendszerbe lesz integrálva [1]. FamilyPedia a legnagyobb interneten található családfakezelő portál [2].

Emellett Bécs Történelmi wikije is Szemantikus MediaWiki alapú, számos kiegészítővel könnyítve a tartalom felvitelét, megjelenését. Bécshez köthető személyek, szervezetek, épületek, események, topográfiai objektumok, régi térképek és az ezek közti kapcsolatok a rendszerben rejlő szemantikai eszközökkel könnyen rögzíthetők a rendszerbe. Rögzíthető például egy adott személy adatai mellett, hogy meddig volt vezetője egy szervezetnek, illetve későbbiekben milyen utcát vagy teret neveztek el róla. A rendszer skálázhatóságát mutatja, hogy a bécsi wikiben jelenleg 35740 oldalból áll: ebből 14668 személy, 10533 topológiai objektum, 5607 épület, 1195 szervezet, 130 esemény, 135 térkép és 3910 egyéb (a fentiekbe nem besorolható kategóriájú tartalom) található.

C. Igények

Fontos volt, hogy a rendszer adjon lehetőséget a feladat egyszerű rendszerezett megfogalmazására és használatára, nyújtson könnyű kooperációt a fejlesztők között, és segítségével egy továbbfejlesztésre alkalmas anyagot hozhassunk létre. Erre a MediaWiki fejlesztőrendszer adta lehetőségek kiválóan alkalmasak.

III. FEJLESZTÉS

A fentieknek megfelelően a fejlesztést három egymás utáni fázisban határoztuk meg, ezek a fázisok ciklikusan követhetik egymást a tématerület állandó változásának és bővülésének megfelelően:

1. az eszközök és az alkalmazások tartalmi jegyeinek leírására alkalmas klasszifikációs fogalomrendszer létrehozása, bővítése és felülvizsgálata
2. az eszközök és az alkalmazások, mint egyedi előfordulások, összehasonlításához szükséges „lista” paraméterek ellenőrzése és szükség esetén bővítése; tématerületek létrehozása
3. a WIKI alapú kezelőrendszer testreszabása, bővítése, az eszközök és az alkalmazások ezen a felületen történő ábrázolása.

Az elkövetkezőkben csak a harmadik fázissal, a WIKI alapú kezelőrendszer lehetőségeivel foglalkozunk. Az 1. ábrán az elkészült rendszer beköszöntő oldalát láthatjuk.

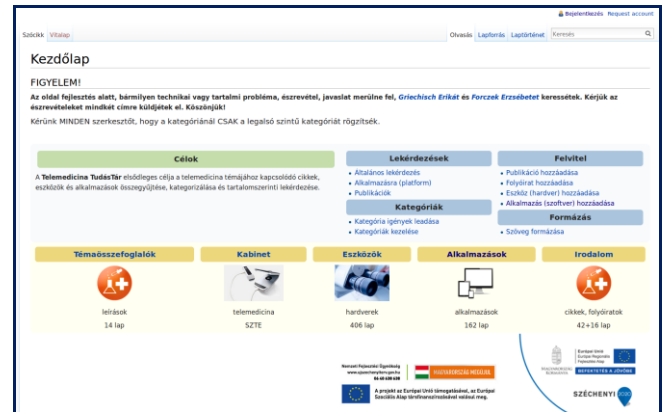


Figure 1. Telemédicinás tudástár

A. A kezelőrendszer lehetőségei

A MediaWiki szoftver támogatja mindazon lehetőségeket, melyeket egy csoportmunkát támogató, jól szervezett web2-es keretrendszer nyújt. Jellemzően egyik legerősebb oldala a csoportmunka támogatása, először is a jogosultságok kezelése.

1) Csoportmunka támogatása

Legfontosabb a regisztrált felhasználók kezelése, az olvasási és az írási jog meghatározása, ill. a felhasználók munkájának követése, ez egyben azt is jelenti, hogy a fejlesztés során nem kerülhetnek be dedikátlan tartalmak. Nemcsak felhasználó szerint, de időbeli változtatások is követhetők, mind rendszerszinten, mind lap szinten. Ilyen a laptörténet, változások közötti eltérések, friss változások és visszavonhatósága. A 2. ábrán egy kiválasztott szerkesztő munkáját láthatjuk.

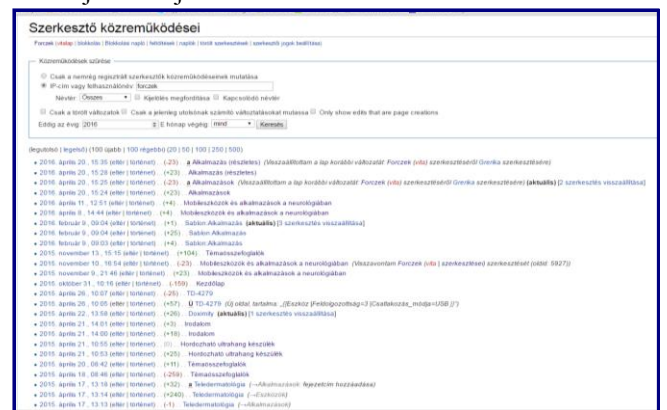


Figure 2. A szerkesztők listája és az egyéni szerkesztési lehetőségek is lekérthetők

2) Strukturált adatfelvitel

Másik lényeges igény volt az adatok tartalom szerinti, hierarchikus kategóriákba szervezése.

Az eszközöket leíró tulajdonságok három fő kategóriáját különböztettük meg a kategóriafában az alábbiak szerint:

Mért paraméter (azonnali vagy tárolt), Ruha vagy felszerelés, Szenzor és kijelző. Az egyedekhez tartozó legfontosabb jellemzők: használhatósági szint, kompatibilitás és célközönség.

Az alkalmazásokat leíró tulajdonságok fő kategóriái közül a mérésekre vonatkozó (aktuális vagy tárolt) adatok és a különböző típusú információk (döntéstámogató rendszerek válfajai, oktató és tájékoztató fórumok) felhasználás a legfontosabbak a kategóriáiban. Az eszközök kategóriái láthatóak a 3. ábrán.

Mért paraméter	Ruha vagy felszerelés	Szenzor és kijelző
Az eszköz által mért paraméterek.	Az eszköz típusa, ha az ruha vagy valamilyen módon viselhető eszköz.	Az eszköz által mért vagy kijelzett paraméterek.
<ul style="list-style-type: none"> Aktívítás és mozgás (127 L) Alomfregyelő (40 L) Elektrokardiográf (EKG) (10 L) Elektrokardiogram (EKG) (28 L) Elektromiográf (EMG) (10 L) Erőkifejtés (14 L) Étel elemzés (8 L) Automatic Ingestion Monitor (IC-SIGHT) Árterés Érzékelvény Health iHealth Body Analysis Scale SCID Stress Hőmérséklet (30 L) Kalória (27 L) Pulzusmérő (26 L) Súly (11 L) Szívfrekvencia (92 L) Szívfrekvencia variabilitás (80 L) Szívhang (1 L) UV-csod (2 L) Vércukor (22 L) Vérnyomás (20 L) Vízvesztés paraméterek (2 L) 	<ul style="list-style-type: none"> Cipő (2 L) Övvel Body Monitor Ausdrücke Gyűrű (7 L) ElectroFang Pulse FashionTEQ Zacc Fin Thumping Geek Ring Logbar Ring Neel ThruSt Track Kéznyúló (2 L) Manófülcső Szenzorövek Óra (71 L) Óra (13 L) Pánt (21 L) Ruha (8 L) Sapka (4 L) Szemüveg (24 L) 	<ul style="list-style-type: none"> Banometér (7 L) 3L Labs Footlogger AltiAir Onevivo Garmin ForeRunner 920XT Recon Instruments Jet Recon Instruments Snow2 Sensor Kinetics Pro Suunto Ambit Doppler (2 L) FD88 Digital type fetal doppler IBC Fényérzékelő (15 L) Gérszék (49 L) GPS (32 L) Optikai érzékelő (97 L) Hőmérő (28 L) Kamera (23 L) Kamera/Fotószűrő (11 L) Kijelző (97 L) Magnetonter (28 L) Mikrofon (22 L) Nagyító/Mikroszkóp (13 L) Szenzor (11 L) Tápellátás érzékelő (9 L) Ultraszhang (21 L) IMECCT Leap Motion Controller PIICam

Figure 3. TudásTár – Eszközök kategóriafa

3) A tartalom felvitele

A telemedicinás alkalmazásokat és eszközöket leíró tulajdonságokat három csoportra osztottuk, mindhárom csoporthoz űrlapokat rendeltünk az egyedi tulajdonságok leírására:

1. elméleti háttér: orvosi folyóiratok és cikkek, orvosi portálok, tankönyvek, ...
2. eszköz háttér: eszközök használati köre, célközönség, platform, cégek leírásai, ...
3. alkalmazások háttér: gyakorlati kivitelezések, cégek leírásai, ...

Az ábrán az eszközök felvitelére szerkesztett űrlap látható. Az űrlap horizontálisan és vertikálisan is tetszés szerint bővíthető, csakúgy mint a tulajdonságokat leíró kategóriarendszer.

Edít Eszköz: ANGELSOUNDS mini JPD-100 S2 tip

Név: ANGELSOUNDS mini JPD-100 S2 tip

Feldolgoztás: ★★★★

Kabineten (elérhető-e): van nincs

Gyártó (név, ország): AngelCare - Canada

Forgalmazó (név, ország): Bambino Babulár

Weboldal: http://bambino.hu/angelsounds_mini_jpd_100_s2_tip

Helyes link, http-vel kezdve?

E-mail:

Kép: Upload file

Leírás: Upload file

Ár: 9990 None HUF EUR USD

Ékkor:

Csatlakozás módja: USB Bluetooth Wireless NFC ANT+ Egyéb

Kompatibilitás: Android BlackBerry OS iOS Windows Phone Windows Linux Mac OS X Egyéb

Célcsoport: beteg orvos szakorvos

Használati mód: None gyenge közepes erős KATEGÓRIÁK BELÜLI

Súly (gramm):

Kulcsszavak:

Egyedi kapcsolat(ok):

Kapcsolódó alkalmazás(ok):

Kapcsolódó publikáció(k):

Figure 4. TudásTár – Tartalom felvitele (Eszközök űrlap)

Az egyedekhez tartozó alkalmazások legfontosabb jellemzői: platform, használhatósági szint, célközönség, és az egyedi előfordulások ábrázolása.

A kategóriafa három ága a három terület független besorolására alkalmas, ha ezt szűkíteni szeretnénk, akkor alkalmazzuk a kulcsszavakat és a kapcsolatokat.

4) Lekérdezési lehetőségek

Eszközök és alkalmazások megtekintése. A felvitt adatok „olvasmányos” formában jelennek meg az olvasó számára.

Az 5. ábrán egy magzati szívhangot rögzítő készülék bemutatása látható.

ANGELSOUNDS mini JPD-100 S2 tip

Általános

Az ANGELSOUNDS FETAL DOPPLER® magzati szívhang hallgató segítségével meghallgathatja még meg nem született gyermekének szívhangját, csuklását, mozgását. A készülék segítségével felveheti ezeket a hangokat, rögzítheti, megrögzítheti, vagy elküldheti családtagjai, ismerősei számára e-mail-ben.

A készülék üzemeltetése

- a készülék egyszerűen működőbe hozható, kisméretű, egy kézzel kezelhető
- használja nedves felületen
- a készülék már a terhesség korai szakaszában, a 12. héttől alkalmas arra, hogy a felhasználó meghallgassa a magzat szívhangját, a későbbiekben a mozgását, csuklás aranyos hangját

Működési elve

- a készülék 3.3MHz-en üzemel
- az orvosi terhes-ultraszhanghoz hasonlóan Doppler ultrahangot bocsát ki, mely az orvostudomány jelenlegi állása szerint nem káros hatású, nincs az ember szervezetére
- gyártó és a forgalmazó felhívják a fentiek mellett a felhasználók figyelmét, hogy készülékük kizárólag vizsgálati célra, rövid időre használják

Videók

- Video Guide Angelsounds JPD-100®
- Baby's heartbeat with Angelsounds Fetal Doppler®

Linkek

- Angelsound DE®
- ANGELSOUNDS®
- AngelCare - International®

FIGYELMEZTETÉS

Figyelem! A készülék nem helyettesíti a rendszeres terhes-gondozást, nem alkalmas ennek pótlására. Amennyiben a szívhanggal kapcsolatban bármilyen kérdés, észrevétel van keresse fel kezelőorvosát. Ha a magzati szívhangokkal kapcsolatban bármilyen témában, azonnali fordultón kezelőorvosához!

Figure 5. Eszközbemutató oldal

A strukturált adattárolás miatt könnyen készíthetünk lekérdezéseket, melyek eredménye számos formátumban megjeleníthető. Készíthetünk részletes listát vagy pusztán áttekintő albumot megadott szűrítő feltételeknek megfelelően. Megjeleníthetjük egy táblázatban például a bizonyos kategóriákba tartozó Androidos alkalmazásokat, vagy azokat az eszközöket, melyeket szakorvosoknak szántak és kardiológia kategóriába soroltak. A 6. ábrán láthatunk egy áttekintő albumot a rendszerben szereplő ultrahang készülékekről

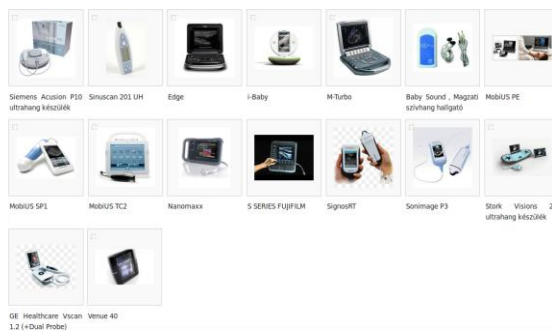


Figure 6. Áttekintő lista ultrahangokról

Lehetőség van a rendszer adatainak témakör szerinti csoportosítására, mint például a bőrgyógyászati, a fülészeti és szemfenék vizsgálatok telemedicinával kapcsolatos eszközeinek és alkalmazásainak összegyűjtésére. Az alábbi képen részleteket látunk az eddig elkészült témaösszefoglalókból.



Figure 7. TudásTár –Témaösszefoglalók

Majd az EEG-ről készült összefoglaló látható a 8. ábrán. Az összefoglalók egy adott területen ismert telemedicinás eszközök, alkalmazások és projektek áttekintését adják.

Figure 8. TudásTár –EEG összefoglaló

IV. KONKLÚZIÓ

Azért, hogy a betegek aktuális fizikai és szellemi állapotának megfelelő telemedicinás eszközt és alkalmazást találjunk, szükséges volt egy olyan interaktív informatikai keretrendszer kialakítása, amely szemenként szabottan segít megtalálni a betegek állapotának legjobban megfelelőt.

A felépített keretrendszer alkalmas a telemedicina különböző aspektusainak körbejárására, eszközök, alkalmazások és ezek elméleti háttérének rögzítésére és a közöttük levő kapcsolatok megjelenítésére. A szemantikára épülő adatfelvitel mellett, hogy megkönnyíti a szerkesztők munkáját, lekérdezések készítését teszi lehetővé.

Irodalom

- [1] EVA wiki (NASA)
Leírás: https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/EVA_Wiki
- [2] Familypedia <http://familypedia.wikia.com>
Leírás: <https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Familypedia>
- [3] Wien Geschichte Wiki (Bécsi Történelmi Wiki)<https://www.wien.gv.at/wiki>

**A MULTIMÉDIA ALKALMAZÁSA A FELSŐOKTATÁSBAN ÉS A
FELNŐTTKÉPZÉSBEN**

**APPLICATION OF MULTIMEDIA IN HIGHER EDUCATION AND ADULT
TRAINING**

A multimédia, IKT alkalmazása a Fizika tanításában, a felsőoktatásban

Dr. Jarosievitz Beáta
Gábor Dénes Főiskola
jarosievitz@gdf.hu

ELŐZMÉNYEK

Korábbi felméréseimből származó következtetésem, valamint a nemzetközi publikációk eredményei, megalapozzák hipotézisemet, miszerint még a műszaki pályára jelentkező hallgatók sem kedvelik a természettudományos tárgyakat (legtöbbször nem rendelkeznek fizikából még középszintű érettségivel sem), sokan a főiskola, egyetem elvégzése után pályaelhagyók lesznek, illetve sokan még az IKT alapkészségekkel, kompetenciákkal sem rendelkeznek.

Úgy gondolom, hogy a multimédia valamilyen alapelemeinek „becsempészése az előadásokba” (pl. mikrofonnal felvett hangfelvételek, okos telefonnal készült videó felvételek elemzése), valamint a saját okos eszközök használata (BYOD) interaktív feleletválasztós tesztek megválaszolására előadás közben, vagy kísérletek elvégzése saját okos eszközök használatával (Kuhn, J., & Vignier, 2013) lehetővé teszi, hogy a hallgatók a tanítás során a kérdéseim saját okos, illetve hordozható eszközökkel (BYOD) végzett mérések segítségével (pl. a gravitációs gyorsulás meghatározása), a multimédiát, valamint az IKT-t alkalmazva hogyan lehet a fizika előadásokat színesíteni, vonzóbbá tenni a felsőoktatásban.

További kutatási kérdés: hogyan lehet a hallgatókat rászoktatni a saját hordozható, illetve okos eszközök tudatos, konstruktív, használatára, valamint a közös együttműködésre („fordulj a társadhoz”).

Alkalmazott módszer

Célom elérése érdekében a hagyományos módszerekkel tartott előadásaimon az interaktív tanítási módszert, a „Peer instructionmethod” (Mazur, 1997, 2014) is alkalmazom. A módszernek köszönhetően a hallgatók

előzetesen az általam készített e-learning tananyagot megtekintik, „egy kicsit felkészülnek” az előadásaimra, majd részesei az előadásnak, a társaikhoz fordulnak, és a 20 éve már kipróbált tükrözött oktatási programban (Jeanjacquot 2015), kísérletben vesznek részt; okos eszközeikkel válaszolnak az előadás közben, vagy a fejezetek között feltett tananyaggal kapcsolatos kérdésekre.

A hallgatók interaktív válaszadására az óráimon a SOCRATIVE ingyenes programot használom. A válaszadást megelőzően hallgatóim az általam előre elkészített QR kódot beszkenelik, belépnek az applikációba, majd a társaikhoz fordulnak, és saját eszközeikkel (BYOD) válaszolnak a felett kérdésre. Az előadások sikeressége érdekében a hallgatók saját okos eszközeivel egyszerű kísérletek elvégzésére is sor kerül. A felvett videofelvételt az ugyancsak ingyenes Tracker program segítségével elemezzük a hallgatókkal, majd több mérést elvégezve standard hibát számolunk, és megvizsgáljuk a kísérleti érték egyezését az irodalmi értékkel.

AZ EREDMÉNYEK ÉRTELMEZÉSE

A Harvardon (USA) végzett kutatások, valamint a módszer gyakorlatban való alkalmazása alátámasztja azt a hipotézist, miszerint a 21. század oktatása átalakul, reformkorát éli. A hagyományos kísérletek elvégzése fontos, elengedhetetlen, de egy jól felszerelt laboratórium hiányában az okos eszközök, ingyenes programok használata rendkívül hatékonyan hozzásegít a fizikai jelenség megértéséhez, a hallgató kreativitásának fejlesztéséhez. A cél akkor valósítható meg sikeresen, ha a hallgatók képesek a kooperációra, és a társukhoz fordulva „TurnToYourNeighbor” (Schell, 2012) motiváltak az együtt gondolkodásra, a problémamegoldásra, valamint a Z nemzedék (Benedek, 2008) tagjaként jártasak az eszközök magas szintű használatában.

3D grafika és animáció-készítés tanítása és tanulása a Gábor Dénes Főiskolán

Antónia Berecz

Gábor Dénes Főiskola/Alap- és Műszaki Tudományok Intézet, Magyarország, Budapest

[berez@gdf.hu](mailto:berecz@gdf.hu)

Összefoglalás – A számítógépes grafika, azon belül a 3D grafika és animáció korunkban széles körben használt. A BSc mérnök informatikus hallgatóknál alapkövetelmény, hogy megfelelő szintű elméleti és gyakorlati tudásuk legyen ezen a tudományterületen. A Gábor Dénes Főiskolán alaptantervük szerint több tantárgy során is foglalkoznak a 3D grafikával. Emellett TDK-kutatási témákban, diákműhelyekben, szakdolgozatokban merülnek el benne egyre többen.

Az előadás szubjektív képet ad arról, hogy a Főiskolán milyen tantárgyakban, milyen módszerekkel tanítják/tanulják a hallgatók a 3D grafikát, hogyan támogatja a hallgatók kutatását a tantárgyak követelményein túlmenően a Gábor Dénes Tehetségpont – amelynek koordinátora a szerző, illetve a hallgatók milyen eredményeket tudnak felmutatni.

Bemutatásra kerül néhány bevált gyakorlat a Főiskolán alkalmazott blended learning tanítási formából, amely folyamatosan fejlődik a dolgozatban hangsúlyos Számítógépes grafika és Virtuális valóság tantárgyak, valamint a 3D grafikával/virtuális valósággal foglalkozó Gábor Dénes Tehetségpont diákműhelyekben.

Kulcsszavak: 3D grafika, diákműhely, számítógépes grafika, tehetséggondozás, virtuális valóság

I. A 3D SZÁMÍTÓGÉPES GRAFIKA HELYE A GDF BSC MÉRNÖK INFORMATIKUS KÉPZÉSÉBEN

A számítógépes grafika felhasználása átszövi az utóbbi évtizedekben életünk szinte minden területét. A BSc mérnök informatikus képzésben is több tantárgyban hangsúlyosan foglalkozunk vele a Gábor Dénes Főiskolán (GDF). Ezek a **tantárgyak** jelenleg: Digitális képfeldolgozás, Hang- és képtechnika, Multimédia, Műszaki ábrázolás, Számítógépes grafika, Testmodellelés, Távérzékelés, Térinformatikai rendszerek, Virtuális valóság modellezése. A 3D grafika a tárgya a Számítógépes grafika, Testmodellelés és a Virtuális valóság modellezése tantárgyaknak.

A számítógépes grafika felhasználásával ezeken kívül lépten-nyomon találkozunk a GDF-en. Először is a **Főiskola honlapján**, sőt a honlapon a felső menü legutolsó pontjába navigálva 3D virtuális sétát is tehetünk a Főiskola campusán¹ [5].

A GDF ILIAS e-learning keretrendszerben a **tantárgyi mappák** számos multimédiás tananyagot például 3D-s animációkat, szimulációkat tartalmaznak. A GDF blended learningjének egyik fő eleme a multimédiás elemeket is tartalmazó e-tananyagok. A tantárgyak kötelező elemei,

illetve azok helyei a tantárgyi mappákban meg vannak határozva/le vannak szabályozva. Az alábbi ábra felső részén az Adatbázis-kezelés tantárgyi kezdőlapot látjuk. Ezen kötelező elem a tantárgyi útmutató és leírás, az előadásvázlat, tananyag, (minta) vizsgafeladatok. Ez a tantárgy kifejezetten sok multimédiás tananyagelemet tartalmaz, például oktatóvideókat.

A GDF b-learningjének másik alapeleme a személyes találkozásokon/órákon, gyakorlatokon, konzultációkon zajló tanítás-tanulás fizikailag a Főiskola campusán – erre utal az alábbi képen a jobb alsó sarokban levő kép az egymással monitorok/tábla körül beszélgetőkkel.

A harmadik b-learning elem az e-konzultáció, amelynek egyik lehetséges helyszíne maga a minden tanítási-tanulási tevékenységet összefogó ILIAS, például a fórum chatszerű/online használatával, de lehetne erre használni az ILIAS chatfunkcióját vagy harmadik fél konferenciák megvalósításához készített szoftverét. Az e-konzultációk a GDF-en megvalósulnak Skype-on, ooVoo², Facebookon és természetesen e-maileken keresztül – mikor melyik a megfelelőbb a tanárnak és a konzultáló hallgató(k)nak.



1. ábra: A GDF b-learningjének alapkoncepciója

A Főiskolán 2008. óta működik tehetségpont, amelyben **diákműhelyekbe** szerveződve is folyik a munka. Ezek közül folyamatosan a legtevékenyebbek a számítógépes grafikát alkalmazók: digitális festészet, fotósuli, 3D grafika és animáció; valamint ebben a szemeszterben indult el a 3D technologies for web. Utóbbi kettő kifejezetten a 3D grafika területén alkot, illetve kutat.

A tudományos diákköri (TDK) kutatások/dolgozatok és **szakdolgozati** témák körében is gyakran választják a 3D grafikát diákműhelyesek és azon kívüli hallgatók.

Tanáraink igyekeznek bevonni kutatásaikba a hallgatókat, illetve diákműhelytagokat. A jelentős kutatási

¹ <http://www.gdf.hu> / Rólunk / Virtuális séta, <http://virtuallisseta.gdf.hu/>

² ooVoo: A Skype-hoz hasonló, szöveges és videócsetelésre, fájl- és képernyőmegosztásra alkalmas ingyenes szoftver.

vagy innovációs eredményeket felmutató hallgatóknak folyamatosan nyújtunk/javaslunk a Főiskolán belül és azon kívül **publikálási** lehetőségeket.

A dolgozat hátra lévő részében a fentebb említett területeket tekintem át, és mutatok be példákat főként az én tevékenységemhez – tantárgyaimhoz, vezetett diákműhelyemhez, tehetségpontomhoz – kapcsolódva.

II. A SZÁMÍTÓGÉPES GRAFIKA ÉS A VIRTUÁLIS VALÓSÁG TANTÁRGYAK BEMUTATÁSA

A. Számítógépes grafika tantárgy

A Számítógépes grafika kötelező tantárgy BSc mérnök informatikus szakon. Fő célja, hogy a hallgatók megismerjék a számítógépes grafika legfontosabb fogalmait, eljárásait, szabványait és eszközeit. A hallgatók olyan ismeretanyagot, fogalomrendszert és szemléletmódot sajátítanak el, amely e gyorsan fejlődő szakterületen hosszabb távon is hasznosítható. A tantárgy felkészíti a hallgatókat a számítógépes grafika speciális területei (CAD, reklámgrafika stb.) megismerésére, és a Blender általános célú, nyílt forráskódú, animáció-készítő szoftver gyakorlati alkalmazására.

A tantárgy 4 kredit értékű, vagyis $4 \cdot 30 = 120$ óra tanulást igényel. Elméleti és gyakorlati tananyagot, illetve azokhoz kapcsolódó számonkérést tartalmaz. Az elmélet a GDF ILIAS natív online tananyag objektumtípusában került megvalósításra. Alapja az [1] tankönyv; folyamatosan bővül új eljárásokkal. Sok multimédiás elemet tartalmaz, folyamatosan bővül 3D-s tartalommal, mert többek között a tanult eljárásokat bemutató videótutoriók készülnek szakdolgozatok keretében (erre példa [2], amely egyik videótutoriójának képe látható a következő ábrán), valamint a tanultak Blenderben megvalósítására gyakorlati példák kerülnek bele. Az elméleti tananyagból a hallgatók írásbeli vizsgán, esszékérdésekre válaszolva adnak számot.

A tantárgy gyakorlatain a Blender alapjait sajátítják el a hallgatók. Ehhez lépésenkénti videó- és PDF-tutoriók használhatók, amelyek nagy része a 3D grafika és animáció diákműhelytagok munkája. A gyakorlati vizsgarészhez rövid animációs filmet kell otthon elkészíteni, és azt a vizsgán prezentáció keretében bemutatniuk/megvédeniük.



2. ábra: Képernyőkép a Számítógépes grafika egy videótutoriójából [2]

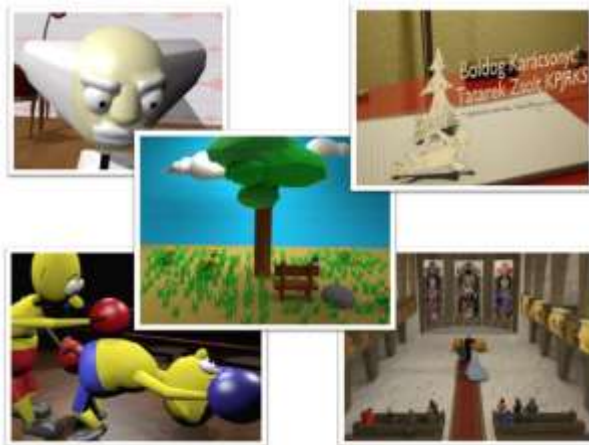
A további anyagok a tanuláshoz a Főiskolán a tantárgyi kezdőlapra meghatározottak, valamint egy közel 500 szakkifejezést tartalmazó online ILIAS fogalomtár (lásd a következő ábrát), ezen kívül az elméleti tananyaghoz fejezetenként önértékelő tesztek. Az elméleti tananyag ellenőrző kérdései megtalálhatók az online tananyag fejezetei végén, linkekkel a megfelelő tananyaglapokra, és külön is, PDF fájlban. Kötelező elem a tantárgyakhoz még

a tantárgyi fórum, valamint hallgatói kérdőív a kurzusértékeléshez.

Fogalom	Definíció
2D-s modellezés	Objektu... számítógépes feldolgozásra al
2D-s számítógépes grafika	Grafikus objektumok számítógépes létre
2D-s vektorgrafikus modelltér	A 2D-s vektorgrafikus modellterekben a rendszerekben a vektorgrafikus objekt
3D motion capturing	L.: 3D mozgásrögzítés
3D mozgásrögzítés	A fázisanímáció hatékonyságát növelő e
3D Studio MAX	Az Autodesk cég által kifejlesztett, animá
3D-s modellezés	Objektum számítógépes feldolgozásra al
3D-s primitív	A vektorgrafikus rendszerekben a térbeli
3D-s számítógépes grafika	Grafikus objektumok számítógépes létre
3DS	A 3D Studio MAX fájlformátuma.
Ablakozás és kivágás	= (WINDOWING AND CLIPPING) A 2D-s

3. ábra: Képernyőkép a Számítógépes grafika fogalomtáráról [3]

Változatos típusú és nagyszámú kiegészítő anyag van az elméleti és a gyakorlati tananyagrészhöz. Többek között a Főiskolán a tantárgy tananyagfejlesztése során korábban készült olvasmányok, magas színvonalú 3D grafika témájú szakdolgozatok. A gyakorlati munkát linkgyűjtemények támogatják, valamint a kiemelkedően jól sikerült vizsga-animációkból egy folyamatosan, szemeszterről-szemeszterre bővülő válogatás (ezekből láthatunk ízelítőt a következő ábrán).



4. ábra: Ízelítő a kiemelkedően jól sikerült Számítógépes grafika vizsga-animációkból [3]

B. Virtuális valóság modellezése tantárgy

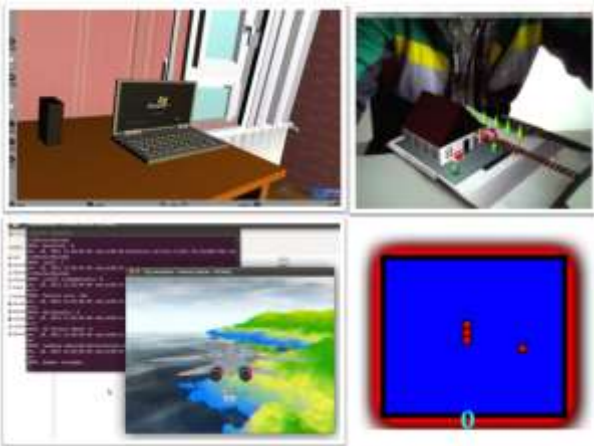
A Virtuális valóság modellezése fakultatív tantárgy BSc mérnök informatikus, műszaki menedzser és BA gazdálkodási és menedzsment szakokon. Fő célja, hogy a hallgatók a 3D grafikus szimuláció és a kiterjesztett valóság legfontosabb technológiai lehetőségeit, felhasználási területeit megismerjék, az egyes virtuális világok leírásához, bejárásához szükséges ismeretanyagot elsajátítsák.

A tantárgy 3 kredit értékű, vagyis $3 \cdot 30 = 90$ óra tanulást igényel. Elméleti és gyakorlati tananyagot és azokhoz kapcsolódó számonkérést tartalmaz. Az elmélet a GDF ILIAS HTML online tananyag objektumtípusában került megvalósításra „szövegyűjteményként” – a szakterületet

áttekintő olvasmányok, PPT-diasorok található benne –. Az elméleti/áttekintő tananyag számonkérése írásban esszékérdésekkel történik.

A számítógéptermi és otthoni, önállóan elvégzendő gyakorlati feladatok a következő technológiákat foglalják magukba: játékkészítés Blenderben, VRML 2.0, WebGL, kiterjesztett valóság, játékkészítés jMonkey-val, OpenGL, Java 2D és 3D, modellezés Google SketchUppal. Ezekhez több típusú segédletet nyújtunk. Van, amelyhez rendelkezésre áll tananyag, van olyan téma, amelyhez lépésenkénti tutorial használható, de van, amelyhez csak diasor készült az elvégzendő lépések felvázolásával. A gyakorlati rész számonkérése önállóan, otthon elkészített gyakorlati alkalmazást megcélzó feladatmegoldással teljesíthető, amelynek technológiáját a hallgató maga választja.

Ebből a tantárgyból is számos kiegészítő anyag található a tantárgyi mappában, például jól sikerült szakdolgozatok, amelyek további olvasmányokat jelentenek az órai technológiákhoz, valamint ötletadó, kiemelkedően jó színvonalon megvalósított vizsgamunkák (utóbbiak képernyőképeiből egy válogatás látható a következő ábrán).



5. ábra: Ötletes, színvonalas Virtuális valóság tantárgyi vizsgamunkák képernyőképei [4]

C. Válogatás a két tantárgyhoz kapcsolódó, olvasmányként ajánlott szakdolgozatok közül

Az ebben a fejezetben példaként bemutatandó dolgozatokat az előző két tantárgy inspirálta, azok alapján fejlődtek ki a szakdolgozatok. A konzulens én voltam az utolsó kivételével. Az első és az utolsó dolgozat készítője 3D grafika és animáció műhelytag is. Ezek a dolgozatok a tantárgyi mappákban mintaként szolgálnak a későbbi szemeszterben kurzusokat felvett hallgatóknak, illetve kiegészítő olvasmányok.

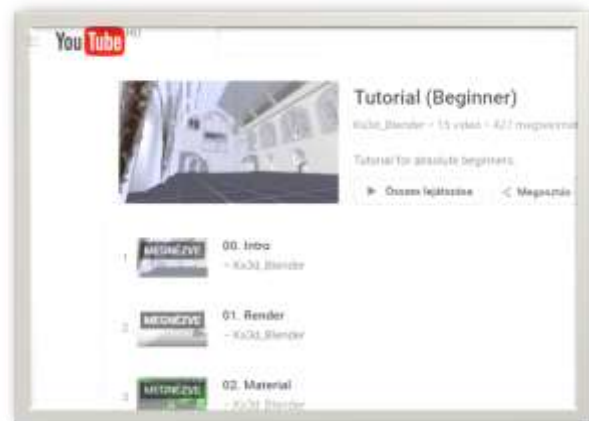
A dolgozatok készítői – mint a hallgatók többsége – igyekeznek ingyenes, nyílt forráskódú programokkal és fejlesztőeszközökkel dolgozni. Megfelelő hangsúlyt helyeznek a tervezésre, illetve módszertan, fejlesztési eljárás használatára.

Benei Kristóf András: Vektorgrafikus megjelenítési eljárások – Oktatóvideók kezdő modellezők számára Blenderben, 2015-ös szakdolgozatának [2] célja az volt, hogy olyan videósorozatot készítsen, amely hatékonyan támogatja a Számítógépes grafika tantárgy online tananyagában a Vektorgrafikus megjelenítés című fejezet

elsajátítását, egyben hatékonyan szolgálja a Blender használatának alapjait megtanulni. A videókat magyar és angol nyelven feliratozta. Nem csak a GDF ILIAS-os tananyagban, a GDT nyilvános területén, hanem a Youtube-on is publikálta.

A videók készítéséhez csupa ingyenes programot használt. A szoftverek és azok használt főbb funkciói a következők voltak:

- Blender: modellek, illetve jelenetek létrehozásához, vágáshoz, hangszerkesztéshez.
- Open Broadcaster Software, KeyCastOW: a gyakorlati videók felvételéhez.
- GIMP: képszerkesztéshez (például képek igazításához, textúrák létrehozásához).
- Subtitle Workshop: videófeliratok készítéséhez.



6. ábra: Blender videótutorialok újoncoknak videótutorial-sorozat képernyőképe a Youtube-ról [2]

Benei Kristóf elvégzett munkáját, illetve az annak során bevált fogásait több rendezvényen, konferencián ismertette.

Orbán Alexandra: A SketchUp 3D modelltervező szoftver bemutatása a Gábor Dénes Főiskola épületének megalkotásán keresztül, 2015. szakdolgozatának [5] célja az volt, hogy támogassa a Főiskola épületének megismerését internetes böngészőben, további program/plugin telepítése nélkül. Azok is örömmel használhatják a virtuális sétát, akik ebben az épületben végeztek tanulmányaikat, mert segítségével feleleveníthetik az itt töltött éveket.

A feladat egyik összetettségét maga a modell és berendezése adta összetettségével/magas vertexszámával, a másikat az, hogy a modell elkészítése és a publikálás több program és plugin segítségét igényelte, amelyek szinkronba hozása, a felmerülő problémák megoldása is nagy feladat volt.

Az igénybe vett szoftverek és azok használt főbb funkciói a következők voltak:

- SketchUp: 3D-s tervezőszoftver az épület elkészítéséhez.
- Blender: a virtualizációhoz.
- Babylon.js keretrendszer: a böngészőben történő futtatás megvalósítása.

A virtuális séta a GDF honlapján Orbán Alexandra államvizsgálója óta elérhető (képernyőképek az alkalmazásból a következő ábrán láthatók).



7. ábra: Képernyőképek a GDF virtuális sétájából a Főiskola honlapján [5]

Gyöngyik Péter: SceneForge pályaszerkesztő program fejlesztése Delphiben, 2014. diplomamunkájának [6] célja olyan könnyen kezelhető és egyben jól testre szabható háromdimenziós számítógépes játékok pályáinak szerkesztésére alkalmas alkalmazás elkészítése volt, amely lehetőséget ad bármilyen tetszőleges 3D játék pályáinak az elkészítésére (egy menüjét lásd a következő ábrán). Programjának forráskódja elérhető a GitHubon, a GNU General Public License 3 feltételeinek megfelelően szabadon terjeszthető, illetve módosítható.

A használt fejlesztőeszköz és szabványok a következők voltak:

- Delphi fejlesztői környezet: a programozáshoz.
- OpenGL: a SceneForge grafikai elemeinek megrajzolásához.
- COLLADA: a SceneForge-ben elkészített pályák exportálásához.
- Inkscape: az ikonok rajzolásához.



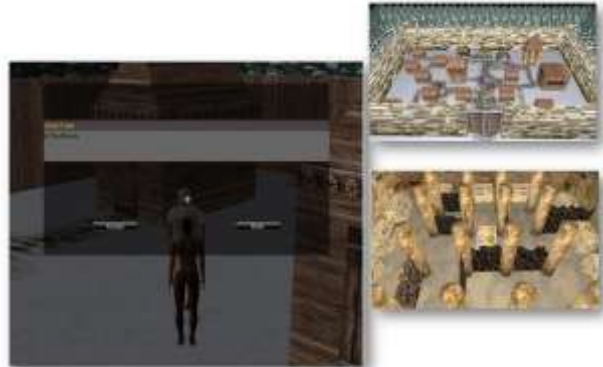
8. ábra: A SceneForge pályaszerkesztő program egy menüje [6]

Hergát Rudolf: „The Provinces Of Dintena” játék fejlesztése jMonkeyEngine-nél, 2014. szakdolgozatának [7] célja akció-szerepjáték stílusú számítógépes játékszoftver fejlesztése volt. Ez a játék nyílt világú (open world), vagyis a játékos benne szabad akarata szerint

cselekszik. A játék világa és szabályrendszere is a készítő sajátja.

A munka során használt szoftverek és a főbb funkciók:

- Blender: modellek elkészítésére.
- MakeHuman: emberkarakterek generálásához.
- GIMP: textúrák készítéséhez.
- jMonkeyEngine 3: játékmotor.



9. ábra: Képernyőképek a „The Provinces Of Dintena” játékból [7]

Hoffer Ottó: 3D animáció készítése speciális effektek alkalmazásával, 2014. szakdolgozatának [8] célja egy sok éve dédelgetett ötletének animációs filmre vitele volt. Ennek eredménye a kb. 20 perces, Desert Wars című film. Ezen kívül a műfajjal most ismerkedőknek kívánt segítséget nyújtani dolgozatával.

A filmje elkészítéséhez használt főbb programok és funkcióik az alábbiak voltak:

- 3D Studio Max: modellezéshez.
- Fusion: kompozitáláshoz.
- Adobe After Effects: kompozitáláshoz és hangkeveréshez.
- FL Studio 11: zene-/hangszerkesztéshez.
- Sony Vegas, Adobe Premiere: videoszerkesztéshez.



10. ábra: Képek a Desert Wars filmből [8]

Katona Horváth Ádám: 3D karakter készítése játékszoftverekhez, 2014. szakdolgozatának [9] célja az volt, hogy a témában kezdők számára bemutassa egy játékszoftverben felhasználható karakter elkészítésének lépéseit és számos buktatóját. A lehetőségek ismertetésével párhuzamosan készítette el (modellezte, textúrázta) az általa tervezett Reduar alacsony poligonszámú, textúrázott játékkaraktert (lásd a következő ábrát).

A szakdolgozatban bemutatott, illetve használt szoftverek a következők voltak:

- Adobe Photoshop, Paint.NET, Gimp Shop, Mudbox, xNormal: tervek és koncepciórajzok, illetve textúrák készítéséhez.
- 3D Studio Max, Maya, Blender: modellezéshez és textúrákészítéshez.
- ZBrush: modellek szobrásszattal készítéséhez.



11. ábra: 3D karakter játékszoftverekhez [9]

Krupa Gábor: A 3D nyomtatás otthoni lehetőségeinek vizsgálata Solidworks-ben megtervezett mintadarab szabadon fejleszthető eszközzel történő kinyomtatásán és tesztelésén keresztül, 2015 szakdolgozatának [10] célja az volt, hogy egy konkrét 3D nyomtató példáján keresztül bemutassa, hogy kifejezetten otthoni felhasználásra is elérhető nyomtatóval mekkora pontosság és szerkezeti hasonlóság érhető el, használható lesz-e a kinyomtatott modell az eredeti tárgy funkcióját betölteni. A választott nyomtató RepRap (REPLICating RAPid Prototyper, önmagát részben reprodukálni képes), nyílt rendszerű nyomtató volt, mert ez a technológia alkalmas leginkább a továbbfejlesztésre/átalakításra, és önmaga egy részének újragyártására. A dolgozat végigvezeti a szoftver- és hardverproblémák megoldása iránt érdeklődőket a nyomtatótípus beszerzésétől a kinyomtatott és tökéletesített modell elkészültéig, valamint több felmerülő problémát elemez és megold. Természetesen a dolgozat kitér a 3D nyomtatás jövőbeni otthoni lehetőségeire is.



12. ábra: Képek a 3D nyomtatás otthoni lehetőségeinek vizsgálatával foglalkozó szakdolgozatról [10]

Krupa Gábor 3D grafika és animáció diákműhelytag több rendezvényen szerepelt már, és mutatta be az érdeklődőknek a gyakorlatban a technológiát.

III. TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZATOK

Mint minden felsőoktatási iskolában, a GDF-en is hangsúlyos a hallgatók kutatásba bevonása, a tudományos diákköri munka, illetve dolgozatok készítése, majd azok bemutatása a házi és az országos TDK konferenciákon.

A közelmúlt legsikeresebb 3D számítógépes grafikai, illetve virtuális valóság kutatásai Főiskolánkon Dr. Kopácsi Sándor vezetésével, az MTA SZTAKI-val együttműködve valósultak meg.

A GDF-en megrendezett XXXI. OTDK Informatika Tudományi Szekció 2013-ban azért is volt sikeres számunkra, mert II. díjat és különdíjat nyert Neumann Gyöngyi és Zsiga Bernadett: Háromdimenziós weblapfejlesztés munkájával a Szoftverfejlesztés II. – Vizualizáció tagozaton. Kettőjük munkája a 3D web és az MTA SZTAKI 3D-s weblapja, amelyekről a következő két kép készült.



13. ábra: A 3D web honlap kezdőoldala³



14. ábra: Az MTA SZTAKI 3D weboldala⁴

A 2015-ös OTDK-ra jutott tovább Tövissy Judit Zsuzsanna: Automatikus háromdimenziós képkonverzió weblapokon dolgozatában dokumentált kutatásaival a Számítógépes Jelfeldolgozás tagozatba. Egy másik munkája az anaglif TEI of Crete - Daidalika honlap [25], amely az eredeti [26] tartalmát szolgáltatja (lásd a következő ábrát).

Tövissy Judit Zsuzsanna több szemeszteren keresztül volt aktív tagja a 3D grafika és animáció diákműhelynek.

³ <http://3dweb.hu/>

⁴ <http://www.sztaki.hu/?type=3>



15. ábra: A Daidalika 3D-s weblapja [25]

IV. 3D GRAFIKÁVAL FOGLALKOZÓ DIÁKMŰHELYEK A GDT-BEN

A. A tehetségpont rövid bemutatása

A Gábor Dénes Tehetségpontban (GDT) 2008-as megalakulása óta vannak diákműhelyek. A GDT mellett, hogy a Főiskola intézeteinek oktatási és tudományos profiljához kapcsolódóan, a közép- és felsőoktatásban tanulók körében egyaránt koncentrálnak a tehetségek felkarolására, a Tehetségpont keretein belül olyan speciális alkotó diákműhelyeket működtet, amelyekre a hallgatónak igényük van. Ezek bizonyos értelemben hiánypótlóak vagy újszerűek.

Tehetségpontunk jogosult nyilvános dokumentumain a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács Akkreditált Kiváló Tehetségpontja cím használatára a 2011-es és a 2014-es évi akkreditáció eredményeként. 2016 elején bekerültünk az Európai Tehetségpont hálózatba⁵ is.



16. ábra: A GDT Facebook oldala [17]

A GDT-ben zajló életről az interneten több helyen informáljuk az érdeklődőket, és ezek a helyek minden internetes lapunkról elérhetők:

⁵ <http://www.echa.info/high-ability-in-europe>

- Magyarul: a Főiskola honlapján⁶, a GDF ILIAS-ban, a Facebookon (lásd az előző ábrát) és a Twitteren.
- Angolul: a Főiskola honlapján (Our introduction on the College website, lásd a következő ábrát) és a GDF ILIAS-ban (DG Talent Point on the website of DGC ILIAS).



17. ábra: A GDT angol nyelvű bemutatkozó oldalának tartalomjegyzéke a Főiskola honlapján [18]

Az elmúlt tanévekben másfél tucat különböző témájú diákműhely működött legalább egy szemeszter erejéig. A legnagyobb múltúak a 3D grafika és animáció, a digitális festészet és a fotósuli – mindhárom a számítógépes grafika egy-egy területét célozza. A következőkben röviden bemutatom a két 3D grafikával foglalkozó diákműhelyt: a 3D grafika és animációt, valamint a 3D Technologies for Webet.

B. 3D grafika és animáció diákműhely

A 3D grafika és animáció diákműhelybe főként mérnök informatikus szakos hallgatók járnak, de minden tanévben csatlakozik hozzánk általános és/vagy középiskolás diák, már végzett hallgató vagy oktató (ebben a tanévben a legidősebb tagunk 80 éves volt). Nagy múltja és széles körű, gazdag tevékenysége nyomán nem csak aktív tagjai vannak ennek a diákműhelynek, hanem levelező tagjai – akik régebben aktívak voltak, de munkájuk és már más irányú tevékenységeik miatt nem tudnak járni, viszont követni szeretnék a műhely életét –, tiszteletbeli tagjai – akik kiemelkedően sokat tettek a műhelyért –, valamint örökös tagjai, akik elévülhetetlen értékeket alkottak a műhely számára.

A szemeszteri/éves tematika fő jellemzője, hogy az őszi szemeszterben az alapok, illetve azok elmélyítése a cél. Ennek termékei képek és írásos/videótutoriók. A tavaszi félévben az animáció-készítésen van a hangsúly, ekkor születnek az ún. műhelyfilmek is.

A sok hagyomány és bevált módszer egyike, hogy a tanévkezdő foglalkozáson, amely egyben a Tehetségpont nyílt napja is, egy frissen végzett GDF-es hallgató kutatásai/szakdolgozata nyomán tart rendhagyó előadást a 3D grafika és animáció területéről.

A foglalkozásokat szinte mindig a tagok tartják egymásnak. Ezek előzetes felkészülés után gyakorlati tutoriók, kiselőadás a Blender új verziójáról vagy open projektjéről⁷, egy-egy művészeti korszak vagy stílus bemutatása stb. Nagy sikere van azoknak a gyakorlati foglalkozásoknak is, amelyek nem a Blendert használják, hanem valamely másik grafikus szoftvert, például 3D Max-ot, Maya-t, SkethUpot, Photoshopot.

⁶ <http://www.gdf.hu/szervezet/gdf-tehetssegpont/aktualitasok>

⁷ Blender open projekt: A Blender Institute által szervezett filmkészítő projekt, amely a Blender aktuális fejlesztését is támogatva egy-egy rövidfilmlet vagy számítógépes játékot készít ingyenes szoftverek használatával, köztük legfőképp a Blenderrel. Minden, a projekt során születő terméket, valamint interjúkat CD-n publikálnak.

A diákműhely tagjainak bevonásával folyamatosan készülnek lépésről-lépésre vezető írásos és videótutorialok, amelyeket a mérnök informatikus szakos hallgatók is használnak tanulásukhoz a Számítógépes grafika tantárgyban.

Ilyen széles körű tagságot, munkájukat kényelmesen internetes, illetve e-learninges eszközökkel lehet menedzselni. A GDF ILIAS-t használjuk körlevelezésre, egymás elérhetőségének tárolására, a tagok munkájának gyűjtésére/bemutatására/megőrzésére, projektmunkák támogatására, munkánk publikálására. A Facebook, Skype, ooVoo is jó szolgálatot tesz a tagok közötti kapcsolattartásban.

Az alábbi képen a műhely életéből látunk néhány jellemző alkotást/eredményt.



18. ábra: Képek a 3D grafika és animáció diákműhely életéből [21]

C. 3D Technologies for Web Student Workshop

A 3D Technologies for Web Student Workshop ebben, a 2015/16. II. szemeszterben indult, angol nyelven. Vezetője Erasmus+ program keretében tartózkodott Főiskolánkon PhD. hallgatóként.

A tagok több 3D-s technológiával ismerkedtek meg, ezen kívül foglalkoztak a webergonómiával és a webes akadálymentességgel (lásd a következő ábrát). A hangsúly a félév elejétől a WebGL-en volt, mert illeszkedik a tagok érdeklődéséhez, előképzettségéhez. Szerencsésen egymásra találtak a Pávaszem Webáruház és annak bútoröltöztető alkalmazására érkező kisvállalkozói igényel. Ebben a projektben ingyenes webáruház keretrendszer, a bútoröltöztetéshez berendezett szobák készítéséhez a Blendert, az interaktív webalkalmazás elkészítéséhez a Unity játékmotort, illetve WebGL-t használnak.

A műhelytagok itt is aktívan alakítják közös életüket, részt vállalnak a Tehetségpont rendezvényeiből. Gazdag félévet tudnak maguk mögött, amelyet nyilvános területükön [19] dokumentálnak.



19. ábra: Fényképek és a kapcsolódó logó, piktogram a 3D Technologies for Web Student Workshop életéből [19]

V. ÉLET A GDT-BEN

A. Jellemző munkaforma a csoportban és önállóan végzett projektmunka

A diákműhelyek számítógéptermekekben heti, kétheti rendszerességgel tartanak foglalkozásokat/összejöveteleket, ahol az egész csoport irányítottan dolgozik. A foglalkozásokat jellemzően a tagok tartják egymásnak előzetes felkészülés alapján, önkéntesen, mindenki abban a témában, amelyben a legjáratosabb, ami a leginkább érdekli éppen. A diákműhelyek befogadják az érdeklődőket, akik közül gyakran emelkednek ki tehetségek – nem is mindig a választott műhely szakterületén. Lényeges, hogy változatos, gazdag programot és sok lehetőséget biztosítsunk a személyiség és a szakismeretek fejlődésére. Lényeges a jó csoportlétkör, barátságok kialakulása, mert magában az érdeklődés/szakmai motiváció még nem elegendő, hogy rendszeresen különböző szakmai és közösségi feladatokat végezzenek tanulmányaik mellett a tagok.

Egyéni projektmunkák a tutorial-/előadásra felkészülések, valamint például a képkészítések – egy 3D-s kép elkészítésére általában nem elegendő egy-egy háromórás foglalkozás. Csoportos projektmunkák a film- és alkalmazáskészítések. Ezeknél a nagyobb gond/feladat nem is a szakmai fogások megtanulása, hanem a jó csoportkommunikáció kifejlesztése. Minden projektmunka azt szolgálja, hogy a tagok saját önálló ütemükben fejlődjenek, segítsék/támogassák egymást.

A múlt szemeszterben négy tehetségpontbeli tag, köztük egy 3D grafika és animáció műhelytag nyerte el a Nemzet Fiatal Tehetségeiért ösztöndíjat (lásd az alábbi ábra jobb felső emléklapját). Ehhez pályázatot (kódja: NTP-EFŐ-P-15) kellett készíteniük, abban egyéni fejlesztésükhöz programot/projektet megfogalmazniuk.

Az alábbi ábrán jellemző képek láthatók a projektmunkák kapcsán. A bal felsőn egy 3D műhelytag a műhelytől függetlenül végzett TDK kutatásának gyakorlati munkáját mutatja be a többieknek.



20. ábra: Képek a 3D grafika és animáció diákműhely életéből [20]

B. Konferenciákon részvétel, kiadványokban publikálás

A Tehetségpont tagjai folyamatosan vesznek részt főiskolai és azon kívüli rendezvényeken, konferenciákon, és tartanak prezentációkat, publikálnak kiadványokban. A jelen tanévi, 2015/16-os megjelenéseikből emelek ki az alábbiakban néhányat.

A GDF-en első alkalommal megrendezett Kutatók Éjszakáján (poszterét lásd a következő ábrán) több diákműhelytag és -vezetőtanár szerepelt előadással, köztük a 3D grafika és animáció diákműhelyesek is.



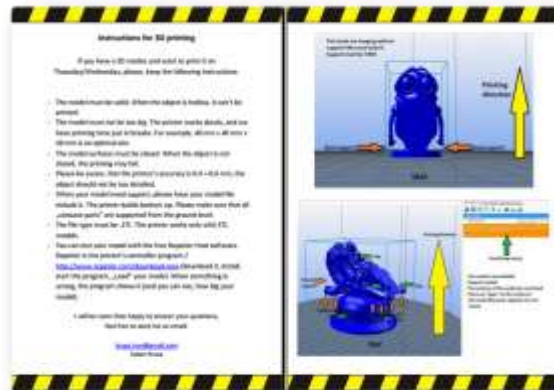
21. ábra: A Kutatók Éjszakája a GDF-en kiadványfüzet fejléce [11]

Diákműhelytagjaink már több NJSZT Multimédia az Oktatásban szakosztályi konferencián bemutatták munkájukat/eredményeiket, írtak dolgozatot a konferencia kiadványába. 2015-ben a szakosztály online folyóiratában jelent meg egy újabb diákműhely cikke, a digitális fotósulié (lásd az alábbi ábrán). Az idei, 2016-os konferenciára három előadással is neveztek tagok a 3D-vel foglalkozó műhelyekből.



22. ábra: A Jampaper 3./X./2015 számát hirdető kép [12]

Ebben a tanévben már másodszer került megrendezésre Főiskolánkon a külföldi Erasmus hallgatókat is bevonó 3D Graphics Professional Days. Mindkét 3D-vel foglalkozó műhelyünket képviselték tagok, több előadással is [13]. A következő ábrán a 3D nyomtatás előadáshoz/gyakorlati bemutatáshoz készített jó tanácsokat összefoglaló szóróanyag látható.



23. ábra: Instructions for 3D printing [13]

A 3D Technologies for Web Student Workshop tagok a bútoröltöztető alkalmazás készítésének előrehaladásáról számoltak be (lásd az alábbi ábrákat).



24. ábra: Képernyőkép a Pávaszem Webáruház bútoröltöztető projektjéről Unityben [15]



25. ábra: Képernyőkép a Pávaszem Webáruház bútoröltöztető alkalmazásának demójából [16]

Ezután a Báthory-Brassai Konferencián szereplésünket emelem ki. Az Informatikai szekcióban mind a két 3D-vel foglalkozó műhelyünkből tartottak előadást. Az alábbi képpel is illusztrált Phaistos-korongot bemutató animáció esettanulmányát a 3D grafika és animáció diákműhely tagja a Művészetek, könyvkiadás szekcióban mutatta be.



26. ábra: A Phaistos-korongot bemutató animáció a Youtube-on [14]

C. Kirándulásokon, rendezvényeken részvétel, azok szervezése

Az utolsó szemeszter egyik kiemelkedő rendezvénye volt Tehetségpontunk számára az általunk már másodszor megrendezett Alkotni jó! tehetségnap [27], amelyen számos partner tehetségpontunk képviselőjével találkoztunk, és mutattuk be egymásnak életünket/eredményeinket. A szervezésből/vendéglátásból/előadásokból/bemutatókból minden műhely, így a 3D-sek is kivették részüket.

Az Egressy Gábor Két Tanítási Nyelvű Szakközépiskolában működő tehetségponttal évek óta szoros az együttműködésünk. Tavasszal ismét részt vettünk a Fülemlé Informatikai verseny pályázati anyagainak zsűrizésében, valamint rövid előadással mutattuk be Tehetségpontunkat tehetségnapokon. Az utóbbi két tanévben diákműhelytagok képviseltek itt bennünket, és hívták meg tagnak a jelenlévő általános és középiskolásokat.

Több olyan rendezvény, program is van minden tanévben, ahol az együttes élményszerzésen, művelődésen van a hangsúly. Az alábbi ábra bal oldali képe a 2015 decemberi Gábor Dénes-díjátadón készült a Parlamentben a tagokról – ezen az eseményen a műhelyek megalakulásától részt veszünk. A jobb oldali kép Visegrádon, a 3D Graphics Days keretében tett kiránduláson készült a két 3D-s műhely vezető tanárról.



27. ábra: Képek a GDT életéből [20]

A tehetségpont egy másik, hagyományos rendezvénye a tanév végi gála. Az ezen való jó szereplésre készülés motiváló egész tanévben a tagok számára. A családias légkörű rendezvényünkre meghívjuk a családtagokat, barátokat, a Főiskola tanárait, dolgozóit.

A gálán a műhelyek beszámolnak a tanévben végzett munkájukról, kiállítást rendeznek képeikből, bemutatják friss animációs filmjeiket. A közönség számára legjobbak titkos szavazással kerülnek kiválasztásra. A nyertes alkotók ismertségre és elismertségre tesznek szert az egész Főiskolán is.



28. ábra: Képek a GDT tanév végi házigaláiról [21]

D. Kiadványaink, rendszeres kiállításaink

A Tehetségpont legrégebbi kiadványa hírlevele, amely fél évente jelenik meg. Elsőként ezen tanév tavaszi szemeszterének elején került többoldalasként kiadásra. Összefoglalásra kerültek benne a nyári és az őszi szemeszter tevékenységei/eredményei/hírei, és meghirdettük a tavaszi szemeszterben induló műhelyeket.



29. ábra: A GDT 2015/16. tanévének 2. hírlevele [22]

Az idei évre már második alkalommal adtuk ki naptárt a diákműhelytagok által készített képekkel. Az alábbi ábrán a 3D grafika és animáció Skype-csoportját képező kállósejéni diákok 2016. évi falinaptára látható.



30. ábra: A 3D grafika és animáció Skype-csoportját képező kállósejéni diákok 2016. évi falinaptára [20]

Folyamatosan vannak kiállításaink a Főiskola aulájában. Ezeket virtuális kiállítás formájában is publikáljuk a készítő műhely nyilvános GDF ILIAS-os területén, a Picasa-n, illetve a GDT Facebook oldalán. A következő két ábrán a 3D grafika és animáció diákműhely egy aulában, illetve a Picasan megrendezett kiállításának áttekintése látható.



31. ábra: A 3D grafika és animáció diákműhely 2014/15. I. szemeszter végi kiállítása a Főiskola aulájában [23]



32. ábra: Virtuális kiállítás a 3D grafika és animáció diákműhely 2014/15. I. szemeszteri GDF aulában kiállított képeiből a Picasa-n⁸

8

<https://picasaweb.google.com/102350104640701326907/Kepek201415I/Szemeszterbol?authkey=GvIsRgCOiIgcjXkcjJ9QE>

E. Általános és középiskolások bevonása a diákműhelyekbe

1) „Rendes tagok”, vagyis egész szemeszterben műhelybe járó gyerekek

A Tehetségpont diákműhelyei igyekeznek minél több általános és középiskolás gyereket bevonni munkájukba. A 3D grafika és animáció diákműhelybe minden tanévben van közülük tag, aki egész szemeszterben-tanévben részt vesz a foglalkozásokon. Ezek a tagjaink is vállalnak közösségi munkát, tartanak egy-egy gyakorlati tutoriált a többieknek.

A „rendes tagok” közül a Kállósejéni Diákokért és Ifjakért Egyesület tagjai nem fizikailag, hanem Skype-on „jártak” foglalkozásra a 2015/16-os tanév I. szemeszterében. A II. szemeszterben már a közülük letehetősebb vezette/tutorálta Kállósejében a modellezés iránt érdeklődő gyerekeket. Tapasztalatairól és eredményeiről a GDT által rendezett második Alkotni jó! tehetségnapon számolt be [27].

2) Blender alapok tanfolyam

Kifejezeten középiskolás gyerekeknek rendeztük a 3D grafika és animáció diákműhelyben a 60 órás Blender alaptanfolyamot a 2010/11-es tanévben, amelyhez az anyagi támogatást az NTP-OKA-XII-006. pályázat biztosította. A tanév végi gálán 11 filmet, rengeteg 3D-s és foglalkozásokon készült pillanatképet mutattak be a számos budapesti és vidéki középiskolából érkező diákok (lásd az alábbi ábrát).



33. ábra: Fényképek a 3D grafika és animáció diákműhely középiskolásoknak tartott 60 órás Blender alaptanfolyamáról [24]

3) 2016-os nyári gyerektáborok

2016. július harmadik hetére kifejezeten általános és középiskolás gyerekeknek hirdettünk egész napos/napközis rendszerű, készségfejlesztő táborokat. Ezekben vannak csoportok a 3D grafika terén is. Célunk az is, hogy a résztvevő gyerekek kóstoljanak bele a főiskolai életbe (nagyelőadások, laborgyakorlatok, zh-k, kooperatív csoportmunka, beszámolók, prezentációk kapcsán).

Az egyik tábor a Műszaki alkalmazások az önálló háztartásban – Ingyenes Nyári Diákműhelyek a Gábor Dénes Tehetségpontban⁹, amelyhez a kapcsolódó pályázat az értékelés folyamatában van. Az induló diákműhelyek és rövid tematikájuk:

- 3D nyomtatás: 3D nyomtató összeállítása, modellek szerkesztése, nyomtatható fájl készítése és nyomtatása.
- Raspberry PI mikroszámítógép: megismerése, konfigurálása, időjárás-alkalmazás készítése.

⁹ <http://www.tinyurl.com/gdt-nyari-diakmuhelyek>

A másik tábor a GDF Gyerekfőiskola¹⁰, amely a Főiskola szoftverfejlesztési sávjához kapcsolódik. Az induló csoportok és rövid tematikájuk:

- 3D animáció készítő: A Blender általános modellező szoftverrel, kész komponensek használatával, saját forgatókönyv, majd rövidfilm készítése.
- Weboldalkészítő: CMS-ek, HTML és CSS leírnyelvek megismerése, majd saját blog készítése WordPress-szel.

A nyári táborok plakátjának grafikáját, illetve logóját (lásd a következő ábrán), mint más kiadványainkét is, GDT-tag készítette.



34. ábra: A GDT 2016 nyári gyerektáborainak plakátjai [22]

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki előadásom létrejöttében

- azoknak a GDF-es hallgatónak, akik a Számítógépes grafika és a Virtuális valóság tantárgyak számonkérésén bemutatott vizsgamunkájuk egy-egy képével szerepelnek itt;
- konzultált szakdolgozatíróimnak a tantárgyi mappákban olvasmányként ajánlott szakdolgozataikért, amelyekkel segítenek elmélyülni az utánuk jövő évfolyamoknak a 3D területén;
- a 3D grafika és animáció diákműhely, a 3D Technologies for Web Student Workshop tagjainak a dolgozat által átfogott szemeszter(ek)beni munkájukért;
- a GDT jelenlegi tagjainak, valamint időben és példában előttük járóknak.

A Főiskola oktatóinak, vezetőinek támogatása is rendkívül sokat jelent e dolgozat és vele együtt minden tehetségpontbeli tag és műhelyvezető számára.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Budai Attila, Vári Kakas István: Számítógépes grafika, INOK Kft., 2007. p 318, ISBN: 9789639625327
- [2] Benei Kristóf András: Vektorgrafikus megjelenítési eljárások – Oktatóvideók kezdő modellezők számára Blenderben, Gábor Dénes Főiskola, szakdolgozat, 2015., témavezető: Berecz Antónia http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_57261&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [3] Számítógépes grafika tantárgyi mappa, GDF ILIAS, 2014-2015., http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_46075&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.

- [4] Virtuális valóság modellezése tantárgyi mappa, GDF ILIAS, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_46099&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [5] Orbán Alexandra: A SketchUp 3D modelltervező szoftver bemutatása a Gábor Dénes Főiskola épületének megalkotásán keresztül, Gábor Dénes Főiskola szakdolgozat, 2015., témavezető: Berecz Antónia, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_58466&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [6] Péter Gyöngyik: SceneForge pályaszerkesztő program fejlesztése Delphiben, Gábor Dénes Főiskola szakdolgozat, témavezető: Berecz Antónia, 2014., http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=file_52174&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [7] Hergát Rudolf: "The Provinces Of Dintena" játék fejlesztése jMonkeyEngine-nel, Gábor Dénes Főiskola szakdolgozat, 2014., témavezető: Berecz Antónia, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=file_52175&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [8] Ottó Hoffer: 3D animáció készítése speciális effektek alkalmazásával, Gábor Dénes Főiskola szakdolgozat, 2014., témavezető: Berecz Antónia, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=file_52169&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [9] Katona Horváth Ádám: 3D karakter készítése játékszoftverekhez, Gábor Dénes Főiskola szakdolgozat, 2014., témavezető: Berecz Antónia, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=file_52170_download&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [10] Krupa Gábor: A 3D nyomtatás otthoni lehetőségeinek vizsgálata Solidworks-ben megtervezett mintadarab szabadon fejleszthető eszközzel történő kinyomtatásán és tesztelésén keresztül, Gábor Dénes Főiskola szakdolgozat, 2015., témavezető: Littvay László, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_61228&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [11] Kutatók Éjszakája a GDF-en 2015 programfüzet, Gábor Dénes Főiskola, http://gdf.hu/sites/default/files/kutato_k_ejszakaja_a_gdf-en_2015_programfuzet_web.pdf, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [12] Berke József, Szabó Rita, Bérczy István, Enyedi Attila: Digital photo school student workshop possibilities develop talent, in Jampaper 3. / X. /2015, Neumann János Számítógéptudományi Társaság Multimédia az Oktatásban szakosztály http://www.jampaper.eu/Jampaper_ENG/Issue.html, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [13] Krupa Gábor: Instructions for 3D printing, 3D Graphics Professional Days 2016.04.19-20., Gábor Dénes Főiskola http://www.gdf.hu/sites/default/files/09_krupa-instructions-3dgpdp.pdf, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [14] Nagy Tamás Lajos: Phaistos Disc animáció, 2016. <https://www.youtube.com/playlist?list=PL2QDp7b5mqHBbKGCMEPe1ZjtOCU0HpSrD>, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [15] Félegyházi Tamás: Pávaszem webshop and furniture clothing project, 3D Graphics Professional Days 2016.04.19-20., Gábor Dénes Főiskola . http://gdf.hu/sites/default/files/13_felegyhazi-presentation-3dgpdp.pptx, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [16] Bakos Zoltán, Félegyházi Tamás, Morgován Dániel: Pávaszem Webáruház, <http://pavaszem.hu/>, Minarat 2000 Kft., utolsó látogatás 2016.06.23.
- [17] Gábor Dénes Tehetségpont Facebook oldala, <https://www.facebook.com/gdntalentpoint>, utolsó látogatás 2016.04.08.
- [18] Gábor Dénes Tehetségpont angol nyelvű oldala a Gábor Dénes Főiskola honlapján, <http://www.gdf.hu/szervezet/gd-tehetségpont/introduction>, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [19] 3D Technologies for Web Student Workshop nyilvános területe a GDF ILIAS-ban, http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=pg_43044_58631&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [20] 3D Grafika és Animáció Diákműhely » Műhelyesemények - 2015/16. II., http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=pg_43023_58538&client_id=ilias-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.

¹⁰ <http://www.tinyurl.com/GDF-Gyerekfoiskola>

- [21] 3D Grafika és Animáció Diákműhely nyilvános területe a GDF ILIAS-ban,
http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_26905&client_id=ili-as-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [22] Gábor Dénes Tehetségpont nyilvános területe a GDF ILIAS-ban,
http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=cat_26326&client_id=ili-as-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [23] 3D Grafika és Animáció Diákműhely: Műhelyesemények - 2014/15. I.,
http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=pg_42044_50958&client_id=ili-as-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [24] 3D Grafika és Animáció Diákműhely: 60 órás Blender alaptanfolyam középiskolásoknak (fényképek, tematika),
http://ilias.gdf.hu/goto.php?target=pg_35888_33016&client_id=ili-as-ha, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [25] Tövisy Judit Zsuzsanna: TEI of Crete - Daidalika anaglif honlapja,
<http://disk.3dweb.hu/TEI%20of%20Crete%20-%20Daidalika.html>, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [26] TEI of Crete - Daidalika, Technological Educational Institute of Crete,
http://www.teicrete.gr/daidalika/pages/page.php?page=phaistos_disk, utolsó látogatás 2016.06.23.
- [27] GDT második Alkotni jó! tehetségnap webterülete,
<http://tinyurl.com/gd2tehetsegnap>, utolsó látogatás 2016.06.23.

Pávaszem webáruház és bútoröltöztető projekt

Bakos Zoltán, Félegyházi Tamás Gábor, Morgován Dániel, Kaczur Sándor

Gábor Dénes Főiskola Informatikai Intézet, Budapest, Magyarország

bakos.zoli85@gmail.com, felegyhazi.tamas@gmail.com, morgovan.daniel@indamail.hu, kaczur@gdf.hu

Absztrakt — A cikk ismerteti egy Opencart alapú webáruház és Unity alapú bútoröltöztető projekt feladat-specifikációját, tervezésének módszerét, megvalósításának lépéseit és a közben felmerülő problémák megoldását, valamint tesztelését. A megvalósult rendszer megrendelője a Minarat 2000 Kft., és az elkészült webalkalmazás a pavaszem.hu címen érhető el. A projektben három mérnök-informatikus hallgató vett részt, akik a Gábor Dénes Tehetségpont 3D Technologies for Web Student Workshop nevű angol nyelvű diákműhelyének tagjai. A diákműhelyt Pavel Hristov koordinálta, aki a bulgáriai Erasmus+ St. Cyril and St. Methodius University of Veliko Tarnovo partnerintézmény oktatója és doktorandusza, és a 2015/16-os tanév tavaszi félévében szakmai gyakorlatát a Gábor Dénes Főiskolán töltötte.

Kulcsszavak: (szoftverfejlesztés, CMS, WebGL, webshop)

I. BEVEZETÉS

Cikkünk a weben egyre inkább elterjedt, interaktív 3D alkalmazások kialakítását gyakorlati megvalósítását, kivitelezését, valamint az ezekre a célokra fejlesztett technológiák alkalmazásának módszereit hivatott ismertetni egy valós projekten keresztül.

II. INTERAKTÍV 3D MEGJELENÍTÉS A WEBEN

Egyre inkább az a megrendelők és webfejlesztők célja, hogy élményszerűvé, interaktívvá tegyék még az olyan hagyományosnak tekinthető webáruházakat, CMS-eket, portálokat, amelyek tipikusan egyszerűek, hétköznapiak, megszokottak szoktak lenni a felhasználók számára.

Kiváló példa erre a mozaweb online platform otthoni tanuláshoz [1], amely a Mozaik Kiadó Kft korábbi hagyományos, papír alapú tankönyveit kiegészíti vagy teljesen kiváltja online webes tartalommal. Ez több 1000 3D modellből, oktatóvideóból, képből, hangból, animációból, komplex multimédiás elemből áll, amelyek segítségével interaktív, élményszerű a megismerés és tanulás folyamata, hatékonyabban fejlődik az interdiszciplináris szemléletmód. Ezek a 3D modellek kapcsolódnak egy-egy tantárgy/témakör anyagához, mintegy szervesen kiegészítve azt.

További, egyre terjedő példákat jelentenek a különböző virtuális séták [2, 3], panorámaképek [4, 5], ingatlanközvetítő websétái [6], múzeumi tárlatbemutatók [7], épületbemutatók [8].

Az interaktivitás ebben az értelemben a webalkalmazások esetén azt jelenti, hogy "szabadon forgatható, méretezhető modellek többségében narrációk, beépített animációk és feladatok segítik a téma feldolgozását" [1].

III. A PÁVASZEM WEBÁRUHÁZ ÉS BÚTORÖLTÖZTETŐ PROJEKT

A Gábor Dénes Tehetségpont - alkotói műhelyei közül a csapat a 3D Technologies for Web Student Workshop tagja mely műhely vezető koordinátora Berecz Antónia. Ezen belül a vezetőtanárunk volt Pavel Hristov – a bulgáriai St. Cyril and St. Methodius University of Veliko Tarnovo partnerintézmény oktatója és doktorandusza –, aki a 2015/16-os tanév tavaszi félévében Erasmus+ szakmai gyakorlatát a Gábor Dénes Főiskolán töltötte.

A diákműhelyről fontos még megemlíteni, hogy ez volt az első angol nyelven tartott diákműhely a Főiskola keretein belül. Fő témakörök voltak a rezponzív design, CMS rendszerek, VRML, WebGL, Three JS, 3D-s objektumok megjelenítése webes környezetben.

A webáruház és bútoröltöztető projekt megrendelője a Minarat 2000 Kft. volt. A cég bútorszövetek, lakástextilek, függönyök és tartozékaik forgalmazásával foglalkozik, és jól kiépített nagykereskedelmi vevőkörrel rendelkezik. A cég szándéka nyitni a kiskereskedelem felé, ennek része egy üzlet megnyitása és az online portfólió elindítása.

A megrendelő által adott specifikációk alapján a webáruháznak olyan igényeket kell kielégíteni, mint a vevők informálása a cégről, a megvásárolható termékekről, azok tulajdonságairól, online megrendelési lehetőség.

Valamint külön kérés volt még hogy, a webáruházba integrálva legyen egy olyan webalkalmazás, ami valós időben teszi lehetővé, a bútorszövetek, textilminták és függönyök cseréjét egy-egy szoba berendezésének különböző felületein textúrázva, mindezt több, külön stílusban modellezett szobán (1. ábra).



1. ábra: Szoba specifikáció [9]

IV. AZ ALKALMAZÁS TERVEZÉSE ÉS MEGVALÓSÍTÁSA

Mivel a megrendelő egy interaktív 3D alkalmazást kért, így természetesen valamilyen WebGL-es [10] megoldás tűnt a legésszerűbbnek.

Számos keretrendszer létezik, amely a WebGL-es alkalmazás fejlesztését célozta megkönnyíteni, ezek közül néhány említésre méltó: ThreeJS [11], BabylonJS [12], Blend4Web [13]. Ezek közül a ThreeJS-ben volt szerencsése alaposabban elmélyülni a diákműhely tagjainak.

Mivel a csapatagoknak volt már korlátozott tapasztalata Unity-vel [14], végül amellet döntöttünk, hogy az alkalmazást ebben a rendkívül robusztus, sokoldalú alapvetően játékfejlesztést célzó motorban fogjuk elkészíteni (2. ábra).



2. ábra: Unity jelenet

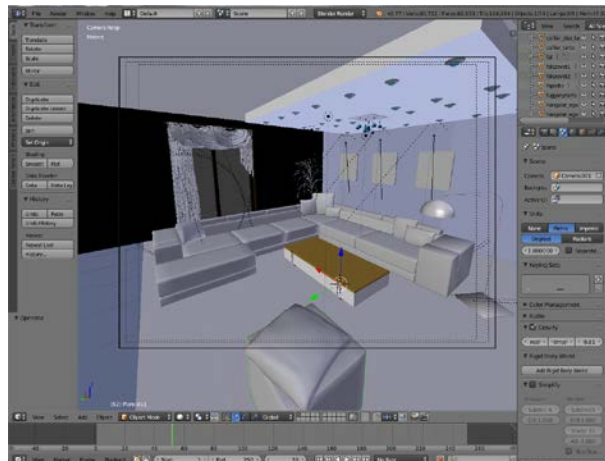
A ThreeJS-sel szemben, a Unity egy jóval strukturáltabb, erősen típusos kód létrehozását teszi lehetővé. A Unity korábban a böngészőben megjelenített 3D alkalmazásokat egy pluginen keresztül volt képes futtatni (Unity Web Player [15]).

Mivel a Google a Chrome böngészőben újabban már tiltja az NPAPI támogatást [16], amely szükséges lenne a Web Player működéséhez, a Unity Csapata előállt egy új fajta technológiával, amellyel közvetlen HTML5 Canvason renderelt WebGL tartalmakat tudunk előállítani a Unity Editoron keresztül.

A Unity-ban a kódot a fejlesztők jelentős része C#-ban írja, míg a WebGL futtatásához JavaScript szükséges, ezt a Unity csapata úgy oldotta meg, hogy a C#-ban megírt kódot (pontosabban a már lefordított byte-kódot) egy IL2CPP nevű belső Unity-s eszköz [17] átfordítja C++ forrás fájlokra, majd ezt a nyílt forráskódú emscripten [18] átfordítja asm.js-re.

A Unity WebGL-t támogatja az összes nagyobb böngésző bizonyos mértékben [19].

A megrendelő számára a 3D megjelenítés mellett fontos a textúrák pontos megjelenítése, ehhez egy erre alkalmas és lehetőleg ingyenes 3D modellező szoftver elengedhetetlen. A 3D modellező szoftvernek a Blendert [20] választottuk, mely egy teljesen ingyenes roppant sokoldalú 3D modellező szoftver (3. ábra) és a Számítógépes grafika tantárgy gyakorlatain már megismerhettük korábban.



3. ábra: Blender jelenet

A Blender minden olyan képességgel rendelkezik, amely szükséges lehet: rendkívül könnyen használható automatikus UV kicsomagolás, melyre nagy szükségünk lesz a textúrák pontos – a modellekre történő – illesztéséhez. A munka tehát 3 részre oszlott.

A. CMS rendszer telepítése, Webshop létrehozása

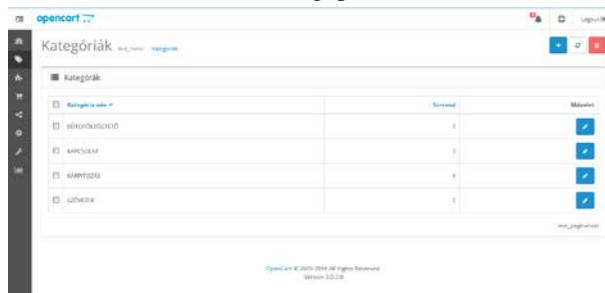
Olyan tartalomkezelő szoftverre volt szükségünk ami eleve e-kereskedelemre lett fejlesztve és optimalizálva, így esett a választás az OpenCart-ra [21], amely egy erőteljes, nyílt forráskódú bevásárlókosár rendszer, funkciógazdag, felhasználóbarát, ingyenes, teljesen responzív, és magyarul is elérhető.

A mi esetünkben a 2.0.2.0-ás verzióra esett a választás, mivel általában egy új verzió kiadása után bizonyos időnek el kell telnie, hogy a fejlesztők új stabilan működő kiegészítőket tudjanak írni az alap szoftverhez, kényelmesebbé téve ezzel a szoftver használatát.

Miután megtörtént a webtárhely és domain regisztráció, valamint a kívánt OpenCart verziót is letöltöttük, így a következő lépés a telepítés volt. A kicsomagolt zip fájlban található upload könyvtár tartalma maga a teljes szoftver, ezt töltöttük fel ftp kliens használatával a webtárhelyre.

Ezután következett MYSQL szerverten történő adatbázis létrehozása, amiben a program tárolja webáruház adatait. Ezek után már csak a webcímet kellett begépelni egy böngészőbe és már indult az OpenCart automatikus telepítése.

A telepítés után a keretrendszer tesztje szabása következett, a megrendelő által kért funkciókhoz mérten. Kategóriák létrehozására volt szükség, például Szövetek (4. ábra).



4. ábra: OpenCart/Kategóriák

Ezek után a termékek felvétele történt meg a webáruház adatbázisába, a megadott kategórián belül (5. ábra).

5. ábra: OpenCart/Termékek

B. A 3D modellek létrehozása

A megrendelő konkrét tervekkel állt elő, több különböző szobát kért és száz fölötti szövetekhez tartozó textúrákat, neveket, leírásokat tett elérhetővé.

A kérés az volt, hogy a bútorokat, a szöveteket és a függönyöket lehessen „átkárpitozni”. Szintén kérés volt, hogy a bútorok szövetei külön részegységenként legyenek változtathatók (például a szék oldala és támlája külön-külön). Ehhez a 3D modellező térben az objektumok megfelelő csoportosítására volt szükség: skinnable – nontskinnable, azaz változtatható textúrájú legyen az alkalmazásban, vagy sem. A „skinnable” objektumokat, a későbbi fejlesztések lehetőségét szem előtt tartva további csoportokra osztottuk: bútoronként külön csoportokra.

C. 3D alkalmazás fejlesztése

Az alkalmazásnál komoly hangsúlyt kapott, hogy a textúrák minél könnyebben frissíthetők legyenek, és mivel a Unity projektek minden hivatkozott erőforrást tömörítenek gzíppel, hogy minél kevesebb adatforgalmat generáljunk, ezért ezt a problémát úgy jártuk körbe, hogy viszonylag rendhagyó módon StreamingAsset-ként importáltuk a projektbe a textúrákat. Ehhez – mivel webes tartalom, és biztonsági okokból nincs hozzáférésünk a hagyományos IO műveletekhez – egy manifest fájlt is létre kellett hozni, amely egy Excel-ben felhasználóbarát módon szerkeszthető csv. A manifest fájlban tároljuk a szövetekhez tartozó neveket, leírásokat és összekapcsoljuk a hozzá tartozó textúrával. Amennyiben módosítjuk a csv tartalmát, az alkalmazás is módosulni fog (cache törlése természetesen szükséges lehet). Az alkalmazás alapvetően 5 részre oszlik:

- a. A kamera kezelő szkript, mely a nézőpont megváltoztatását teszi lehetővé
- b. A vezérlő, amely biztosítja a kommunikációs csatornát a különböző objektumok között
- c. A 2 Dimenziós a kamera elé feszített, GUI elemeket tartalmazó Canvason keletkezett eseményeket kezelő osztályok
- d. A 3D térben keletkezett események kezeléséért felelős osztályok
- e. Az adatokat (szöveteket) betöltő osztály.

V. GYAKORLATI TAPASZTALATOK A SZOBAÖLTÖZTETŐ ALKALMAZÁSSAL KAPCSOLATBAN

Míg a Unity alapvetően játékok készítését célzó motor, addig mi – a történelem során nem először – bizonyítottuk, hogy az információs technológiákban pusztán a kreativitásunk szab határt a céljaink megvalósításában, avagy egy játékmotorral is könnyen lehet fejleszteni olyan alkalmazást, amelynek gyakorlati haszna is van.

Az alkalmazás fejlesztése során felmerült nehézségeket sikerült leküzdeni a pozitív hozzáállással és a makacs megalkuvást nem ismerő gondolkodásmóddal. A nehézségek közé tartozott a szokásos – a szakmában dolgozók számára biztosan nem ismeretlen – kommunikációs szakadék a megrendelő és a fejlesztők között. Megszerezni a szükséges információkat a megrendelőktől általában legalább annyi fejtörést képes okozni, mint a programozáshoz kötődő technológiai megoldások optimalizálása, tervezése.

A fejlesztés során némi nehézséget okozott a megfelelő forgatások kiszámolása, a 2D síkon középiskolai szintű trigonometria segítségével könnyen ki lehet számolni bármilyen forgatást, ám 3D térben (jelenetben) a szükséges számítások összetettsége növekszik; ahol eddig egyszerű skalárok voltak, ott most vektorok lesznek, ahol pedig vektorok, ott mátrixok [22, 23]. Szerencsére nem kellett újra feltalálnunk a spanyol viaszt, és némi útmutatás után felfedeztük az Euler szögeket és a Quaternionokat (illetve ezek Unity-s megvalósítását).

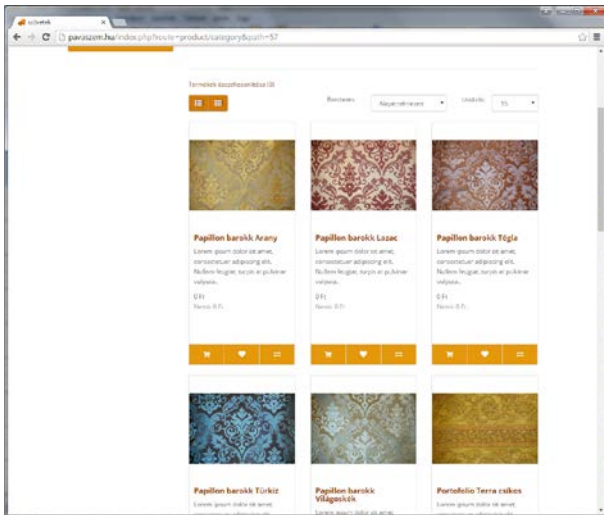
Még egy apróbb nehézséget jelentett a GUI létrehozása: az oldalsáv, ahol a felhasználó a textúrákat tudja kiválasztani: ezt a motort nem felhasználói alkalmazások fejlesztésére készítették, a hagyományos GUI vezérlőelemek – például nyomógombok, csúszkák – implementálása némileg eltérő megközelítést igényel, mint a hagyományos 3D-s elemek elhelyezése.

VI. TOVÁBBFEJLESZTÉS

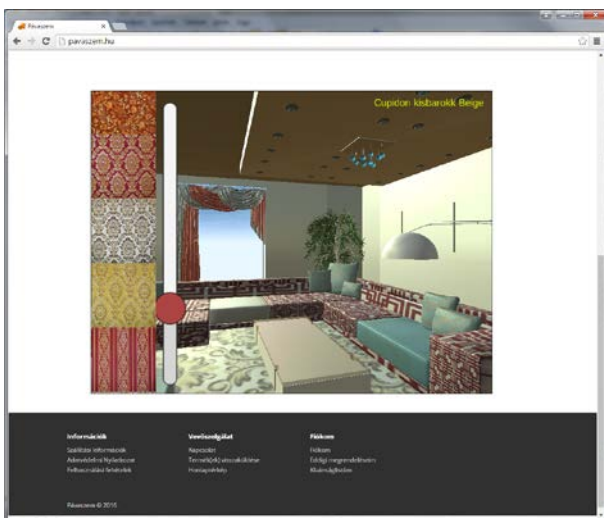
A szoftver még nem készült el teljesen, sajnálatos módon a 3D modellezés némileg időigényesebb folyamat, mint ahogy terveztük. Jelenleg két szoba van készen, szerencsére az alkalmazás kódja újra felhasználható, így amikor az új szobák elkészülnek csupán a modelleket kell importálni és néhány komponens a megfelelő helyre felvenni, beállítani és kész is az alkalmazás. Terveink között szerepel még az UV-zás további finomítása (jelenlegi modelljeink esetében ez még nem teljesen optimális), illetve az állítható fények és a jelenetek animációkkal történő bővítése.

VII. ÖSSZEGZÉS

A Gábor Dénes Tehetségpont 3D Technologies for Web Student Workshop nevű angol nyelvű diákműhelyének és a diákműhely vezetőinek, koordinátorának, köszönhetően egy olyan csapat tagjaivá válhattunk, akik nem rémülnek meg az új kihívásoktól és olyan mélyebb ismereteket sajátíthattak el mind a CMS keretrendszerek, WebGL, 3D modellezés terén, amivel a gyakorlatban is megállhatjuk a helyünket. Az elkészült alkalmazás elérhető [24] (6. és 7. ábra) és a megrendelő 2016. júniusában élesíti.



6. ábra: Elkészült webáruház



7. ábra: Elkészült bútoröltöztető projekt

A projekt résztvevői közül Bakos Zoltán a Blenderbeli modellezéssel, Félegyházi Gábor Tamás a Unity-s szoftverfejlesztéssel, Morgován Dániel az Opencart webshoppal foglalkozott, Berecz Antónia és Kaczur Sándor koordinálták a projektet és a kapcsolatot tartották a megrendelővel. Köszönet illeti Szűcs Tibort a termékek fotozásáért, Szabó Norbertet a logóért és a grafikai tervezésért.

HIVATKOZÁSOK

- [1] mozaWeb - web-tankönyvek otthoni tanuláshoz, <http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPdigitalis.php?op=mozaweb>, 2016.04.23.
- [2] Bikás park virtuális sétá, <http://virtualis-seta.hu/budapest/bikas-parkdata/>, 2016.04.23.
- [3] Samples – 3DVista - Professional and Free Virtual Tour Software. Real Estate and Tourism Marketing, <http://www.3dvista.com/en/samples>, 2016.05.24.
- [4] Las Vegas, USA • 360° Aerial Panoramas, <http://www.airpano.com/360Degree-VirtualTour.php?3D=Las-Vegas-Reznik-USA>, 2016.04.23.
- [5] 1 Gigapixel Budapest – panorámaképek.com, <http://www.panoramakepek.com/gigapixel/>, 2016.05.24.
- [6] WebSéta, <http://webseta.hu/munkaink/webseta>, 2016.05.23.
- [7] Múzeumok – 3dtour.eu - 3D Virtuális Sétá, virtuális túra, 360°-os gömb panoráma fotózás, Flash virtuális séták, <http://www.3dtour.eu/hu/portfolio/muzeumi-kiallitasok.html>, 2016.04.24.
- [8] Orbán Alexandra: A SketchUp 3D modelltervező szoftver bemutatása a Gábor Dénes Főiskola épületének megalkotásán keresztül (diplomamunka, 2015), <http://gdf.hu/rolunk/virtualis-seta>, 2016.01.17.
- [9] Szoba specifikáció, http://3.bp.blogspot.com/_qUdUJ7Xc2YQ/ViiCMbIiJQI/AAAAAAAAOwQ/vf0e3Sv-64/s1600/interior-living-room-magnificent-white-leather-sectionals-sofa-with-track-arm-includes-attractive-fabric-cushion-plus-awesome-ceiling-lamp-decor-also-rectangle-light-brown-cherry-wood-coffee-table-to-930x697.jpg, 2016.04.14.
- [10] WebGL – Wikipédia, <https://hu.wikipedia.org/wiki/WebGL>, 2016.05.10.
- [11] threejs – Javascript 3D library, <http://threejs.org/>, 2016.02.20.
- [12] BabylonJS – 3D engine based on WebGL/Web Audio and JavaScript, <http://www.babylonjs.com/>, 2016.05.10.
- [13] Blend4Web: Unleashing the Power of 3D Internet, <https://www.blend4web.com/en/>, 2016.05.12.
- [14] Unity – Game Engine, <https://unity3d.com/>, 2016.02.20.
- [15] Unity – Web Player Download, <https://unity3d.com/webplayer>, 2016.02.20.
- [16] NPAPI Plugins – Google Chrome, <https://developer.chrome.com/extensions/npapi>, 2016.02.21.
- [17] An introduction to IL2CPP internals – Unity Blog , <http://blogs.unity3d.com/2015/05/06/an-introduction-to-ilcpp-internals/>, 2016.02.21.
- [18] GitHub – kripken/emscripten: Emscripten: An LLVM-to-JavaScript Compiler, <https://github.com/kripken/emscripten>, 2016.02.21.
- [19] Unity – Manual: WebGL Browser Compatibility, <http://docs.unity3d.com/Manual/webgl-browsercompatibility.html>, 2016.02.20.
- [20] blender.org – Home of the Blender project – Free and Open 3D Creation Software, <https://www.blender.org/>, 2016.04.30.
- [21] OpenCart – Download, <http://www.opencart.com/index.php?route=download/download>, 2016.04.10.
- [22] Budai Attila, Vári Kakas István: Számítógépes grafika, INOK Kft., Budapest, 2007, ISBN 978 963 925 32 7
- [23] Varga Márton: 3D grafika – Modellezés és megjelenítés, Szak Kiadó, Bicske, 2004, ISBN 963 9131 61 X
- [24] Pavaszem webáruház és bútoröltöztető, <http://pavaszem.hu/>, 2016.05.25.

Mentortanárok IKT alkalmazása

Dr. Simonics István

Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ, Budapest
simonics.istvan@tmpk.uni-obuda.hu

Összefoglaló—Az Óbudai Egyetemen 2011-ben indult el a gyakorlatvezető mentortanár pedagógus szakvizsgára felkészítő továbbképzés, amelynek keretein belül a hallgatók a tanári mesterszak iskolai gyakorlatainak vezetéséhez és gyakornok kollégáik támogatásához szükséges kompetenciákat sajátíthatják el. Az elméleti anyagrészek megtanulásához számos szakirodalmi forrás áll a hallgatók rendelkezésére, azonban ezek feldolgozása gyakran nehézséget okoz számukra, mivel igen sok információt tartalmaznak és a nyelvezetük gyakran nehezen érthető. Ezt a problémát oldottuk meg azon korszerű és elektronikus tanulással is támogatott módszerek alkalmazásával, amelyek érdekessé, vonzóvá és könnyen tanulhatóvá tehetik a tananyagokat. Több tantárgy keretében kellett különböző témaköröket csoportmunkában feldolgozni és a megszerzett információkat megosztani hallgatótársaikkal is. Ezáltal megismerkedhettek a hatékony információkeresés és -feldolgozás módszereivel. 2015 márciusában egy kérdőíves kutatás keretében vizsgáltuk a tanulási szokásaikkal, megszerzett kompetenciákkal, alkalmazott módszertani elemekkel és az Infokommunikációs Technológia – IKT – alkalmazásával kapcsolatos ismereteiket. A kérdőíves vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy a mentortanár hallgatók és a gyakorló mentortanárok napi munkájában milyen szerepe van az IKT-nak, mennyire vannak jelen ezek az eszközök, mennyire meghatározóak oktatási és mentorálási gyakorlatukban ezek használata, továbbá hogyan vélekednek ezek hasznosságáról. Hipotézisünk szerint az informatikai és technikai eszközök alkalmazása jellemzi a mentortanárok oktatói és tanácsadói munkáját. A kutatás eredményei megerősítettek bennünket abban, hogy a mentortanárok képzése során hangsúlyt kell helyezni a digitális kompetenciák fejlesztésére, a hatékony információfeldolgozási módok elsajátítására, hiszen a pozitív attitűd ellenére még alapvető hiányosságokkal rendelkeznek e téren. A cikk a felmérés eredményeit és tanulságait mutatja be.

Kulcsszavak—mentortanár-képzés; IKT; internethasználat; közösségi hálózat; web2-es eszközök

I. A KUTATÁS HÁTTERE, CÉLJAI ÉS MÓDSZEREI

Az Óbudai Egyetemen a Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központban – TMPK – 2011-ben indult el a gyakorlatvezető mentortanár pedagógus szakvizsgára felkészítő továbbképzés, melynek keretein belül a hallgatók a tanári mesterszak iskolai gyakorlatainak vezetéséhez és gyakornok kollégáik támogatásához szükséges kompetenciákat sajátíthatják el. Az elméleti anyagrészek megtanulásához számos szakirodalmi forrás áll a hallgatók rendelkezésére, azonban ezek feldolgozása gyakran nehézséget okoz számukra, mivel igen sok információt tartalmaznak és a nyelvezetük gyakran nehezen érthető. Ezt a problémát oldottuk meg azon

korszerű és elektronikus tanulással is támogatott módszerek alkalmazásával, amelyek érdekessé, vonzóvá és könnyen tanulhatóvá tehetik a tananyagokat.

Az elmúlt 5 évben jelentősen megváltozott a képzés tartalma és az alkalmazott módszerek használata is. Ez egyrészt megfigyelhető volt a mentortanárok tanári kompetenciafejlesztő szerepre történő felkészítésében [1]. Másrészt megváltoztak a mentortanárok kompetenciái és a mentorszerep-felfogások is [2]. Módosult a mentortanár-jelöltek iskolai gyakorlatokhoz kapcsolódó szerepfelfogása [3] és a mentortanárok értékelési kultúrája is [4].

A pedagógiai és szakmai tananyagok elsajátításának támogatására 2013-ban az Óbudai Egyetemen megkezdődött a Moodle eLearning tananyagkezelő rendszer egyetemi szintű alkalmazásának bevezetése.

Több tantárgy keretében kellett különböző témaköröket csoportmunkában feldolgozni és a megszerzett információkat megosztani hallgatótársaikkal is. Ezáltal megismerkedhettek a hatékony információkeresés és -feldolgozás módszereivel.

Az infokommunikációs technológia – IKT – alkalmazását a mentortanárképzésben többen is vizsgálták. Hazai oktatásinformatikai kutatás is utal arra a jelenségre, hogy bár a pedagógusoknál megkezdődött az eszközhasználati és módszertani megújulás, még komoly hiányosságok vannak a felkészültségükben az IKT eszközök tanórai alkalmazását illetően [5]. Ez a probléma az elmúlt évek során sem csökkent, lényegesen, jelenleg is elmondható, hogy mind a digitális alapkészségek, mind az online közösségekben való részvétel terén kevésbé magabiztosak a magyar pedagógusok, mint az európai kollégáik [6].

2015-ben a mérnökstanárok és a mentortanárok körében egy átfogó, közel 50 kérdésből álló felmérést készítettek elő a TMPK oktatói. Dr. Tordai Zita adjunktus a hallgatók és a végzett tanárok véleményét vizsgálta a pedagógusi pálya presztízséről, motivációjáról, és a megszerzett és alkalmazható kompetenciákról. Dr. Holik Ildikó Katalin adjunktus a módszertani elemeket és az oktatástechnológia alkalmazását mérte fel [7].

A szerző ebben a felmérésben a mérnökstanárok és a mentortanárok IKT ismereteit és alkalmazását vizsgálta. Ebben a tanulmányban, csak a mentortanárok körében végzett felmérés eredményeit ismertettük.

A kérdőíveit 56 mentortanár szakos hallgatónk és 16 gyakorló mentortanár töltötte ki. Mivel mind gondolkodásban, mind az eszközök használatában nincs szignifikáns különbség

a végzett és a még jelenleg is tanuló mentortanárok között, így az adatok elemzésénél a továbbiakban nem választjuk külön a két típust, egyszerűen csak mentortanárként definiáljuk őket.

A kérdőíves vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy a mentortanár hallgatók és a gyakorló mentortanárok napi munkájában milyen szerepe van az IKT-nak, mennyire vannak jelen ezek az eszközök, mennyire meghatározóak oktatási és mentorálási gyakorlatukban ezek használata, továbbá hogyan vélekednek ezek hasznosságáról.

Abból a hipotézisből indultunk ki, hogy az informatikai és technikai eszközök alkalmazása jellemzi a mentortanárok oktatói és tanácsadói munkáját.

Az IKT alkalmazásával foglalkozó kérdések három részre bonthatók. Az első részben a számítógép és internet használatot, az IKT eszközök birtoklását és azok oktatásban történő alkalmazását vizsgáltuk. A második részben a közösségi hálózatok hasznát és azok oktatási alkalmazását mértük fel. A kérdőív végén pedig a különböző szerkesztő

programokban való jártasságot térképeztük fel. Ez utóbbi elemzését a tanulmány nem tartalmazza.

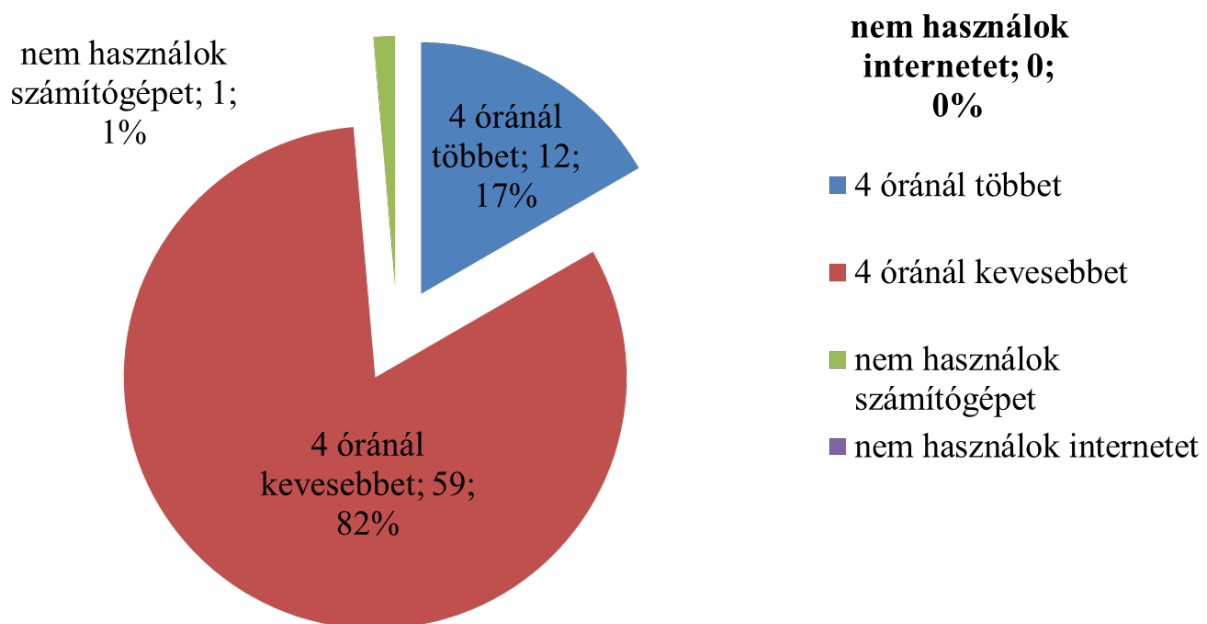
A kérdőívben egyszeres és többszörös válaszadási lehetőséggel dolgoztunk. Az adatokat az SPSS statisztikai szoftverrel elemeztük, az összefüggések szignifikanciaszintjét Khi-négyzet próba alapján állapítottuk meg, az adatokon korrelációanalízist végeztünk.

II. IKT ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA

A. Számítógép- és internethasználat

Az első kérdéssel azt vizsgáltuk, hogy a mentortanárok naponta mennyi időt töltenek számítógép- illetve internethasználattal.

A 72 kitöltő 82%-a 4 óránál kevesebbet használja a számítógépet egy nap, míg a 17%-a 4 óránál többet. Egy fő azt jelölte meg, hogy nem használ számítógépet. Fontos emellett kihangsúlyozni azt is, hogy egy mentortanár sem választotta a „nem használok internetet” kategóriát (1. ábra).



1. ábra Naponta mennyi időt tölt számítógép/internet előtt?

B. Saját tulajdonú IKT eszközök

A következő kérdés a saját tulajdonú IKT eszközöket mérte fel. A válaszadási lehetőségek, az alábbiak voltak:

- asztali számítógép,
- okostelefon,
- tablet,
- netbook,
- notebook,
- nincs ilyen saját tulajdonú eszközöm.

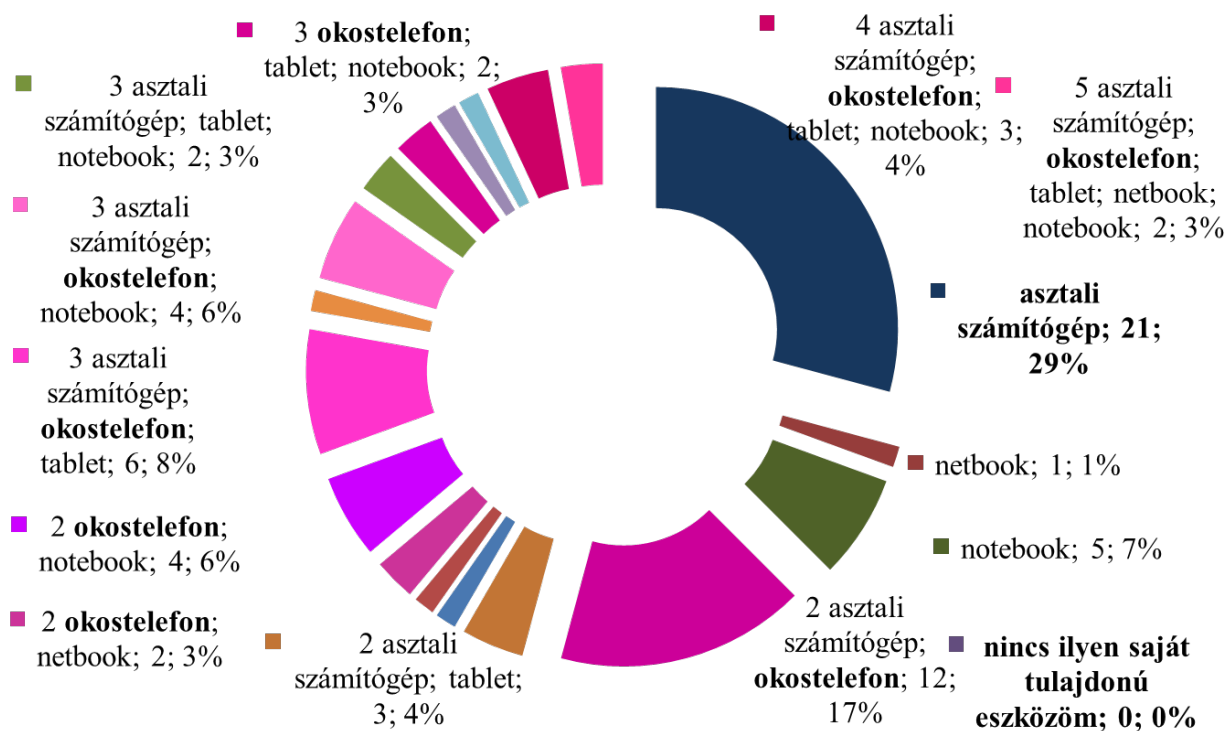
Fontos kiemelni, hogy több válaszlehetőséget is meg lehetett jelölni (2. ábra).

A 72 válaszadó közül senki nem válaszolta azt, hogy nincs ilyen saját tulajdonú eszköze. Az adatok alapján láthatjuk, hogy az asztali számítógép kiemelkedően vezet a többi IKT eszközhöz képest, a válaszadók körülbelül 1/3-nak (29%) csak ilyen berendezés áll rendelkezésére. Még a notebook és a netbook jelent meg elenyésző számban, mint egyetlen lehetséges eszköz, amit a mentortanár otthon használni tud. A további válaszok kiértékelésénél csoportosítottam a válaszadókat aszerint, hogy kettő, három, négy vagy akár mind az öt lehetséges eszközt birtokolja-e.

Két eszköz tulajdonlása esetén az asztali számítógépés az okostelefon kiemelkedő arányban jelent meg, 17% választotta ezt a lehetőséget. Három eszköz esetén nem volt a különböző eszközcsoportok birtoklásában szignifikáns különbség: 3 és 8% között válaszoltak ebben a körben. Összesen 3 mentortanár jelezte, hogy négy eszközzel illetve ketten válaszoltak úgy, hogy az összes IKT eszközzel rendelkeznek. Az ábrán is kiemeltém az *okostelefon domináns szerepét*, amelyik majdnem mindegyik eszközkombinációban megjelent.

Ezt azért is célszerű elemezni, hiszen az okostelefonok egyre több olyan funkcióval segítik a felhasználókat, amelyek előtte csak a számítógépek alkalmazásával voltak elérhetők. Ma már az egyszerűsített szövegszerkesztők, táblázatkezelők és prezentációkészítők az okos-telefonokon is használhatók.

Összességében a mentortanárok 74%-nak van otthon asztali számítógépe, 50%-nak okostelefonja, 32%-nak notebookja, 1/4-e rendelkezik tablettel és csak 7% használ netbookot.



2. ábra Rendelkezik saját tulajdonú eszközökkel?

C. IKT eszközök alkalmazása

Az IKT eszközök meglétét követően megvizsgáltuk, hogy az oktatásban milyen módon használják ezeket az eszközöket a kutatásban résztvevők (3. ábra).

A válaszadási lehetőségek, az alábbiak voltak:

- a tanórára készülésknél
- az oktatásban, elméleti órákon
- az oktatásban, gyakorlati órákon
- egyéb módon:
- nem használok ilyen eszközöket

Mivel itt is több választ is meg lehetett jelölni, a válaszok kiértékelése az előzőkérdéshez hasonlóan történt. A mentortanárok közül összesen egy fő nem válaszolt, és ketten nem használnak ilyen eszközöket.

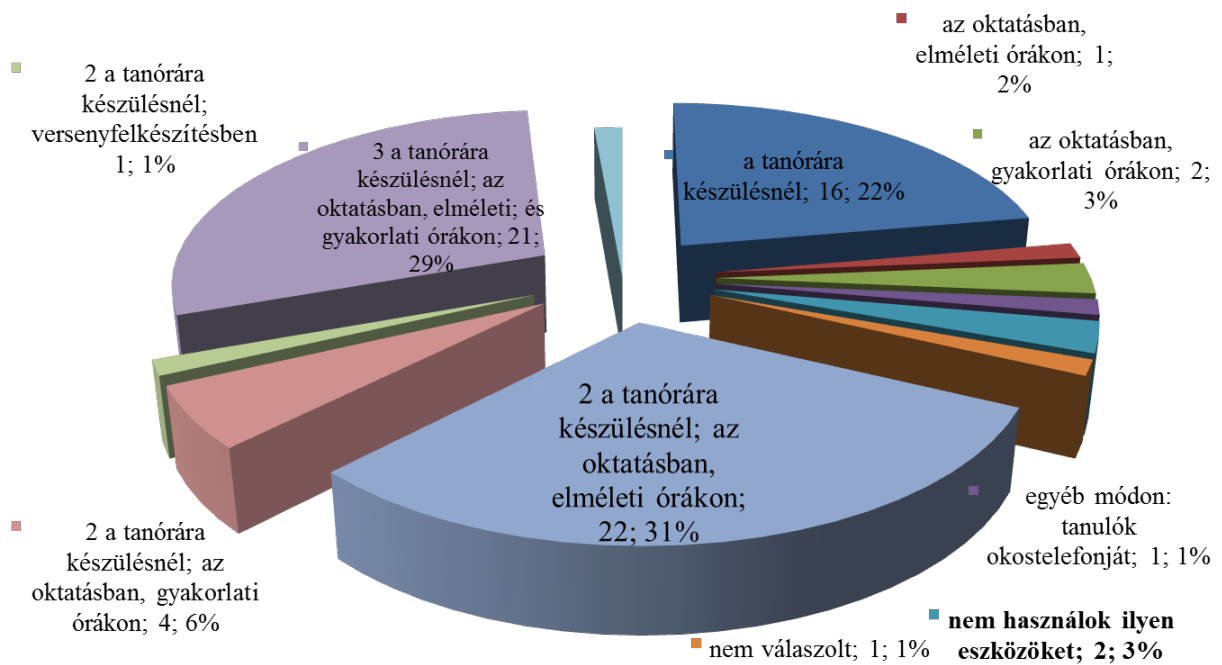
Az egy lehetséges választ megjelölők nagy része, 22%-a tanórára készülésknél használja a számítógépet. Két mentortanár az oktatásban, gyakorlati órákon, egy válaszoló az elméleti

órákon használja az eszközt. Ebben a csoportban kaptunk egy nagyon érdekes választ az egyéb módon történő használatra, *a mentortanár a tanulók okostelefonját is felhasználja az órákon.*

A két választ is adók nagy része, 31%, a tanórára készülést és az oktatásban, elméleti órákon történő alkalmazást jelölte meg. A válaszadók 6%-a a tanórára készülést és az oktatásban, gyakorlati órákon való alkalmazást jelölte meg. Egy mentortanár itt is egy érdekes megoldást is bemutatott: a tanórára készülésknél kívül, *versenyfelkészítésben is használ IKT eszközöket.*

A három válaszlehetőséget is megjelölők, a válaszadók 29%-a a tanórára készülésknél kívül, az elméleti és a gyakorlati órák alatt is használja a számítógépet.

Összességében ez azt jelenti, hogy *a mentortanárok 96%-a használ IKT eszközöket valamilyen módon az oktatásban.* Ezek alkalmazása körülbelül 1/3-1/3-1/3 arányban oszlik el a csak tanórára készülők, elméleti órán és gyakorlati órán használók; a tanórára készülők és elméleti órán alkalmazók; és tanórára készülők, valamint az elméleti és gyakorlati órán IKT eszközöket használók között.

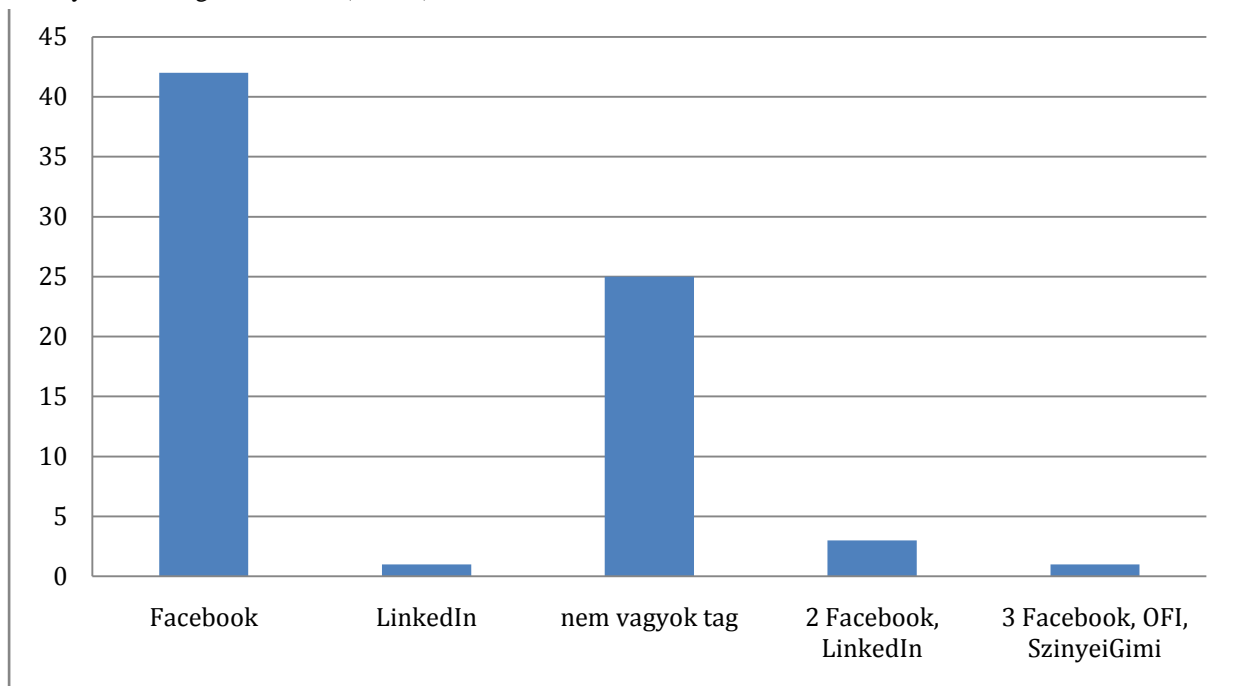


3. ábra Használja az IKT eszközöket az oktatásban?

III. INTERNETES KÖZÖSSÉGEK

A kérdőív következő részében az Internetes közösségek helyével és szerepével foglalkoztunk. Azt kívántuk felmérni, hogy a mentortanárok milyen mértékben és milyen célokra használják az internetes közösségi oldalakat, és ezek a közösségi oldalak, véleményük szerint hasznosíthatók-e az oktatásban. A következő. kérdés azt vizsgálta, hogy a válaszoló tagja-e valamelyik közösségi hálózatnak (4. ábra).

A megkérdezettek közül 25 fő válaszolta azt, hogy nem tagja egyetlen közösségi hálózatnak sem. A maradék 47 fő közül összesen 42-en válaszolták, hogy tagjai a Facebook internetes közösségnek. 1 fő válaszolta, hogy LinkedIn-en regisztrált. Hárman a Facebook-ot és a LinkedIn-t is jelölték. Egy válaszadó a Facebook-on az OFI-n – Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet – és a saját gimnáziumi hálózatában is regisztrált.



4. ábra Használja az IKT eszközöket az oktatásban?

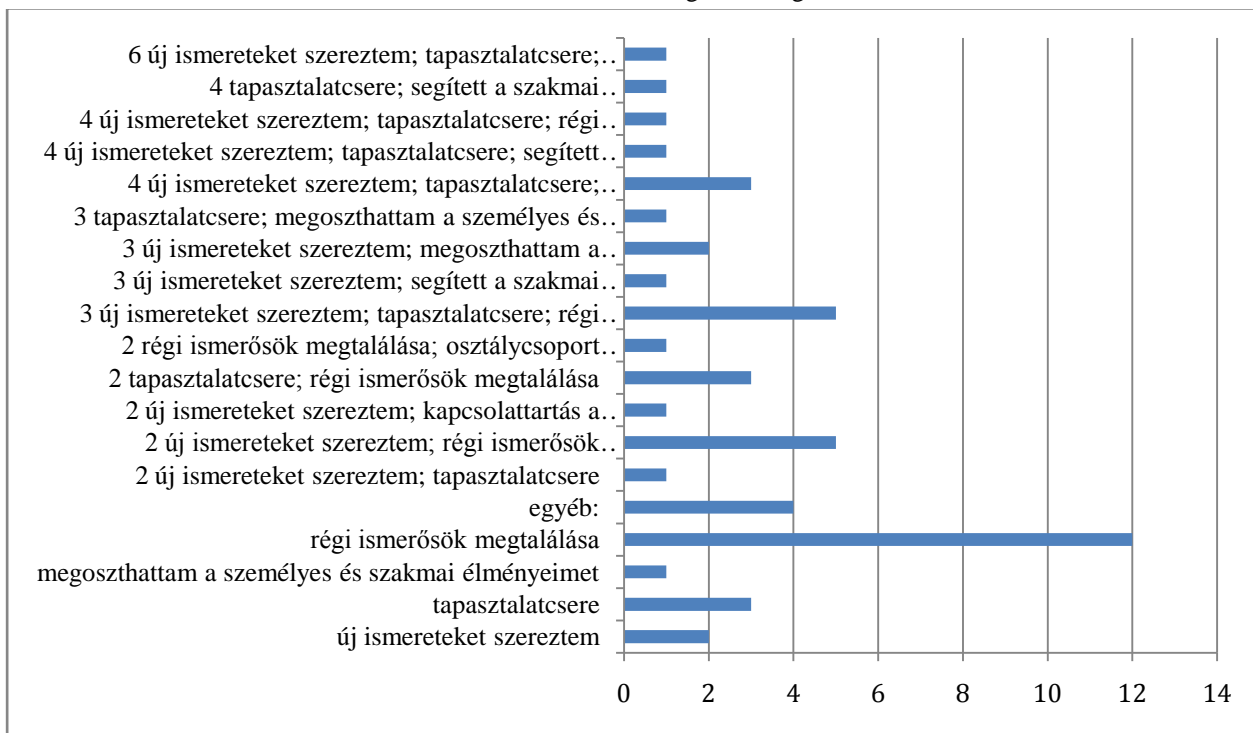
Az adatok alapján jól megfigyelhető a Facebook-használók kiugró aránya

Az 5. kérdés azt kívánta felmérni, hogy milyen előnyét tapasztalta a válaszadó a közösségi hálózati tagságnak. Hét lehetőség közül lehetett választani:

- új ismereteket szereztem,
- tapasztalatcsere,
- segített a szakmai döntéshozatalban,
- új munkahelyet találtam,
- megoszthattam a személyes és szakmai élményeimet,
- régi ismerősök megtalálása,
- egyéb:

Több választ is megjelölhettek.

Érdekes módon, ennél a kérdésnél fordult elő a legmagasabb arányban a nem válaszolók száma a 72 mentortanár közül, 20 nem válaszolt erre a kérdésre. Az 52 válaszadó közül egy nem használja, nem tagja semmilyen hálózatnak, vagy nem tapasztalta meg a közösségi hálózatok előnyét. Mivel itt is több választ is meg lehetett jelölni, a válaszok kiértékelése a 2. kérdéshez hasonlóan történt (6. ábra). A 6 állítás közül legtöbben a „régis ismerősök megtalálása” lehetőséget választották. Ezt a mentortanár válaszadók 49%-a jelölte meg. Ezt követően a második helyen az „új ismereteket szereztem” válaszlehetőség áll. Ezt 33%-uk jelölte. A harmadik legnépszerűbb válaszlehetőség a „tapasztalatcsere” volt 28%-kal. A negyedik helyre került a „megoszthattam a személyes és szakmai élményeimet” 11%-kal. Egy válaszadó 6 lehetőséget jelölt be. Olyan válaszadó, aki az összes lehetőséget bejelölte, nem volt. Az egyéb válaszlehetőségek között „tanítványok megismerése, diákok problémáinak jobb átlátása, kapcsolattartás a tanítványokkal, kapcsolattartás távoliakkal” kategóriák megadása történt.



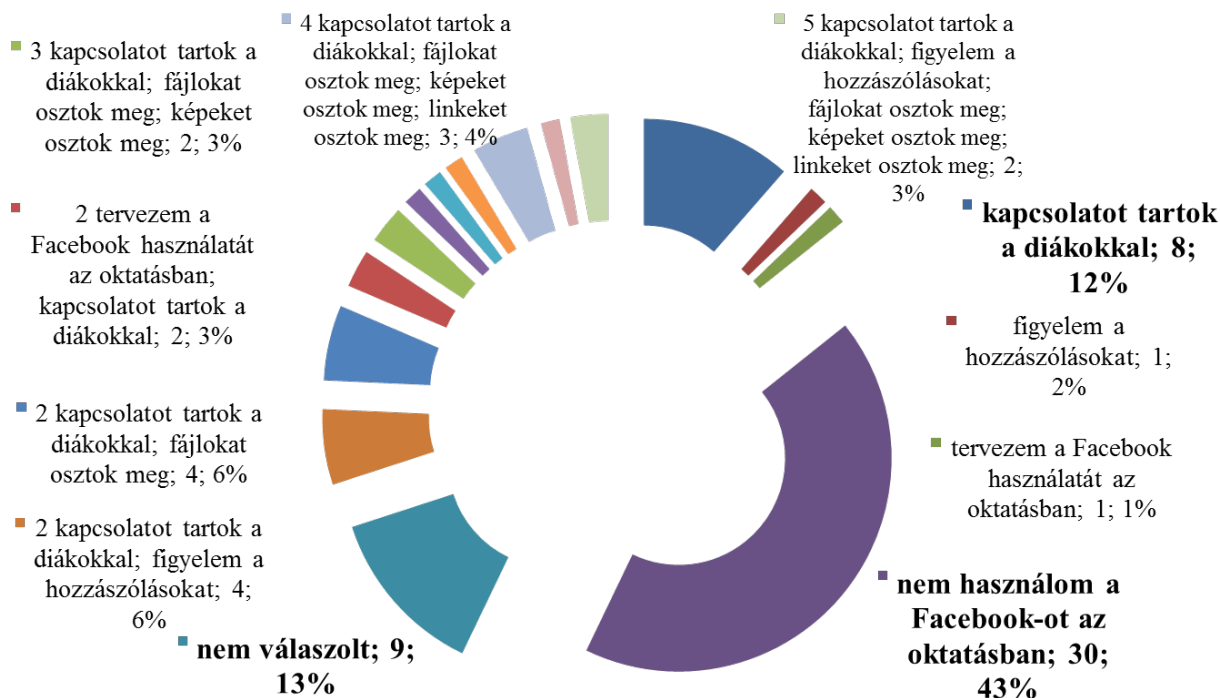
5. ábra Milyen előnyét tapasztalta a közösségi hálózati tagságnak?

A 6. kérdésnél kíváncsiak voltunk arra, hogy a Facebook-ot használják-e a mentortanárok az oktatás során. Az alábbi lehetőségek közül lehetett választani:

- kapcsolatot tartok a diákokkal,
- figyelem a hozzászólásokat,
- moderálom a hozzászólásokat,
- fájlokat osztok meg,
- képeket osztok meg,
- linkeket osztok meg,
- egyéb:

- tervezem a Facebook használatát az oktatásban,
- nem használom a Facebook-ot az oktatásban.

Több válasz lehetőséget is megadhattak (6. ábra). A 72 mentortanár válaszadó közül 30 fő nem használja a Facebook-ot az oktatásban. Ez a válaszadók 43%-a. Ebből a 30-ból csak 3 fő tervezi, hogy bevezeti a Facebook-ot az oktatásban, a későbbiekben. Magas volt a nem válaszolók aránya is, 9 fő, 13%. A válaszokból kitűnik, hogy legtöbben a kapcsolattartásra használják az internetes közösségi oldalakat. Ezt a válaszadók 37%-a jelölte meg válaszként. A második helyen szerepel a fájlok, képek megosztása. Ezt 16%-uk tartotta fontosnak.



6. ábra Használja-e a Facebook-ot az oktatásban?

A mentortanárok esetében 11%-ban jelent meg a „figyelem a hozzászólásokat”. Ugyanakkor nem választották a „moderálom a hozzászólásokat” válaszlehetőséget. Ez még csak a passzív megfigyelésre utal, nem kívánnak a tanulók információcseréjébe aktívan beleavatkozni.

Ugyanakkor nagyon érdekes javaslatokat is megosztottak a kérdőíven pl. „házi feladatokat adok”, „órai táblaképeket osztok meg”, „üzenek, szervezek”, „népszerűsíttem a kortárs írókat”!

A tanulmányban utolsó kérdésként a YouTube oktatásban történő alkalmazását elemezzük. Ennél a kérdésnél az alábbi lehetőségek közül választhattak, akár többet is:

- igen, töltöttem le tananyagot, amit felhasználtam az óránom,
- találtam már néhány oktatáshoz is használható filmet, de még nem töltöttem le,
- töltöttem fel oktató anyagot,
- töltöttem fel családi/baráti eseményről filmet,
- vetíték órán YouTube-ról,
- ajánlok megtekintésre YouTube anyagot,
- tervezem a YouTube használatát az oktatásban,
- nem használom a YouTube-ot az oktatásban.

A kérdésre adott válaszok eredményei a 7. ábrán láthatók.

Egy fő nem válaszolt a kérdésre. 7 fő, 10%, nem használja a YouTube-ot az oktatásban. 2 fő, 3% tervezi a YouTube használatát az oktatásban. A válaszadók 24%-a nyilatkozott úgy, hogy töltött le tananyagot a Youtube-ról és használta már

fel az óráján azt. 19%-uk pedig azt nyilatkozta, hogy töltötte le tananyagot, felhasználta az órán, vetít az órán YouTube-ról és ajánl megtekintésre YouTube anyagot.

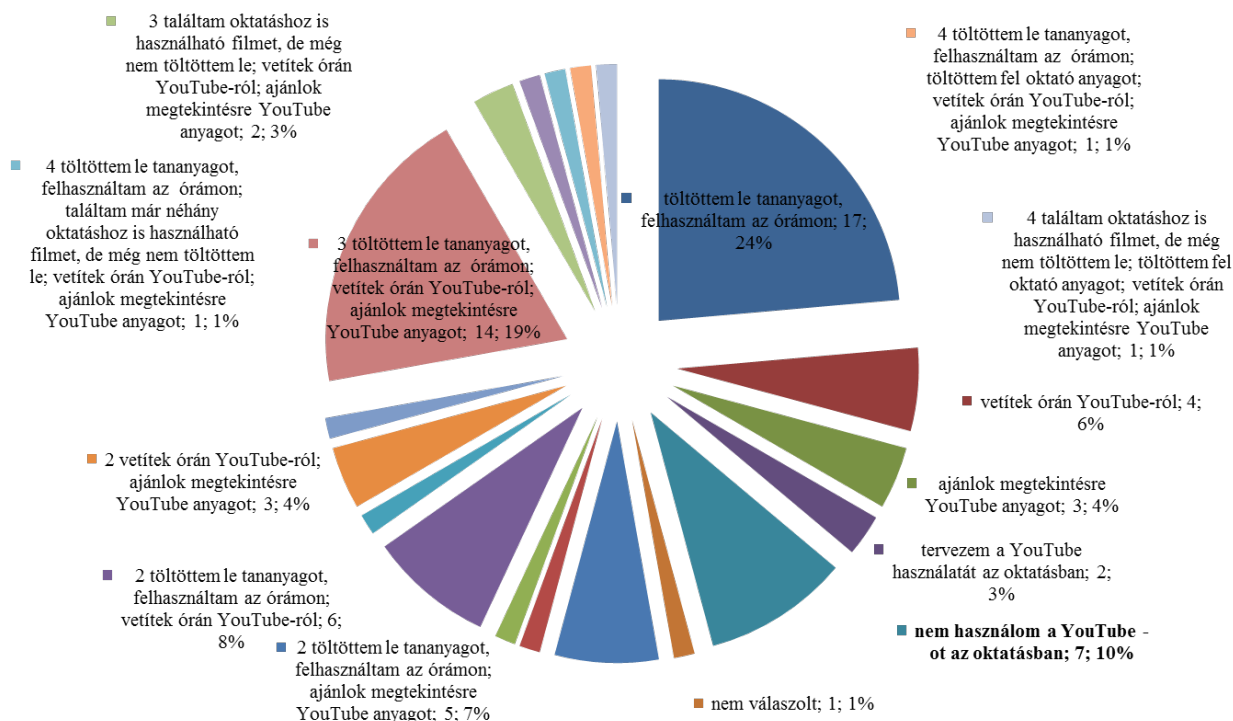
A különböző válaszkombinációk összesítése alapján a mentortanárok 61%-a töltötte le tananyagot, amit felhasznált valamilyen módon az oktatásban.

A kérdőívek erre adott válaszainak tartalmát tüzetesen megvizsgálva és elemezve, találhatunk *ellentmondásos válaszokat is néhány esetben*.

A 2 válaszlehetőséget megjelölő mentortanár az alábbiakat nyilatkozta: „töltöttem le tananyagot, felhasználtam az óránom; találtam oktatáshoz is használható filmet, de még nem töltöttem le”.

Két esetben a 3 válaszlehetőség megadása esetében is furcsa kijelentéseket sikerült összekapcsolni: „töltöttem le tananyagot, felhasználtam az óránom; találtam oktatáshoz is használható filmet, de még nem töltöttem le; ajánlok megtekintésre YouTube anyagot”. A másik válaszoló pedig az alábbi válaszlehetőségeket kapcsolta össze: „találtam oktatáshoz is használható filmet, de még nem töltöttem le; vetíték órán YouTube-ról; ajánlok megtekintésre YouTube anyagot”

Két figyelemreméltó választ is célszerű végig gondolni a 4 válaszlehetőséget megadó mentortanári válaszok közül: „töltöttem le tananyagot, felhasználtam az óránom; találtam már néhány oktatáshoz is használható filmet, de még nem töltöttem le; vetíték órán YouTube-ról; ajánlok megtekintésre YouTube anyagot”. Végül az utolsó elgondolkodtató válaszkombináció: „találtam oktatáshoz is használható filmet, de még nem töltöttem le; töltöttem fel oktató anyagot; vetíték órán YouTube-ról; ajánlok megtekintésre YouTube anyagot”.



7. ábra Használja-e a YouTube-ot az oktatásban?

IV. ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

Kutatásunkat az Óbudai Egyetem mentortanárról hallgatóinak körében végeztük. A kérdőíves vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy a mentortanárról hallgatók és a gyakorló mentortanárok napi munkájában milyen szerepe van az IKT-nak, mennyire vannak jelen ezek az eszközök, mennyire meghatározóak oktatási és mentorálási gyakorlatukban ezek használata, továbbá hogyan vélekednek ezek hasznosságáról.

A kérdőívre adott válaszok elemzését követően összeállíthatjuk a mentortanárokat jellemző tulajdonságokat:

- Naponta 4 óránál kevesebbet töltenek számítógép/internet előtt.
- 74%-nak van otthon asztali számítógépe, 50%-nak okostelefonja.
- 96%-a használ IKT eszközöket a tanóra készülésnél, az oktatásban, elméleti vagy gyakorlati órákon.
- 60%-a megtalálható a Facebook-on.
- A Facebook-ot elsősorban régi ismerősök megtalálására, új ismeretek megszerzésére és tapasztalatcserére használja.
- 43% nem használja a Facebook-ot az oktatásban, 13% nem válaszolt erre a kérdésre.
- Több mint fele használt már YouTube-t az oktatásban.

A kutatás során kapott adatok egyértelműen igazolták hipotézisünket: az informatikai és technikai eszközök alkalmazása jellemzi a mentortanárokat oktatói és tanácsadói munkáját. A kutatás eredményei megerősítettek bennünket abban is, hogy a mentortanárokat képzése során hangsúlyt kell helyezni a digitális kompetenciák fejlesztésére, a hatékony információfeldolgozási módok elsajátítására, hiszen a pozitív attitűd ellenére még alapvető hiányosságokkal rendelkeznek a téren.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Makó Ferenc, „Mentortanárok tanári kompetencia-fejlesztő szerepe történő felkészítése” in: Tóth Péter, Ósz Rita, Hajnal Andrea (szerk.) Új kihívások a felsőoktatásban és a pedagógusképzésben: III. Trefort Ágoston Szakmai Tanárképzési Konferencia, Budapest: Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mémorpedagógiai Központ, (ISBN:978-615-5018-90-9) 2013.
- [2] Tóth Péter, „Mentortanárok kompetenciái, mentorszerep-felfogások” in: Tóth Péter, Holik Ildikó, Tordai Zita (szerk.) Pedagógusok, tanulók, iskolák – az értékközlés, az értékközvetítés és az értékteremtés világa : tartalmi összefoglalók: XV. Országos Neveléstudományi Konferencia : Budapest, Óbudai Egyetem, 2015. (ISBN:978-615-5460-53-1) p. 139.
- [3] Makó Ferenc, „Mentortanárról-jelöltök iskolai gyakorlatokhoz kapcsolódó szerepfelfogása” in: Tóth Péter, Holik Ildikó, Tordai Zita (szerk.) Pedagógusok, tanulók, iskolák – az értékközlés, az értékközvetítés és az értékteremtés világa : tartalmi összefoglalók: XV. Országos Neveléstudományi Konferencia, Budapest, Óbudai Egyetem, 2015. (ISBN:978-615-5460-53-1)p. 140.
- [4] Holik Ildikó, „Mentortanárok értékelési kultúrája”, in: Molnár Gyöngyvér, Bús Enikő (szerk.): XIV. Pedagógiai értékelési Konferencia, Szeged, SZTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola, 2016. (ISBN:978-963-306-478-8)p. 60.
- [5] Holik Ildikó, „Mentortanárok digitális kompetenciái” in: Takács Márta, Namesztovszki Zolt, Vinkó Attila (szerk.) I. IKT AZ OKTATÁSBAN / IKT u. obrazovanju. Konferencia, Subotica: Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, (ISBN:978-86-87095-43-4)2014. pp. 237-245.
- [6] Molnár György, Szűts Zoltán, „Hatékony tanulási és tanítási módszerek vizsgálata a közösségi média és Big Data környezetében” in: Hübler László, Tamásné Fekete Adrienne (szerk.) I. Oktatástervezési és Oktatás-informatikai Konferencia: Absztraktkötet, Eger, EKF Líceum Kiadó, p. 55.
- [7] Holik Ildikó, „Mentortanárok módszertani kultúrája in: Tóth Péter, Holik Ildikó, Tordai Zita (szerk.) Pedagógusok, tanulók, iskolák – az értékközlés, az értékközvetítés és az értékteremtés világa : tartalmi összefoglalók: XV. Országos Neveléstudományi Konferencia : Budapest, Konferencia Budapest, Óbudai Egyetem, 2015. (ISBN:978-615-5460-53-1)p. 141.

mLEARNING, eLEARNING ÉS KÖRNYEZETE
mLEARNING, eLEARNING MANAGEMENT SYSTEMS AND
CONTENTS

A Nemzeti Köznevelési Portál (Okosportál)

Neumann Viktor*, Pintér Gergely**, Rózsa Gábor ***

*, **, *** Oktatókutató és Fejlesztő Intézet

neumann.viktor@ofi.hu

pinter.gergely@ofi.hu

rozs.gabor@ofi.hu

Az Oktatókutató és Fejlesztő Intézet (OFI) és a Microsoft Magyarország Kft. együttműködése nyomán 2015 őszén elindult a Nemzeti Köznevelési Portál (Okosportál), amely a rajta keresztül elérhető több ezer interaktív feladatnak, animációnak és kisfilmnek köszönhetően újszerű lehetőségeket teremt az iskolai, illetve az otthoni tanulás támogatására. A portál a köznevelési rendszerben zajló tartalomfejlesztési tevékenységek eredményeit integrált módon, egységes felületen jeleníti meg. A Nemzeti Köznevelési Portál tartalmi és funkciói összhangban állnak a Nemzeti alaptantervben és a kerettantervekben megfogalmazott elvárásokkal, fejlesztési követelményekkel. Az NKP ötvözi a tartalommenedzsment-rendszerek (Content Management System - CMS) és a tanulásmenedzsment-rendszerek (Learning Management System - LMS) sajátosságait: nemcsak digitális tananyagelemek és

tananyagegységek tárolására, keresésére és lejátszására alkalmas, hanem e tartalmak felhasználók által történő módosítását, szerkesztését és egymás közötti megosztását is lehetővé teszi. A portál felületén megoldott feladatok, tesztsorok eredményeit a rendszer tárolja, ezért a gyermekek fejlődése, tanulmányi előrehaladásának menete is nyomon követhetővé válik mind a pedagógusok, mind pedig a szülők számára. Az Okosportál használatához nincs szükség semmilyen speciális IKT-eszközre, kiegészítő szoftverek telepítésére. Az NKP felületén található tartalmak asztali és hordozható számítógépeken, digitális táblán, valamint mobil eszközökön is megjeleníthetők, így hathatós segítséget nyújthatnak a mobiltechnológiával támogatott tanulás-tanítás (m-learning) módszertanának elterjedéséhez is.

Rapid e-Learning Master

Reinhold Hoffmann *, Kengyel Gabriella **, Kövesd Nóra **, Piotr Maczuga ***, Marta Mazur ****, Orosz Anna Linda **, Karolina Sikorska ***

* HIC s.r.o. /Pozsony, Szlovákia

** TREBAG Kft. /Nagykovácsi, Magyarország

*** Nowoczesna Firma S.A. /Varsó, Lengyelország

****Fundacja Obserwatorium Zarządzania /Varsó, Lengyelország

reinhold.hofmann@hic.sk, gabriella.kengyel@trebag.hu,
nora.kovesd@trebag.hu, piotr.maczuga@nf.pl,
marta.mazur@obserwatorium.pl, annalinda.orosz@trebag.hu,
karolina.sikorska@nf.pl

Kivonat— A Rapid e-Learning Master az Európai Unió, Erasmus+ programja által támogatott projektje, melynek legfőbb célja, hogy megismertesse, valamint elterjessze a rapid e-learning (REL) módszertanát, illetve bemutassa hatékony alkalmazhatóságát. Ennek érdekében több nyelven is elkészül egy módszertani leírás, illetve egy útmutatói kézikönyv.

Kulcsszavak: rapid e-learning, e-learning, módszertan, útmutatói kézikönyv

I. BEVEZETÉS

A mai felgyorsult világban nagyon sok minden megváltozott, többek között a tanulási szokások is, amely magával vonzották a tanfolyamok megváltozását is, amelynek az egyik formája a rapid e-learning.

De mi is az a rapid e-learning valójában? A rapid e-learning nem más, mint:

- rapid (gyors): egyrésztől gyors, mivel akár három hét alatt is elkészíthető a tanfolyam oktatási anyaga, másrésztől a tanuló szemszögéből gyors a tananyag elsajátításának a folyamata
- e: elektronikus média használatán alapszik
- learning (tanulás): cél, hogy a felhasználó új ismereteket/ készségeket szerezzen

A Rapid e-Learning Master projekt megvalósításán egy nemzetközi konzorcium dolgozik közösen, melynek a tagjai három különböző országból delegálódnak (Lengyelország, Szlovákia és Magyarország). A pályázat 2014-ben indult, és 2017-ben fog lezárulni.

II. RAPID E-LEARNING

A rapid e-learning az e-learning egyik része, ám összehasonlítva a tradicionális e-learning-gel számos előnnyel rendelkezik az oktatás területére fókuszálva, mint például:

- képzési modulok elkészítése 21 napnál rövidebbek
- technikai szempontból az ilyen kurzusok létrehozása nem igényel speciális ismereteket
- rövidke, tömörek
- nem lineárisak, ezért a kurzusok tartalmi gyorsabban frissíthetőek
- felhasználja a gamification elemeit
- sokszínű multimédiás eszközhasználatot, interaktivitást tesz lehetővé, ezért különböző tanulási stílusú tanulót szólít meg (vizuális, auditív, stb.)
- rugalmasabb tanulási modell
- alacsonyabb az előállítási költsége

Mindezeket az előnyöket támassza alá Dr. Parlakkilic 2015-ben közzétett kutatási eredményei is, amelyeket felsőoktatásban, egyetemi környezetben folytatott le. Összehasonlította a hagyományos e-learning-es, valamint a rapid e-learning-es módszert költséghatékonyság és az oktatási eredményességének szempontjából, úgynevezett hibrid módszer segítségével.

Egy adott tárgyra vonatkozóan összevetettek 120 hibrid módszerrel képzett harmadéves egészségügyi hallgató tanulmányi eredményeit a korábbi évben, hagyományos

módszerrel képzett 120 diák tanulmányi eredményével. A hibrid modell segítségével tanulók eredményei szignifikáns növekedést mutattak.

A kurzus vége után a tanulók által érkezett visszajelzések többsége pozitív volt, mindezek mellett fejlesztési igényként felmerült többek között például a rendszer kiegészítése linkgyűjteménnyel, galériával, további interaktív elemekkel. [1]

A rapid e-learning jelentheti az egyik megoldást a társadalmunkban jelenlevő generációs szakadék áthidalására, ugyanis a gyorsan feldolgozható, rövid tanegységek alkalmazkodnak az új generációk információfeldolgozási és hipertextes gondolkodáshoz, és mindemellett az idősebbek is „hozzáruhalmasodnak” az új tréning technológiához a rendszeres gyakorlás és rugalmas mentalitás segítségével.

Ezeknek a generációs szakadékoknak a meghatározása a generációs elméletek segítségével történnek. Az embereket általában a születési dátumaik szerint sorolják kategóriákba. Ezek a következők:

- Veteránok (1925-45)
- Baby boom (1946-64)
- X generáció (1965-79)
- Y generáció (1980-95)
- Z generáció (1996-2009)
- α generáció (2010 után)

A veteránok azok, akik idősebb korokban ismerkedtek meg az internettel, a baby boom kategóriába tartozók a felnőttkoruk derekán. Az X generációhoz tartozók tinédzser és fiatal felnőtt korokban, és ők azok, akiknek már a munkájuk is szorosan összekapcsolódik az internettel. Az Y generáció szülőitei azok, akiknek a gyermekkorukban jelent meg az internet, a Z generáció tagjai már az internetes világba születtek, és az α generáció pedig az 'igazi digitális bennszülöttek'. [2]

A különböző generációknak különbözőek a gondolkodási típusai is. Míg az idősebb generációkra a lineáris gondolkodásmód jellemző, addig a fiatalabb generációkat pedig a hipertextes tanulás és információfeldolgozás, amely azt jelenti, hogy egyszerre több, párhuzamos gondolati folyamat futtatnak. [3]

Tehát egy rapid e-learning módszerrel készült tanfolyamnak tartalmaznia kell moduláris tanulási elemeket, interaktív elemeket, valamint multimédiát.

A projekt keretein belül el fog készülni több nyelven is (angolul, lengyelül, szlovákul, és magyarul) egy módszertan, illetve egy útmutató. A módszertanba bemutatásra kerülnek azok a szoftverek, eszközök,

amelyek segítségével elkészíthető egy ilyen tanfolyam, használatuknak a kritériumai, előnyei, hátrányai, tippek a használatukhoz, illetve példák. Ilyen eszközök például az Articulate Storyline, Moodle és a ClickMeeting. Ezenfelül bemutatásra kerül többek között a REL alkalmazhatósága a felnőttoktatásban, illetve hogy hogyan kell ilyen tréningeket szervezni és ilyen stratégiát kiépíteni és végrehajtani.

Az útmutatóban konkrét joggyakorlatok szerepelnek ebből a három országból, különböző képzési forgatókönyvek és a rapid e-learning megvalósítása cégeknél.

A projekt keretében 2016 februárjában, Budapesten megrendezésre került a „Vállalati tehetségmenedzsment és Rapid e-Learning Konferencia”. A résztvevők ingyenesen hallhattak előadásokat többek között magáról a rapid e-learning-ről, az innováció menedzsmentről, a játékosításról, a tehetségmenedzsmentről, a HR szakmáról és kipróbálhatták milyen előnyöket rejteget a rapid e-learning oktatási és tanulási módszer a hagyományos elektronikus tanúláshoz képest. Részt vehettek továbbá izgalmas interaktív előadásokon és workshopok-on, melyek keretében licitálással dönthettek az általuk vélt leghatékonyabb innovációval kapcsolatos motivációs eszközökről, illetve stratégiát alkothattak monoton munkafeladatok játékosítására, amelyet gyakorlatba ültetve ki is próbálhattak.

A projekt keretében hamarosan megrendezésre kerülnek még további szemináriumok, tréningek, valamint workshop-ok.

Az elkészült anyagokhoz a pályázat honlapján a www.relm.eu-n lehet majd hozzáférni.

PARTNEREK

Nowoczesna Firma S.A., PI – www.nf.pl

Fundacja Obserwatorium Zarządzania, PI – www.obserwatorium.pl

HIC s.r.o., Sk, - www.hic.sk

Trebag Szellemi tulajdon- és Projektmenedzszer Kft. – www.trebag.hu

REFERENCIÁK

- [1] Parlakkilic, A., Modular rapid e-learning framework (MORELF) in desktop virtualization environment: An effective hybrid implementation in nurse education. "Turkish Online Journal of Distance Education" – TOJDE 2015 ISSN 1302-6488 Volume: 16 Number: 1 Article 1, 2015
- [2] Howe, N. and Strauss, W., Millennials Rising: The next generation. Knopf and Doubleday Publishing Group, 2000.
- [3] Prensky, M., Digital Natives, Digital Immigrants. From "On the Horizon" MCB University Press, Vol. 9 No. 5, Oct 2001.

A jövő pedagógus-továbbképzése: az e-learning

Müller Andrea

Neteducatio Kft., Budapest, Magyarország

mullerandrea@neteducatio.hu

A 21. századi innovációknak köszönhetően a pedagógusoknak egy olyan jelenre és jövőre kell felkészíteniük a gyerekeket, ahol a digitális kompetenciák és a készségfejlesztés a kulcsfogalmak. Éppen ezért a pedagógusoknak is meg kell ismerkedniük ezekkel az újításokkal, és lépést kell tartaniuk a modern kor vívmányaival. Ehhez egy nagy mérföldkő az m-learning és e-learning tanulás.

Ahhoz, hogy ma Magyarországon valaki a pedagógus pályán dolgozzon, nem elég a diplomát megszereznie, hanem hétévente 120 kreditnyi szakmai továbbképzésen kell részt vennie. Mindez azért van így, mert a tudás és a gyakorlat, amit megszereztek a felsőfokú képzésben, folyamatosan változik, ahogy a körülöttünk lévő világ is. A megváltozott, felgyorsult és digitalizálódó környezet más gondolkodású gyerekeket ültet be az iskolapadba, mint ahogy ezt 30 évvel ezelőtt tette. Éppen ezért, a pedagógusok továbbképzéséről szóló kormányrendelet [1] megfogalmazza, hogy „a továbbképzés azoknak az ismereteknek és készségeknek a megújítására, bővítésére, fejlesztésére szolgál, amelyekre szükség van a nevelő és oktató munka keretében a gyermekekkel, tanulókkal való közvetlen foglalkozás megtartásához, a köznevelési intézmény tevékenységének megszervezéséhez...”.

A HAGYOMÁNYOS TOVÁBBKÉPZÉSEK

A klasszikus, hagyományos pedagógus-továbbképzések világát már sokan ismerik – vegyük először ezt górcső alá. Ezeknek a továbbképzéseknek a jellemzője, hogy az oktató vagy tréner a tanulókkal – jelen esetben a pedagógusokkal – egy térben, ugyanabban az időben van jelen, és személyes kontaktust teremtve velük. A legelterjedtebb az a módszer, hogy a tréner az elméleti tudás frontális, vagy felfedeztető módszerrel történő átadása után a pedagógusokkal gyakoroltatja azokat a technikákat, munkaformákat, amiket el kellett sajátítaniuk az elméleti rész során.

Vegyük most sorra azt, hogy általában hogyan zajlanak ezek a továbbképzések! A trénernek egy meghirdetett időpontban biztosítanak lehetőséget a résztvevőknek arra, hogy csatlakozzanak a képzéshez. Ahhoz, hogy elinduljon a képzés, gyakran meg kell várni azt, hogy megfelelő létszámú érdeklődő gyűljön össze, ami ha teljesül, akkor a képzést szolgáltató cégnek már megéri megtartania azt. A helyszín gyakran valamelyik iskola nagyobb terme (tornaterme, rendezvényterme), ahol kényelmesen elfér az összes jelentkező, és van lehetőség a frontális előadástól kezdve a munkaformák, technikák gyakorlásáig. Ezek a képzések jellemzően három nagy egységre oszthatók: első lépésben a tréner előadja az elsajátítandó ismereteket, jobb esetben felfedeztető módszerrel vezeti rá a pedagógusokat

arra; második lépésként a pedagógusok gyakorolják egymás segítségével azokat a módszereket, munkaformákat, amiket a képzés elméleti részében megtanultak; majd zárásként a számonkérés aktusa következik, ami lehet teszt, vagy egy nagyobb lélegzetű feladat kidolgozása.

A pedagógus-továbbképzések gyakorlata, módszertana nagyban hasonlít ahhoz, ahogyan később az iskolában a gyerekek számára továbbadják a tudást azokkal a módszerekkel, amiket tanultak a képzéseken. Azonban a 21. században, a digitális korában a tudás és a tanulás folyamata nagyban megváltozott. Nem a lexikális tudás, hanem a készségek és képességek kerültek előtérbe: meg tudom csinálni, képes vagyok megoldani. Ez azért merőben más a korábbiakhoz képest, mert a megtanulásról a kreativitásra került át a hangsúly. Éppen ezért a mindent tudó tanár/előadó/tréner is már a múlté, a hangsúly a közös munkán, a tapasztalati tanuláson, a csoportmunkán van. Ebben a világban nem az tud igazán érvényesülni, aki a legtöbb ismereteket képes elsajátítani, hanem az, aki a tengernyi információból ki tudja szűrni a számára relevánst. A Z és az alfa generációk megjelenésével mindez bekerült az iskolába, óvodába. Ahhoz, hogy a pedagógusok a jelenre, sőt a jövőre készítsék fel a gyerekeket, mindenképpen korszerűbb felkészülésre, technikákra van szükségük a pedagógus-továbbképzésben is.

PEDAGÓGUS-OKTATÁS A DIGITÁLIS KORBAN

A hagyományos, saját élményű pedagógus-továbbképzéseket egyre inkább felváltja az elektronikus, e-learning alapú képzés. Ennek talán egyik legnagyobb előnye, hogy míg a pedagógusok tudást, módszertani technikákat sajátítanak el, fejlődik az IKT kompetenciájuk is, jártassá válnak a digitális tanulás világában, amit később ők is beépíthetnek saját munkájukba. Ez a készség-elsajátítás független a továbbképzés témájától, hiszen maga a technika használata teszi mindezt lehetővé.

Az e-learning oktatásban ötvöződik a hagyományos képzések előnye a webtechnológiával. A tanulók, vagyis a pedagógusok valós idejű (real time) kommunikációt folytatnak. Egymással és az oktatóval is kommunikálhatnak, megbeszélhetik a tapasztalataikat, ötleteket, tippeket cserélhetnek. Feltehetik a kérdéseiket vagy segítséget kérhetnek, ha a tananyaggal kapcsolatban, feladatmegoldással vagy a technika használatával akadnának nehézségeik. Ezeket több formában tudják megtenni, mindenki kiválaszthatja azt, ami hozzá közelebb áll: videokonferencia, chat, képernyő- vagy alkalmazás megosztás, fórum, telefonbeszélgetés.

Az e-learning tanulás nagy előnye a hagyományos típusú továbbképzésekkel szemben az, hogy sokkal

gyorsabban és könnyebben összegyűlik a kezdéshez szükséges csoportlétszám, hiszen az ország minden területéről „érkeznek” online formában a tanulók. Minden résztvevő a saját ütemében tud haladni, hiszen nem kell csoportban tanulnia, megvárnia másokat. Ennek ellenére a közösségi tanulás mégis megvalósul, mert az online tanulás időpontjában valószínű, hogy más is éppen ugyanazt a tananyagot tanulja – akár az ország másik felén, így tudnak beszélgetni egymással, kooperálni. Nincsen megszabva az, hogy mennyi ideig kell egy-egy bejelentkezésnél online maradni, tehát ha valakinek csak egy fél óras ebédszünete van arra, hogy átnézzen egy-egy részt a tananyagból, az is lehetséges. Ha pedig valaki szeretné egy hosszú hétvége alatt elsajátítani az egész anyagot, arra is van lehetőség. Ez nagy szabadságot ad a tanulók számára, ezzel együtt pedig a felelősségük is megnő. Ez azt jelenti, hogy nem a tréner, vagy a képzést tartó oktató az, akinek a felelőssége az, hogy fenntartsa a figyelmet, fegyelmesse a hallgatókat, moderálja a tanulást – ez a tanuló saját felelőssége, illetve a tananyagfejlesztők, akik mindenképpen olyan anyagot kell, hogy összeállítsanak, ami fenntartja a tanulók figyelmét és aktivitását.

Mivel a tanulás online történik, ezért nincs is másra szükség, mint internetre, és persze az internet eléréséhez alkalmas eszközre. Így ott és akkor tanul a résztvevő, ahol és amikor szeretne – nincs tanteremhez kötve. Ettől válik az e-learning tanulás igazán családbaráttá, hiszen nem kell hétvégeket külön tölteni a családtól a képzés miatt, hanem otthonról, kényelmesen a kanapéről, vagy a kertben üldögélve is elvégezhető. Ebből következik gazdaságos és egyben környezetkímélő volta is: a járulékos költségek – mint utazás, szállás, étkeztetés a képzés helyszínén – elmaradnak. Papírt és nyomtatást nem igényel, mert minden online található meg, illetve letölthető a számítógépre, adathordozókra.

A MÓDSZERTAN

Az elektronikus tananyagok interaktivitása lehetővé teszi, hogy a tanuló ne passzív befogadóként, hanem aktívan vegyen részt a képzéseken. Ehhez a tananyagfejlesztők úgy alkotják meg a képzéseket, hogy azokon a szakaszokon, ahol fáradna a tanuló, lankadna a figyelve, aktivításra sarkalló feladatokat helyeznek el. Ezeknek a célja lehet az önellenőrzés, az új ismeret elsajátítása, felfedezése. Ennek köszönhetően a figyelem hosszabb ideig fenntartható, mintha csak olvasna egy könyvet, vagy hallgatna egy előadást.

A tananyagok mindegyike – a szerkezetüket tekintve – tanulási egységekből épülnek fel. Ezek olyan nagyobb modulok, amik egy-egy téma köré csoportosítják a megtanulandó információkat. Minden tanulási egység tovább bontható fejezetekre, amik kisebb témákat foglalnak össze. A résztvevőknek lehetőségük van szabadon a saját ütemükben és az egyéni felkészültségi szintjüknek megfelelően haladni az anyagban és válogatni a fejezetek és tanulási egységek sorrendje között. Így aki számára az egyik fejezet már ismert, akkor elég, ha csak átlapozza azt, hogy ismétlje, akinek viszont teljesen új ismeretet tartalmaz, az hosszabban elidőzhet nála.

A fejezetek végén gyakorló feladatok segítik a tanulók munkáját abban, hogy rálásson arra, mit sikerült elsajátítaniuk, megérteniük, és hol vannak esetleg

hiányosságai. Ezekhez a feladatokhoz letölthető megoldókulcs tartozik, ami az önellenőrzés elengedhetetlen része. Amennyiben a gyakorló feladat hiányosságot tár fel, lehetőség van arra, hogy visszalapozzanak a tananyagban, újból tanulmányozzák ezt a részt. A tanulási egységeket ellenőrző feladatok zárják. Ezek megoldása kötelező, és nem tartozik hozzá megoldókulcs – a feladatok megoldását a szakmai konzulensnek kell elküldeni emailben, aki néhány napon belül kiértékeli a feladatot egy 4 fokozatú skálán és az eredményről emailt küld a tanulónak, amihez fejlesztő értékelést csatol az erősségeket kiemelve, és tanácsokat adva a fejlesztendő területeket illetően. A képzés akkor számít elvégzettnek, ha az összes ellenőrző feladat legalább megfelelt minősítést kap a szakmai konzulens-től. Tehát a képzésnek nincsen a klasszikus értelemben vett záró aktusa (vizsga, dolgozat, teszt), hanem az ellenőrző feladatok megfelelt minősítése esetén állít ki a cég akkreditált tanúsítványt.

Az ellenőrző feladatok jellegét tekintve olyan fajták, amik a gyakorlati tudást mérik. Ritkán jellemző a teszt vagy a dolgozat írása, sokkal inkább olyan feladatot készítenek tanulóink, amiket később már fel is tudnak használni a mindennapi munkájukban. Ilyen például egy óravázlat, vagy feladatterv, egy játék kidolgozása mindazok alapján, amit az adott tanulási egységben elsajátítottak. Ezzel sikerül elérni azt, hogy a tanultakról úgy gondolkodjanak, hogy rögtön már a valóságba, a saját csoportjukra, osztályukra ültessék át a tudást.

A tananyagok tartalmukat tekintve két nagy egységre bonthatók: törzsanyagra és segédanyagra. A törzsanyag képezi a képzés vázát, vagyis azt a tudástartalmat, amit el kell sajátítani. Ez nem letölthető és nem menthető – így a tanulóknak érdemes jegyzetelniük, miközben ezzel a résszel foglalkoznak. A jegyzetelésnek köszönhetően már az első olvasáskor feldolgozzák maguknak az anyagot, átgondolják a fontos pontokat. Ezzel szemben a segédanyagok olyan plusz ismereteket, tudást adnak, amik lehetővé teszik az elmélet átültetését a gyakorlatba, belátást engednek más pedagógusok vagy más országok gyakorlatába, elgondolkodtatják az olvasót. Ezek letölthetők a számítógépre, így nem kell kijegyzetelni őket. Ilyen például a videó fájl, szakmai cikk, hanganyag, film, táblázat, animáció, kép. Azon túl, hogy ezek mélyítik a tudást, lehetővé teszik azt is, hogy alternatív irányból ragadják meg a befogadó figyelmét: képi feldolgozás, auditív memória stb.

A képzések kidolgozásánál, fejlesztésénél fontos szempont, hogy felhasználóbarát tananyagot készüljön. Ezért képzéseink folyamatosan megújulnak mind szakmailag, mind formailag. Bármilyen internetelérésére alkalmas eszközzel kényelmesen használhatók, így mobilbarát verzió is elérhető. A tananyagok kidolgozásánál fejlesztőink szem előtt tartják azt, hogy felhasználóbarát verziót készítsenek, amit alap számítógépes tudással is el lehet érni és könnyedén lehet használni. A témák felépítése logikus, egymásra épülő, de lehetővé teszik azt is, hogy ha valaki a saját elképzelése szerinti sorrendben szeretne haladni, akkor megtehesse. Minden oldalon annyi szöveget és információt helyezünk el, amit könnyedén át lehet látni és fel lehet dolgozni. Ezeket a tartalmakat hozzájuk kapcsolódó képekkel, táblázatokkal és diagramokkal támogatjuk meg, ezzel segítve a vizuálisabb típusú tanulóinkat.

TAPASZTALATOK

Számunkra fontosak a tanulók visszajelzései, melyeket beépítünk képzéseinkbe. Minden hallgató elégedettségmérő kérdőívet tölt ki a kurzusok elvégzése után, mely fontos visszajelzés számunkra. Ezeket a kérdőíveket feldolgozva statisztikákat is készítünk a tanulók elégedettségét illetően.

A mérések és statisztikák készítése közben kiderült, hogy a nálunk online képzést választók többsége a 40-60 éves korosztályból kerül ki, ők teszik ki a tanulóink 60 %-át. A jelentkezők az egész ország területéről érkeznek. A vidéki településeken is kifejezetten nagy az érdeklődés, hiszen ezeken a területeken nem mindig található a településhez közel nagyváros, ahol a továbbképzést biztosító és akkreditált tanúsítványt kiállító cégek

működnek. Illetve a kisebb vidéki településekről mindenképpen utazniuk kellene a hagyományos típusú továbbképzésekre a pedagógusoknak, ami idő és költségigényes.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 277/1997. (XII. 22.) Korm. Rendelet 4. § (1). Forrás: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99700277.K
QR Letöltve: 2016.05.24.
- [2] Páll Viktória: Hipertanulás, Hogyan tanuljunk eredményesen e-learning képzésben?, Neteducatio, 2011.

mLearning Moodle alapokon

Papp Gyula

CONSEDU Bt.

papp.gyula@consedu.hu

Az mLearning fogalmát számos korábbi műben definiálták már. Az elmúlt évtizedben a technológiai megoldások folyamatos fejlődése során kikristályosodtak azok az utak, amelyek a mai mobil tanulás eszköztrendszerét képviselik. Ezen belül önálló törekvést képviseltek a különböző eLearning keretrendszerek megoldásai. Mára minden magára valamit is adó keretrendszer támogatja a tananyagok mobil eszközökön való megjelenését és/vagy rendelkezik mobil klienssel. Az egyes fejlesztések más és más megoldások mellett tették le a voksukat.

A Moodle kétségtelenül a világ legnépszerűbb nyílt forráskódú keretrendszere. Vajon beszélhetünk erről, ha a mobil tanulásról van szó? Az elmúlt években számtalan

mobil alkalmazás készült a Moodle keretrendszerhez, melyek más-más elvi megfontolást képviseltek. Mára a Moodle saját megoldásai különösen meggyőző eredményeket értek el ezen a területen, s több magyar oldal is intenzíven épít a mobil eszközök támogatására.

Előadásomban a Moodle mobil megoldásait, valamint a támogatás különböző szintjeit mutatom be. A technológiai megoldások mellett megvizsgáljuk azt is, hogy milyen a mobilra optimalizált tananyag, valamint milyen eszköztrendszer áll rendelkezésünkre az ilyen tananyagok előállítására.

Az online oktatás módszertani különlegességei

Námesztovszki Zsolt

Újvidéki Egyetem/Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, Szerbia
namesztovszkizsolt@gmail.com

Összefoglaló—Habár egyre több online oktatásra testreszabott keretrendszer és alkalmazás jelenik meg, kevesen közelítik meg ezt a témát módszertani oldalról, valamint az erre vonatkozó tudományos kutatások száma is alacsony a magyar nyelvterületen. Az elmúlt évben csapatunk több online kurzust hozott létre, amelyeknél központi helyre az oktatóvideókat helyeztük és ezt építettük körbe online tesztekkel, fórummal és egyéb tartalmakkal. Tanulmányunk összefoglalja az általunk vezetett online oktatási tartalmakhoz, és ezen belül is a MOOC típusú kurzusokhoz, kötődő tapasztalatainkat, a kipróbált módszertani elveket és a tudományos kutatásaink eredményeit.

I. BEVEZETŐ

A Massive open online course (MOOC) (magyarul: tömeges nyílt online kurzusok) az online tanítás és tanulás legújabb vívmányai (Liyaganawardena, Adams, Williams, 2013). Ezek az egyetemi kurzusok elérhető a nyilvánosság számára az egész világon; nincsenek előfeltételeik; és általában térítésmentesek (Allen, Seaman 2014; Adams, Liyanaganawardena, Rassool, Williams, 2013; Fini 2009; Stewart 2013). Ezek a rendszerek rugalmas tanulást, bárhol és bármikor, valamint a rendszerbe történő változatos feladatok integrálását teszik lehetővé. Minden egyes kurzus felépítése különböző, a kurzus, a tananyag, a szükségletek és az oktatók döntéseinek függvényében (Soffer, Cohen, 2014).

A MOOC-ok leggyakrabban egyes gyűjtőportálok felületéről érhető el (Coursera, Udacity, edX) és nem ritkán több ezer tanuló tanul egy kurzus felületén. A nyílt szó az utóbbi időben azt jelöli, hogy elérhető bárki számára, tekintet nélkül a végzettségre vagy az előtudásra, mivel egyre gyakrabban találkozhatunk olyan kurzusokkal, amelyekre a beiratkozás és/vagy az elismervény pénzbe kerül. Ezekben a közösségekben a tanulókat a különböző beadandók, a fórumaktivitás és a teszteredmények alapján értékelik. Mivel egy kurzuson nagyszámú tanuló és korlátozott számú oktató és közreműködő tanár van jelen, a tanulótársak beadandóinak értékelése is gyakran a résztvevőkre hárul, amely kötelező feladatként jelenik meg és a pontszám egy meghatározott algoritmus segítségével kerül adminisztrálásra (általában a három vagy több értékelés átlaga, a szélsőséges értékek elvetésével). Ezek a képzések szinte kivétel nélkül teljesen online képzések és a tanulók nem találkoznak az oktatóval a képzés keretén belül, valamint az értékelt tanulótárs személye is ismeretlen marad. Az ilyen jellegű képzések legnagyobb előnye a „szakértő közösség”, amely kiépül egy-egy témakör köré, amely azt eredményezi, hogy kérdéseinkre gyorsan kapunk választ az egyes fórumokon. A nemzetközileg elismert szaktekintélyek jelenléte egy ilyen online közösségben szintén pozitívumként jelenik meg (Námesztovszki, Glušac, Esztelecki, Kőrösi, Major, 2015)

Az ilyen jellegű képzés egyik legnagyobb előnye a többszörös költséghatékonyság (a résztvevők és az oktatók utazási költségeinek minimalizálása), valamint az elkészített tananyag újra felhasználható. Másrészt egyes környezetek lehetővé teszik a kurzusok értékesítését és passzív jövedelem megvalósítását is.

A másik jelentős előny a helytől és időtől független tanítás és tanulás. A MOOC típusú kurzusok esetében bárhol, tetszőleges eszköz (asztali számítógép, laptop, tablet, okostelefon) segítségével, a számunkra legmegfelelőbb időpontban, napszakban tudunk tanulni, elvégezni az adott modulra előlátott feladatokat.

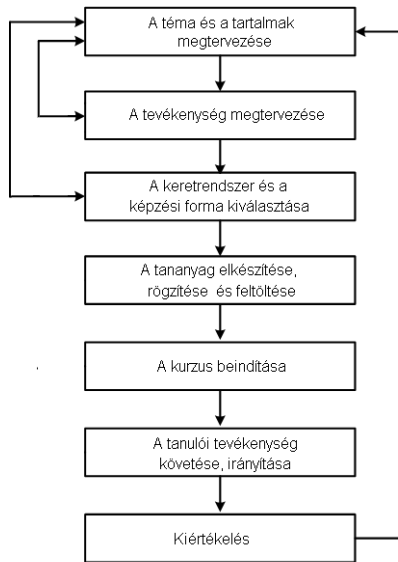
Másrészt a MOOC-ok elsődlegesen azért bírálhatók, mivel azok teljesítésének aránya nagyon alacsony, átlagban mintegy 10% (Wilkowski, Deutsch, Russel M., 2014), más források szerint 15% (Jordan, 2013). Ez annak tudható be, hogy egyes résztvevők számára a megszerzett tudás a fontos, az elismervény már nem prioritás. Másrészt a tanulók egy kisebb részét szakmai érdeklődés ösztönzi, hogy beiratkozzon egy-egy kurzusra, illetve választ szeretne kapni a kérdéseire a kurzus köré létrejött szakmai közösségtől. Emellett a kurzuskészítők általában nem fektetnek jelentősebb energiát abba, hogy a motiválják a tanulókat és elkerüljék a kurzusok elhagyását, feladását (Námesztovszki, Glušac, Esztelecki, Kőrösi, Major, 2015)

II. MÓDSZERTANI KÜLÖNLEGESSÉGEK

Az online oktatás, és ezen belül is a MOOC típusú kurzusok, működését az határozza meg a legmarkánsabban, hogy az oktató(k) és a tanulók között nem jön létre személyes kapcsolat. Ez egy újabb nagyobb lépés a blended learning után, amelyre fel kell készülni és alkalmazkodni kell. Másrészt a hagyományos oktatás általában az osztályteremre korlátozódik. Az online tananyagok és a webkettes tartalmak gyakran nyilvánosak, amely szintén egy új megközelítést eredményez. A fenn felsorolt tények eredményeként az online oktatási munka módszertana jelentősen eltér a hagyományos módszertantól és a következő pontok köré foglalható össze:

A. A tevékenység és a kommunikáció előzetes tervezése

A sikeres online kurzus elengedhetetlen része a részletes és mindenre kiterjedő tervezés, mivel a tartalmak elkészítése és a kurzus beindítása után már kevés lehetőség van a rögtönzésre és a módosításokra. A tervezés ki kell, hogy terjedjen a hallgatói aktivitásra és pontosan meg kell, hogy határozza, hogy melyek a követelmények a kurzus során és ezt hogyan tudják teljesíteni a hallgatók, valamint ezért hány pontot tudunk adminisztrálni.



1. ábra Egy MOOC elkészítése és evaluációja
(Námesztovszki, Glušac, Esztelecki, Kőrösi, Major, 2015)

Az egy kurzus köré felépülő közösség kommunikációját szintén gondosan meg kell tervezni, mivel a tanulók tudása és tapasztalata, valamint ennek a megosztása a többi tanulóval sokkal hasznosabb, mint az oktatók személyes jelenléte. Egy minőségi online kurzus velejárója az intenzív és interaktív kommunikáció. A kommunikáció az online oktatási környezetekben túl kell, hogy mutasson a "tanár kérdez - tanuló válasz" kommunikációs modellen és a tanulóválasz véleménye, tapasztalatainak megosztása és reflektálása egy-egy problémára kell, hogy az előtérbe kerüljön. Ezt a modellt szintén a tervezés folyamatában kell kialakítani és a kommunikációs modell szerkezetét a kérdéskérdés és a feladatok meghatározása fogja befolyásolni.

B. A tananyag előzetes elkészítése

Az elektronikus tananyag megtervezés elkészítése és feltöltése az online kurzusok esetében a kurzus beindulásáig el kell, hogy készüljön. Véleményünk szerint az oktatóvideók biztosítják leghatékonyabb tudástranszfert. Ezek a videók jelentősen rövidebbek, mint a hagyományos 45 perces iskolai óra. Általában 5 és 12 perc hosszúságú videókat érdemes tervezni, amelyek készülhetnek otthoni körülmények között, webkamera segítségével vagy stúdióban, akár GreenBox technológia alkalmazásával. Az oktatóvideók tervezésénél a forgatókönyv megírása az egyik első lépés. A forgatókönyv a későbbiekben felhasználható, mint kiegészítő szöveges dokumentum az online oktatás során. Az oktatóvideók és a szöveg mellett felhasználható az oktatói prezentáció is, amely bemutatásra kerülhet az előadások során vagy szolgálhat elkülönülő információforrásként is. Az oktatók természetesen a saját tartalmak mellett (adatvédelmi és a jogi szabályozásoknak megfelelően) használhatnak külső

forrásokat: más szerzők szövegeit, előadások videóit (TED, youtube) vagy akár alkalmazásokat is.

C. Keretrendszer megválasztása

Habár a keretrendszer csak a helyet adja a képzésnek és a képzés tartalmát és az alkalmazott módszertant a kurzusvezető készíti el, határozza meg, a keretrendszer lehetőségeit és korlátait nem lehet figyelmen kívül hagyni.

Egy online képzés helyet kaphat olyan nem formális felületeken, mint egy Facebook tanulói csoport vagy Google+. Emellett erre a célra fejlesztett keretrendszerekben, mint a MOODLE vagy Edmodo, de léteznek olyan gyűjtőhelyek, amelyek felületén több (egymástól független) online kurzus érhető el.

Az egyik legnépszerűbb keretrendszer (LMS – Learning Management System), amely 2002 óta létezik. A rendszer lehetőséget kínál egy egész képzési rendszer online támogatására (blended learning) vagy teljesen online oktatásra. A képzési struktúra testreszabható egy intézmény képzési szintjeire (alapképzés mesterképzés, phd) vagy kisebb alegységekre építhető fel (tanszékek vagy évfolyamok).

A keretrendszer megfelel a legújabb kor kihívásainak és a folyamatos fejlesztésnek köszönhetően elérhető a webkettes eszközök (wiki, blog, interaktív kommunikáció és fórumok). A rendszer ingyenes, viszont telepíteni kell egy saját tárhelyre. Fejleszhető (open source), amely lehetővé teszi a rendszer testreszabását és önálló modulok fejlesztését és a meglévők módosítását.

A rendszer legnagyobb előnye, hogy online tanulásra készült és a szolgáltatások is erre optimalizáltak. Lehetőség van a hallgatók értékelésére és az aktivitásuk követésére. Ez lehetővé teszi a vegyes tanulás szervezését (blended learning) mellett a teljesen online alapú képzések támogatását.

Ezen előnyök miatt sokszor MOOC-ok (Massive Open Online Course) is ebben a keretrendszerben kerülnek meghirdetésre (a magyarországi MOOC kurzusok többsége esetében is). A MOODLE rendszer nyújtotta lehetőségek teljességében megfelelnek a MOOC követelményrendszerének és meghatározásának, azonban a köztudatban a MOOC-ok kapcsán a legnépszerűbb MOOC honlapokon (Coursera, Udacity, edX) meghirdetett kurzusok élnek.

Másrésztől sokszor hátránynak könyvelhető el, hogy adminisztrátor szükséges a rendszer telepítéséhez és a testreszabásához, mivel a telepítés és a testreszabás (állományok másolása a szerverre, mysql adattáblákra történő hivatkozás és az egész rendszer felépítésének meghatározása) nagyobb szaktudást várnak el az átlagos felhasználói szintnél. Emellett a rendszert ajánlott egy megvásárolt tárhelyre telepíteni (az ingyenes tárhelyek szolgáltatásai korlátozottak és sokszor megbízhatatlanok), amelyhez szintén fizetős webcím szükséges. Habár ezek a költségek nem magasak, de a teljesen ingyenes felhasználás nem valósul meg. Mindezt összegezve elmondható, hogy a MOODLE intézményi szinten lehet sikeres, ahol adminisztrátort biztosítanak a felülethez, központi irányelveket határoznak meg a rendszer alkalmazását illetően, belső vagy külső képzéseken

vesznek részt a tanárok és esetlegesen kötelezik őket egy meghatározott számú kurzus online felkínálására és egy meghatározott online eltöltött idő vagy teljesítmény elérésére. Tapasztalatunk szerint, a felsorolt nehézségek alapján, az egyéni innovatív szemléletű pedagógusok számára csak nehezen érhető el ez a keretrendszer.

A másik oldalról, a tanulók részéről, a rendszer legtöbbször ismeretlen, nem regisztráltak ilyen felületen és sokak számára nem felhasználóbarát. Összehasonlítva a manapság népszerű felületekkel, megállapítható hogy a MOODLE (a megjelenés és az elrendezés jelentősebb módosítása nélkül) nem felhasználóbarát és használata túl összetett egy átlagos felhasználó számára (Námesztovszki Zs., Körösi G., Esztelecki P., 2015).

Ismereteink szerint, Magyarországon a Webuni és a K-MOOC a két legjelentősebb gyűjtőhely a magyar nyelvű MOOC-ok számára. A Webuni az innostart által fejlesztet keretrendszer, a K-MOOC pedig a felsőoktatási intézményeket tömörítő rendszer.

A Webuni fejlesztései 2012-ben kezdődtek és közösségi tudásmegosztó platformként határozza meg a működési formáját. A kezdeményezés az Egyesült Államokban tapasztalt trendek (online oktatás, coursera és edx) számára nyújt platformot, keretrendszert.

A Webuni rendszerben 132 kurzus érhető el (a tanulmány megírásának időpontjában: 2015. december), átlagban heti 2 kurzus készül el és 9000 regisztrált felhasználó található a rendszerben. A kurzusok egy része ingyenes, a másik részük pedig fizetős.

A Webuni a következő szöveggel határozza meg a rendszer létjogosultságát: A mai fiatal generációk jóval nyitottabbak az online tartalmakra, a világ kommunikációs csatornáit az elmúlt évtizedekben teljesen átalakultak, míg oktatási rendszerünk lényegében változatlan maradt. Ehhez a megváltozott és felgyorsult információáramláshoz újfajta oktatási-tanulási szemlélet, és ezáltal újfajta tanári kompetenciák váltak szükségessé. A Webunival az volt a célunk, hogy ehhez a modern oktatási formához megteremtjük azt a technikai hátteret, amellyel nem csak lehetőséget biztosítunk az oktatóknak, hogy alkalmazkodni tudjanak a mai digitalizált elvárásokhoz, de még egy újbevételi forrásra is szert tegyenek! (forrás: <http://www.webuni.hu>).

A K-MOOC kurzusai magyar nyelvűek, és ingyenesen felvehetők mindenki számára. A hallgatók kapnak egy részletes tematikai vázlatot arról, hogy miről lesz szó az adott kurzusban. A képzés folyamán videókon rögzített előadásokat kapnak, mellé határidőre beadandó tesztet, házi feladatokat és írott segédanyagokat. A hálózathoz csatlakozó intézmények minden tudományterületen maguk is készíthetnek és meghirdethetnek kurzusokat a jövőben (forrás: <http://www.kmooc.uni-obuda.hu>).

A K-MOOC rendszerben 19 ingyenes kurzus érhető el és 15 magyarországi, valamint 13 határon túli felsőoktatási intézmény csatlakozott (Námesztovszki, Glušac, Esztelecki, Körösi, Major, 2015).

D. A résztvevők előtudása

A MOOC típusú kurzusok esetében leggyakrabban nem látnak elő előtudást, azonban a rendszer és a kurzus

technikai működését célszerű bemutatni. Másrésztől ajánlott egy szabályrendszer megalkotása, amely meghatározza az online viselkedési normákat és a beadandókkal kapcsolatos követelményeket.

E. Modulokra osztott tartalmak

Az online tanulás és oktatás tértől és időtől független, azonban a tananyagot általában kisebb modulokra osztjuk fel. Ezek a modulok sokszor megegyeznek a tananyag egy-egy nagyobb témakörével. Ajánlott ezekhez a modulokhoz kötelezettségeket és határidőket rendelni.

A saját tapasztalatunk az, hogy az egyik legjobb időpont a kurzus indítására, befejezésére és a modulok váltására a vasárnap, amelyről előző nap értesítettük a hallgatókat e-mail segítségével.

F. Többcsatornás kommunikáció

A online kurzusok velejárója a többcsatornás, a több felületen lejátszódó kommunikáció. A keretrendszeren belül, a fórumok felületén is általában létrejönnek al fórumok érdeklődési kör, lakhely vagy anyanyelv alapján. A keretrendszer mellett, leggyakrabban létrejönnek hivatalos (oktatók által adminisztrált) és nem formális Facebook csoportok. Ezek a csoportok kiválóan megfelelnek a kommunikációra, mivel tanulók jelentős mennyiségű időt töltenek el ebben a környezetben és nem ismeretlen számunka rendszer működése és maga a környezet. Emellett a keretrendszerek belső üzenetküldő rendszere és e-mail segítségével történő kommunikáció is megjelenik a MOOC kurzusokon kommunikációs csatornaként.

G. Tudásfelmérés

Az online kurzusok egyik legnagyobb kérdése a tudásfelmérés módja. Gyakran találkozunk olyan alternatívával, hogy az online kurzus végén a tudásfelmérés offline történik. A teljesen online kurzusok esetében (amellett, hogy az tanulók a kurzus felvételénél elfogadják az erre vonatkozó szabályozásokat) az oktatók megpróbálják csökkenteni a teszteken történő csalás lehetőségét. Ez megtörténhet webkamera segítségével történő azonosítással vagy az időkorlátok optimalizálásával.

Egy másik szemlélet viszont azt hangsúlyozza, hogy a befektetett idő, energia és kreativitás függvényében kell kialakítani a pontszámokat (mint ahogyan ez a népszerű online játékok esetében szokott lenni). Ebben az esetben a beadandók teljesen egyéni formában jönnek létre, kreatív és élvezetes munkát eredményeznek az oktatók és a tanulók részére is.

A nagyszámú beadandó (egy-egy kurzusokra több ezer tanuló regisztrál) általában hatalmas teher jelent a oktatóra és a segítőre nézve. Ebben az esetben jó megoldás lehet a tanulótárs értékelése, amely kötelezettségként jelenik meg a tanulóknak és egy meghatározott algoritmus (szélsőséges értékek elvetése és átlagszámítás) segítségével alakítja ki a pontszámot a rendszer, néhány értékelés alapján.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Allen, E. - Seaman J. (2014): Grade change: Tracking online education in the United States. LLC, Babson Survey Research Group and Quahog Research Group.
- [2] Fini, A. (2009): The technological dimension of a massive open online course: The case of the CCK08 course tools. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 10, No. 5, 74–96.
- [3] Jordan, K.: MOOC completion rates: The Data. 2013. www.katyjordan.com, <http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html>
- [4] Liyanagunawardena, T., Adams, A., Williams, S. (2013): MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. Vol. 14., No. 3., 202–227.
- [5] Námesztovszki Zs., Glušac D., Esztelecki P., Körösi G., Major L. (2015): Tapasztalatok három saját készítésű MOOC kapcsán – a tervezéstől a kiértékelésig/Design to evaluation: experiences of creating MOOCs, *Információs társadalom*, Vol. 15 No. 4, 63-84.
- [6] Námesztovszki Zs., Körösi G., Esztelecki P. (2015): Az online tanulás lehetőségei és nehézségei. IV. Trefort Ágoston Szakmai Tanárképzési Konferencia. Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Művelődéstudományi Központ, Budapest, ISBN 978-615-5460-05-0, 362-374
- [7] Stewart, B. (2013): Massiveness + openness = New literacies of participation? *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, Vol. 9, No. 2, 228–238.
- [8] Soffer, T., Cohen, A. 2014: Implementation of Tel Aviv University MOOCs in Academic Curriculum: A Pilot Study. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 16, No. 1, 80–97.
- [9] Wilkowski, J., Deutsch, A., Russell, M. D. (2014): Student Skill and Goal Achievement in the Mapping with Google MOOC. L@S '14 Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference. ACM New York, NY, USA, 3–10.

**A TANULÁSI KÖRNYEZET MÓDSZERTANI, DIDAKTIKAI,
ANDRAGÓGIAI ÉS FELNŐTTOKTATÁSI KÉRDÉSEI**

**DIDACTICAL, METHODOLOGICAL AND ANDRAGOGICAL
QUESTIONS OF LEARNING ENVIRONMENT**

Hátrányos helyzetű felnőttek tanulásának támogatása

Üröginé Ács Anikó
ELTE PPK
acs.aniko@ppk.elte.hu

Magyarország az alapvető jogokat, köztük az oktatáshoz és művelődéshez való jogot mindenkinek, bármilyen megkülönböztetés nélkül biztosítja, az esélyegyenlőség megvalósítását külön intézkedések támogatják. Az Európa 2020 és az Oktatás és képzés 2020 stratégia szintén prioritásként kezeli az esélyegyenlőség problémáját és a hátrányos helyzetűek képzését. Bármilyen szempontból hátrányos helyzetű felnőttek oktatása nagy kihívást jelent a felnőttképzés számára. A jogszabályi szinten definiált hátrányok (pl.: fogyatékoság) esetében konkrét szabályozott segítség áll a képzésben résztvevők rendelkezésére, vannak azonban olyan látens csoportok (pl.: alacsony iskolai végzettségűek) akik részére a segítségnyújtás gyakran csak projektalapúan vagy esetleges módon történik. A hátrányos helyzetű felnőttek esetében a multimédiás és telekommunikációs eszközök használata a képzés során minden résztvevő számára egyediséget és személyre szabottságot igényel,

használatuk oktatása nem a képzési, hanem sokszor a mentorálási folyamat része. Bár a mindennapi életben az eszközök használata elterjedt ezeknél a célcsoportoknál is, mégis a tanulási folyamatban inkább a szóbeliséget, a statikus vizuális élményre épülő információszerzést részesítik előnyben. A képzésből történő lemorzsolódás veszélyét, a tanulási motiváció csökkenését sokszor az olvasási és szövegértési nehézségek tovább erősíthetik.

Milyen oktatási módszerek segíthetik a tanulási hiányosságok leküzdését hátrányos helyzetű csoportok esetében? Hogyan lehet felnőtt csoportok esetében a csoportos és egyéni képzési igényeket összehangolni? Milyen módon és mértékben alkalmazható a multimédiás és telekommunikációs eszközök használata hátrányos helyzetű csoportok esetében?

Egy e-learning kutatói hálózat modellje.

Kis Márta*, Dr. Seres György**

*Budapesti Metropolitan Egyetem, Módszertani Intézet,

**Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola

*mkis@metropolitan.hu

**drseres@drseres.com

Absztrakt—A Neumann János Számítástudományi Társaság Multimédia az Oktatásban 2015 évi szabadkai konferenciáján “Egy valós e-learning hálózat elemzése” című előadásunkban - egy e-learning kutatói közösség példáján - felváltunk egy lehetséges modellt az inhomogén hálózatok elemzésére. Ahhoz, hogy egy önszerveződő, inhomogén kutatói hálózatnak a létrejöttét, működését és fejlődését egzakt módszerekkel vizsgálhassuk, egy lehető legteljesebb, de kezelhető modellt kell alkotnunk. A hálózat elemeit jellegük és egyéb jellemzőik alapján részhalmozokba rendeztük, felváltuk ezek gráfmodelljét és a csomópontok legfontosabb kapcsolatait. Az egyes elemek értékelését, a részhalmozok belső kapcsolatait, valamint az egyes részhalmozok elemeinek kapcsolatrendszerét és azok értékelését mátrixokkal írtuk le. Előadásunkban bemutatjuk e módszer továbbfejlesztett változatát, amely a gráfelmélet, a halmazelmélet és a mátrixelmélet eszköztárának kombinált felhasználásával lehetővé teszi a kiber-tér időben létrehozott hálózatok elemzését, értékelését és működésének vizsgálatát.

Kulcsszavak: e-learning, kutatás, hálózat, halmazelmélet, gráfelmélet, mátrixelmélet.

I. BEVEZETÉS

Ahhoz, hogy egy valós, inhomogén hálózatnak a létrejöttét, működését és fejlődését egzakt módszerekkel vizsgálhassuk, egy lehető

legteljesebb, de kezelhető modellt kell alkotnunk. Erre teszünk kísérletet a gráfelmélet, a halmazelmélet és a mátrixelmélet eszköztárának kombinálásával.

A példaként vizsgálandó Rendszergazdátlan e-learning kutatói hálózat elemeit jellegük és egyéb jellemzőik alapján részhalmozokba rendezzük, és felváltjuk legfontosabb kapcsolataikat. Az egyes elemek értékelését, a részhalmozok belső kapcsolatait, valamint az egyes részhalmozok elemeinek kapcsolatrendszerét és azok értékelését mátrixokkal írjuk le.

II. A HÁLÓZAT MINT HALMAZ

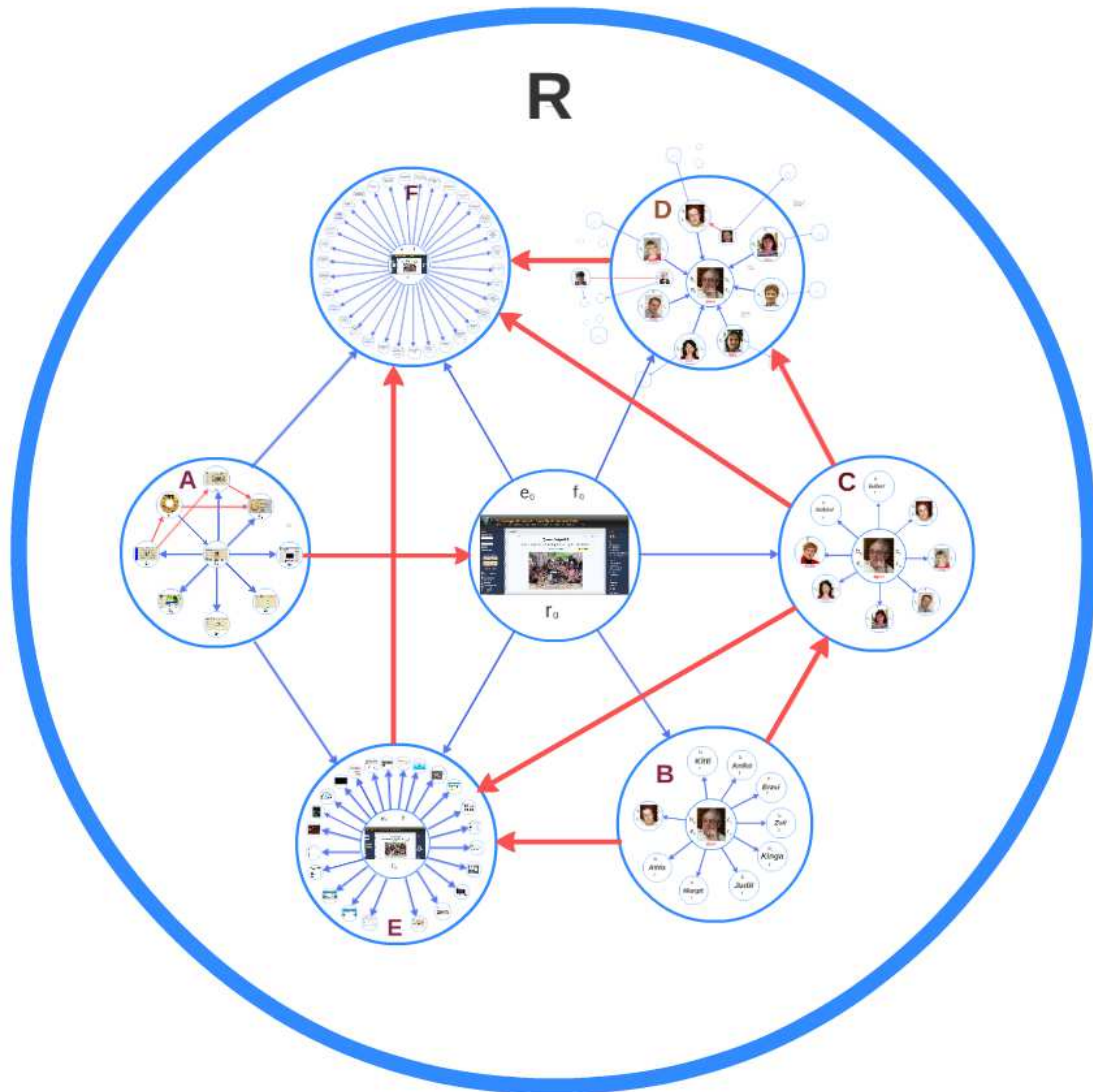
A. „**R**” halmaz – a Rendszergazdátlan hálózat

A Rendszergazdátlanok hálózatát inhomogén csomópontok – személyek illetve ki és bemenetek – uniója alkotja (1. ábra):

$$R = \{A \cup B \cup C \cup D \cup E \cup F\}$$

ahol:

- A: saját oktatási portálok;
- B: első próbakurzus;
- C: második próbakurzus;
- D: doktori program;
- E: közösségi médiatér profiljai;
- F: publikációk.



1. ábra. A Rendszergazdátlan hálózat részalmazai

A kezdetben E-TANÁR, később Rendszergazdátlanok klubjál körül kialakult kutatói hálózat, a csoportot alkotó személyek saját portáljain és az azokat felhasználó hallgatóin, a tartalomjegyző közösségi oldalak profiljain, valamint a publikációkon keresztül kapcsolódik a világhoz és a világhálóhoz.

A hálózat teljes halmaza magába foglalja a fentiekben leírt részalmazokat, melyek egyes elemei tartozhatnak több részalmazhoz is, és – természetesen – elemei a teljes halmaznak is.

Mivel a hálózat csomópontjai nem csak egyes részalmazoknak, hanem akár többnek is, és a teljes hálózat „R” halmazának is elemei lehetnek, ezért több azonosítóval is rendelkezhetnek. Például, a hálózat létrejöttének kiinduló csomópontja a „Rendszergazdátlanok klubja” portál eleme a közösségi profilok „E”, és

a publikációk „F” részalmazának is, ezért jelölhetjük mindkét részalmaz, és a teljes hálózat elemeként:

$$e_0 \in E; f_0 \in F; r_0 \in R$$

$$e_0 = f_0 = r_0$$

Hasonlóképpen, például Ildikó – aki részt vett az első és a második próbakurzusban, valamint a doktori programban is – több részalmaznak is eleme:

$$b_1 \in B; c_1 \in C; d_1 \in D; r_1 \in R$$

$$b_1 = c_1 = d_1 = r_1$$

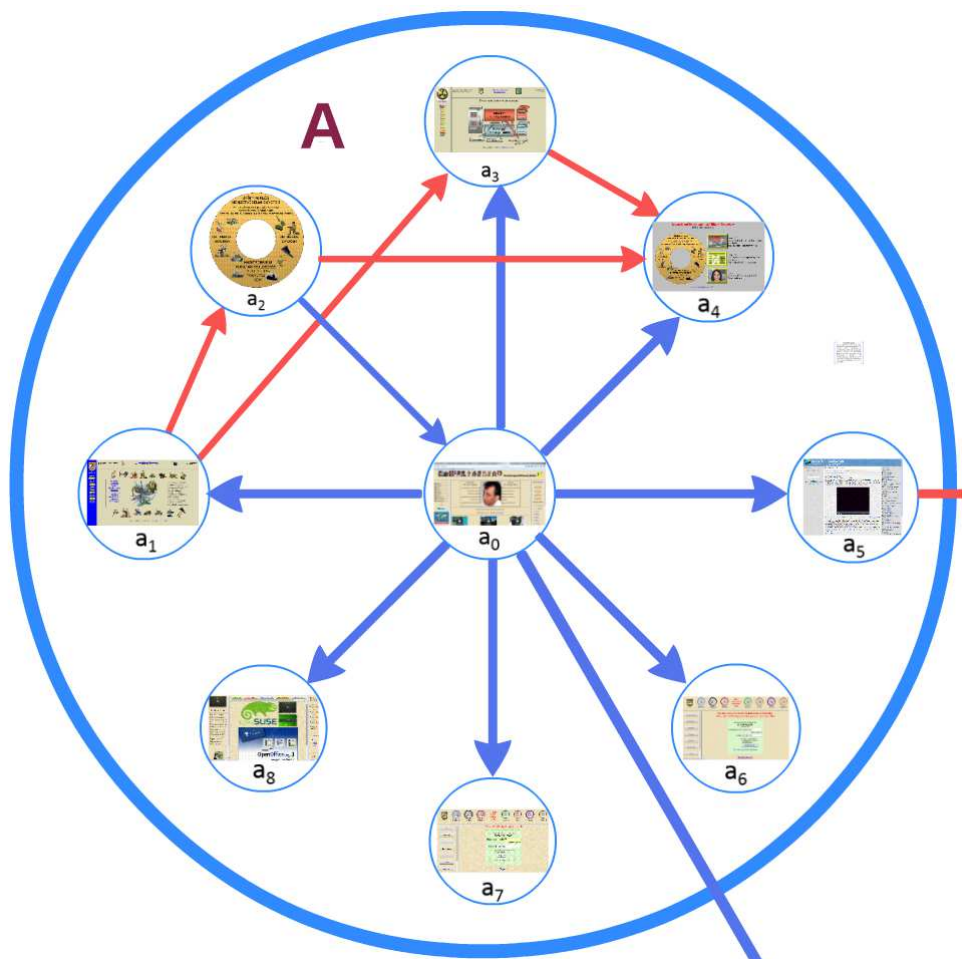
Elemzéseink céljára a Rendszergazdátlanok hálózatát a következő alfejezetekben bemutatott halmazokba rendezzük.

¹ <http://drseres.com/elearning>

B. „**A**” részhalmaz – a saját oktatási portálok

A hálózat első oktatási portáljai (2. ábra) még a Web 1.0 korszakában születtek, amikor a „tananyagot” csak olvasni lehetett, de a

felhasználók – a tanulók – saját tudása és feladatmegoldásai csak a portált kezelő tanárnak küldött e-mail útján tudtak megjelenni a portálon, és a tanulótársakkal való kapcsolattartás is csak levelezés útján valósulhatott meg.



2. ábra. A saját oktatási portálok részhalmaza

$$A = \{a_0; a_1; a_2; \dots; a_8\}$$

ahol

- a_0 = a saját honlap portálja 1997-től (<http://drseres.com>);
- a_1 = a „Haditechnikai kutatás-fejlesztés” egyetemi tantárgy multimédiás tananyagának portálja – 2005. (<http://drseres.com/tavoktatas/>);
- a_2 = a „Haditechnikai kutatás-fejlesztés” egyetemi tantárgy multimédiás tananyag CD-n – 2005.
- a_3 = a „Bases of military system modeling” doktori iskolai tantárgy multimédiás tananyagának portálja – 2005. (<http://drseres.com/ceepus/>);
- a_4 = a „Haditechnikai kutatás-fejlesztés” egyetemi tantárgy angol nyelvű robot-tutorának kísérleti portálja – 2005. (<http://drseres.com/shahin/>);
- a_5 = az „Interaktív tudásátadás informatikai alapjai” doktori iskolai tantárgy multimédiás tananyagának portálja – 2007. (<http://drseres.com/elearning/>);
- a_6 = a „Virtuális campus” díjnyertes pályázat magyar nyelvű mintaportálja – 2008. (<http://drseres.com/szazados/>);
- a_7 = a „Virtuális campus” díjnyertes pályázat angol nyelvű mintaportálja – 2008. (<http://drseres.com/captain/>);
- a_8 = egy nyílt forráskódú operációs rendszer és irodai

programcsomag multimédiás
tananyaga – 2010.
(<http://drseres.com/opensource>);

Az egyes elemek – csomópontok – jellemzőit a hálózat Excel munkafüzetének² „Portálok” munkalapja írja le, amely tartalmazza a portál létrehozásának évét, elérhetőségét.

A portálok között lévő kapcsolatokat az „A-A” mátrix tartalmazza. A kapcsolat csak elérhetőségi linkeket tartalmaz, akkor értékét 1-gyel, ha tartalmilag is kapcsolódnak egymáshoz, akkor 2-vel, ha pedig a portál a másik tananyagának tesztjét tartalmazza, akkor 3-mal jelöltük.

Ezeknek a portáloknak a létrehozása idején az adatátviteli sebesség az egyszerű felhasználók számára olyan alacsony volt, hogy a multimédiás tartalmak – például egy prezentáció vagy egy oktató-videó – internetről való letöltése hosszú időt vett igénybe. A sebességproblémán segített az a₁ oktatási portál teljes anyagának CD lemezre másolása – a₂ –, de a valós idejű interaktív kapcsolattartás gondját ez sem oldotta meg.

A jelzett nehézségek miatt ezek a portálok nem tudtak átütő sikert elérni, és inkább csak az e-learning iránti érdeklődés felkeltésére voltak alkalmasak néhány konferencián és publikációban [4]÷[8].

A 2007-ben indított E-TANÁR portál volt az első, amely már a Web 2.0 jegyében, a Drupal tartalomkezelő rendszer platformjára épült. Ez lehetővé tette a felhasználó tanuló interaktív részvételét a tanítási-tanulási folyamatban. Megfelelő jogosultság esetén közvetlenül tölthetnek fel tudáselemeket és feladatmegoldásokat. A portál sikeréhez hozzájárult, hogy ekkorra már az egyéni felhasználók számára is elérhetővé váltak a nagyobb adatátviteli sebességet biztosító internetkapcsolatok.

A portál indításával egyidőben került meghirdetésre a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájában egy kutatási téma, „Az e-tanulás (e-learning) és a távoktatás alkalmazása a katonai felsőoktatásban”, és egy tantárgy, „Az

interaktív tudásátadás infokommunikációs alapjai”.

A portált sokan felfedezték a világ minden részén, és több érdeklődő jelentkezett a meghirdetett első próbakurzusra. Az első próbakurzus során, a résztvevők javaslatai alapján alakult ki a portál új arculata és neve: a Rendszergazdátlanok klubja.

A közösségi média alkalmazási lehetőségeinek felmérését már az első próbakurzus során megkezdjük. A Google-Apps bázisán létrehoztuk a portál saját virtuális online intranet-hálózatát, amely egy intézményi szerver bázisán működő hálózat szolgáltatásait biztosította – saját e-mail cím, megosztható határidőnapló, közös dokumentumszerkesztés, tárolás és prezentálás, szöveges- és hangcsevegő rendszer³. A kétirányú videokapcsolathoz és a konferenciabeszélgetésekhez a Skype alkalmazást használtuk.

C. „**B**” részhalmoz – az első próbakurzus résztvevői

Az első próbakurzus (7. ábra) kilenc hallgatója közül nyolc a tanfolyam végéig „lemorzsolódott”, de az általuk feltöltött tudás⁴ nagyon sokat javított a portál minőségén és az alkalmazott távoktatási módszereken. Ildikó viszont jelentkezett a második próbakurzusra is.

Egy e-learning hálózat legfontosabb csomópontjait a benne résztvevő személyek jelentik. Az első próbakurzus résztvevői alkotják a hálózat *B* részhalmozát:

$$B = \{b_0; b_1; b_2; \dots; b_9\}$$

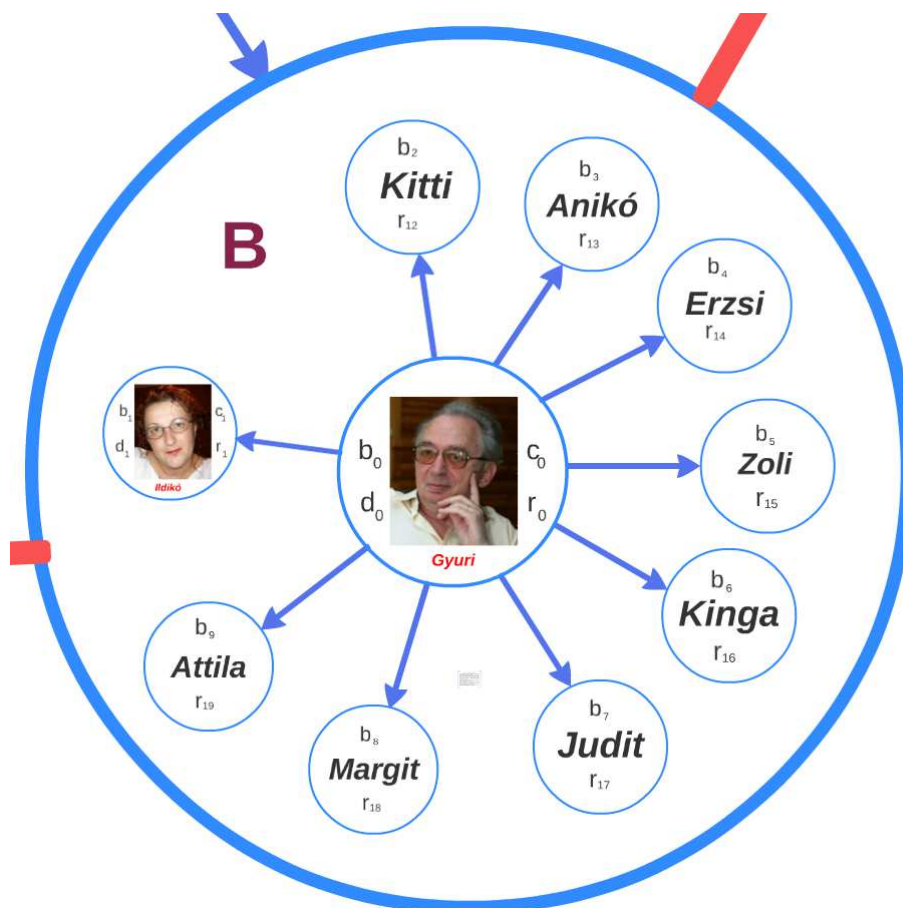
ahol:

- $b_0 = c_0 = d_0 = r_0$ Gyuri (szervező);
- $b_1 = c_1 = d_1 = r_1$ Ildikó (főiskolai docens);
- $b_2 = r_{12}$ Kitti (egyetemi hallgató);
- $b_3 = r_{13}$ Anikó (doktorandusz);
- $b_4 = r_{14}$ Erzsi (egyetemi docens);
- $b_5 = r_{15}$ Zoli (egyetemi oktató);
- $b_6 = r_{16}$ Kinga (egyetemi oktató);
- $b_7 = r_{17}$ Judit (egyetemi oktató);
- $b_8 = r_{18}$ Margit (középfiskolai tanár);
- $b_9 = r_{19}$ Attila (oktató);

² <https://drive.google.com/drive/folders/0B0lmonKooEXpYnI1SmZyMXdfSkk>

³ <http://drseres.com/elearning/sajat-intranet>

⁴ Lásd: http://drseres.com/elearning/probakurzus_faliujsg



3. ábra. Az első próbakurzus résztvevői.

A kurzus résztvevőinek összetétele nagyon érdekesen alakult – főiskolai hallgatótól doktoranduszon keresztül egyetemi docensig. A lemorzsolódóktól is sokat tanultunk a kurzus idején, ők viszont – remélhetőleg – megfertőződtek az e-learning vírusával, és tovább terjesztették azt.

A résztvevők jellemzőit a munkafüzet „1. próbakurzus” munkalapja mutatja. A foglalkozási adatok mellett itt jeleztük, hogy csatlakozott-e a hálózaton belül a doktori programhoz, illetve a Rendszergazdátlanok klubjában folyó kutatómunkához.

D. „C” részhalmaz – a második próbakurzus résztvevői

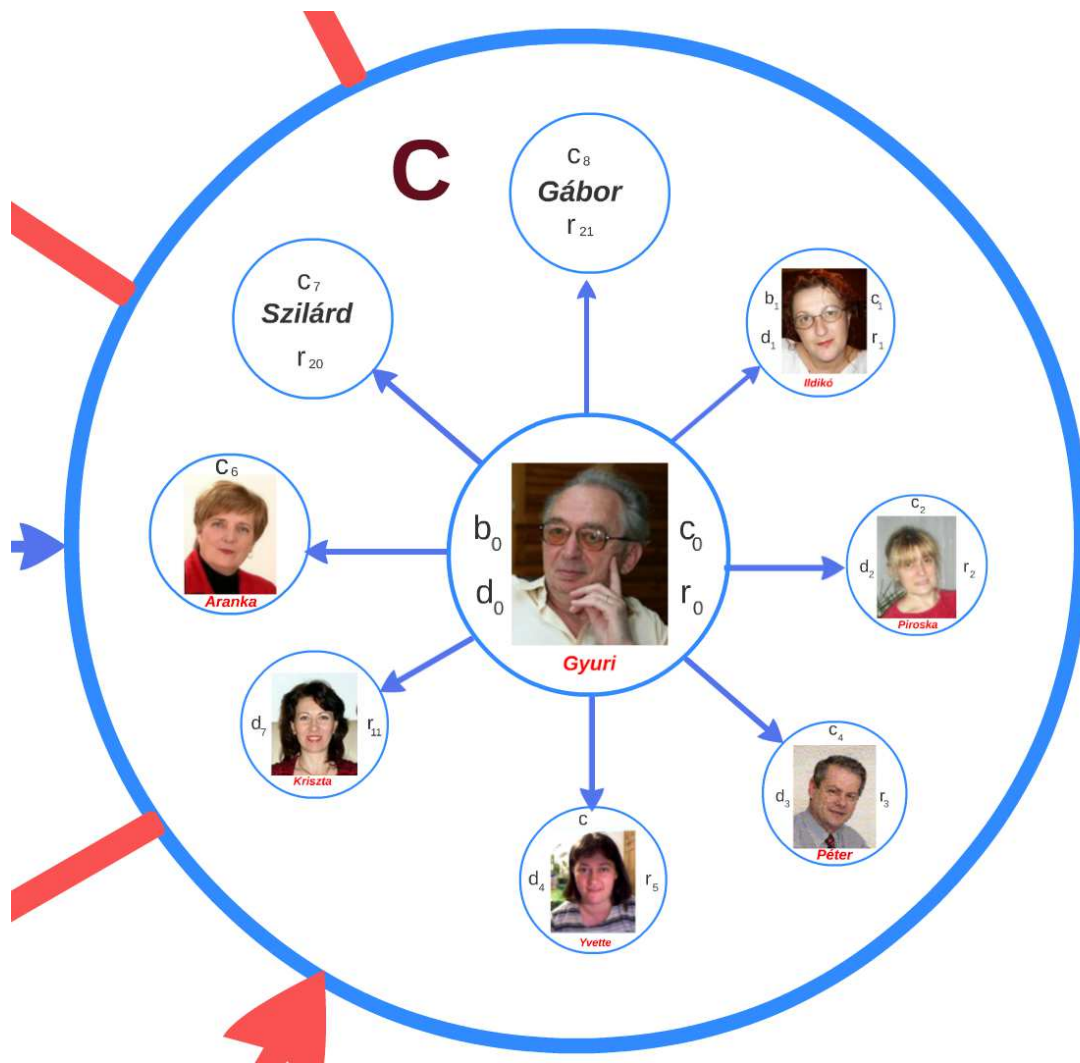
Az első próbakurzus résztvevői közül egyedül Ildikó maradt aktív tagja a hálózatnak, aki elvégezte második próbakurzust is (8. ábra).

A második próbakurzus résztvevői alkotják a hálózat C részhalmazát:

$$C = \{c_0; c_1; c_2; \dots; c_8\}$$

ahol:

- $c_0 = b_0 = d_0 = r_0 =$ Gyuri (szervező);
- $c_1 = b_1 = d_1 = r_1$ Ildikó (főiskolai adjunktus);
- $c_2 = d_2 = r_2 =$ Piroska (főiskolai docens);
- $c_3 = d_3 = r_3 =$ Péter (oktatási vállalkozó);
- $c_4 = d_4 = r_5 =$ Yvette (egyetemi tanársegéd);
- $c_5 = r_{11} =$ Kriszta (egyetemi adjunktus);
- $c_6 = r_4 =$ Aranka (általános iskolai tanár);
- $c_7 = r_{20} =$ Szilárd (informatikatanár és rendszergazda).
- $c_8 = r_{21} =$ Gábor (egyetemi hallgató);



4. ábra. A második próbakurzus résztvevői.

Az első próbakurzus tapasztalatainak felhasználásával megszervezett második próbakurzus nyolc résztvevővel indult, akik közül hatan a hálózat aktív tagjai maradtak, hosszú ideig részt vettek a közös publikációs tevékenységben és a heti virtuális szeánszokon, négyen – Ildikó, Péter, Piroska és Yvette – pedig a doktori programban is. Aranka⁵ sokáig részt vett a közös tevékenységünkben – érdekes e-learning tananyagokkal és tesztekkel gazdagította produktumainkat. Kriszta – aki már rendelkezett PhD fokozattal⁶ – is aktívan bekapcsolódott a hálózat kutatómunkájába, majd tantárgyat és témát hirdetett a Doktori Iskolában.

E. „D” részhalmaz – a doktori program

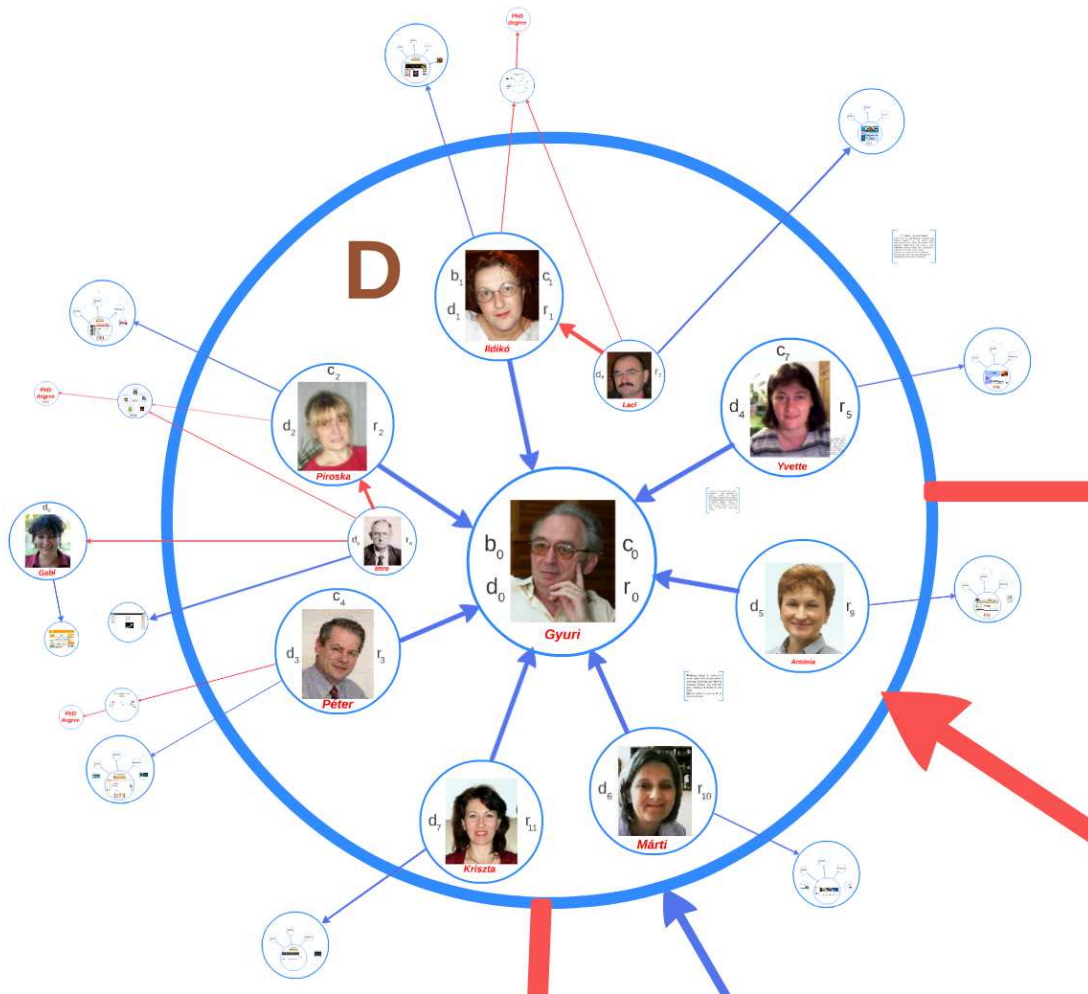
A hálózat eredményesség szempontjából legfontosabb részhalmazát a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem (2012-től Nemzeti

Közszolgálati Egyetem) Katonai Műszaki Doktori Iskolájának „Az interaktív tudásátadás informatikai alapjai” témája köré szerveződött program résztvevői alkották (11. ábra). A második próbakurzus 8 résztvevője közül már csak ketten morzsolódtak le, a többiek továbbra is aktívan részt vettek a heti virtuális találkozókban. Közülük négyen – Ildikó, Péter, Piroska és Yvette – jelentkeztek és felvételt nyertek doktori képzésre, amelyet hárman summa cum laude, illetve cum laude minősítéssel elvégeztek, téziseiket sikeresen megvédték, és elnyerték a PhD tudományos fokozatot.

(Yvette anyagi okokból kénytelen volt tanulmányait felfüggeszteni, de a hálózat kutatómunkájában és publikációs tevékenységében továbbra is részt vett.)

⁵ <http://takacsaranka.gportal.hu/>

⁶ http://193.224.76.4/download/konyvtar/digitgy/phd/2008/ti_benszkyne_forika_krisztina.pdf



5. ábra. A doktori program csomópontjai.

A doktori értekezések hivatalos bírálói közül ketten, Imre és Laci, valamint Kriszta a védések után bekapcsolódtak a hálózat munkájába, és aktívan hozzájárultak több közös publikációkhoz. Ekkor csatlakozott hozzánk Gabi is, aki Imrével hosszú évek óta Bolyai János tanuló modelljét kutatta.

A harmadik sikeres védés után csatlakozott hálózatunkhoz Antónia, jelentkezett a doktori képzésre is, és 2015-ben már megszerezte az abszolutóriumot. Vele egy időben kapcsolódott be munkába Márta is, aki a doktori tanulmányához gyűjtött tapasztalatokat, vett részt a közös publikálásban.

- $d_4 = c_7 = r_5 =$ Yvette (doktorandusz);
- $d_5 = r_9 =$ Antónia (doktorandusz);
- $d_6 = r_{10} =$ Márta (doktoranduszjelölt);
- $d_7 = r_{11} =$ Kriszta (társ-témavezető);
- $d_8 = r_6 =$ Imre (bíráló);
- $d_9 = r_7 =$ Laci (bíráló).

A részhalmaz elemeinek jellemzői a munkafüzet „Doktori” munkalapon találhatóak.

A „Személyek” munkalap a hálózat három „emberi” részhalmazának összesítése, amely az egyes résztvevők értékelését tartalmazza, a hálózat kutatómunkájában betöltött szerepük alapján:

- részvétel az első próbakurzuson;
- részvétel a második próbakurzuson;
- saját domain-név létrehozása;
- saját honlap létrehozása;
- saját oktatóportál létrehozása;
- a saját oktatási intézmény közös oktatóportáljának alkalmazása;
- doktoranduszi szerep a doktori programban;

$$D = \{d_0; d_1; d_2; \dots; d_9\}$$

ahol:

- $d_0 = c_0 = b_0 = r_0 =$ Gyuri (programvezető);
- $d_1 = c_1 = b_1 = r_1 =$ Ildiko (doktorandusz);
- $d_2 = c_3 = r_2 =$ Piroska (doktorandusz);
- $d_3 = c_4 = r_3 =$ Péter (doktorandusz);

- témavezetői szerep a doktori programban;
- bírálói szerep a doktori programban;
- abszolutórium megszerzése a doktori programban;
- doktori értekezés megvédése a doktori programban.

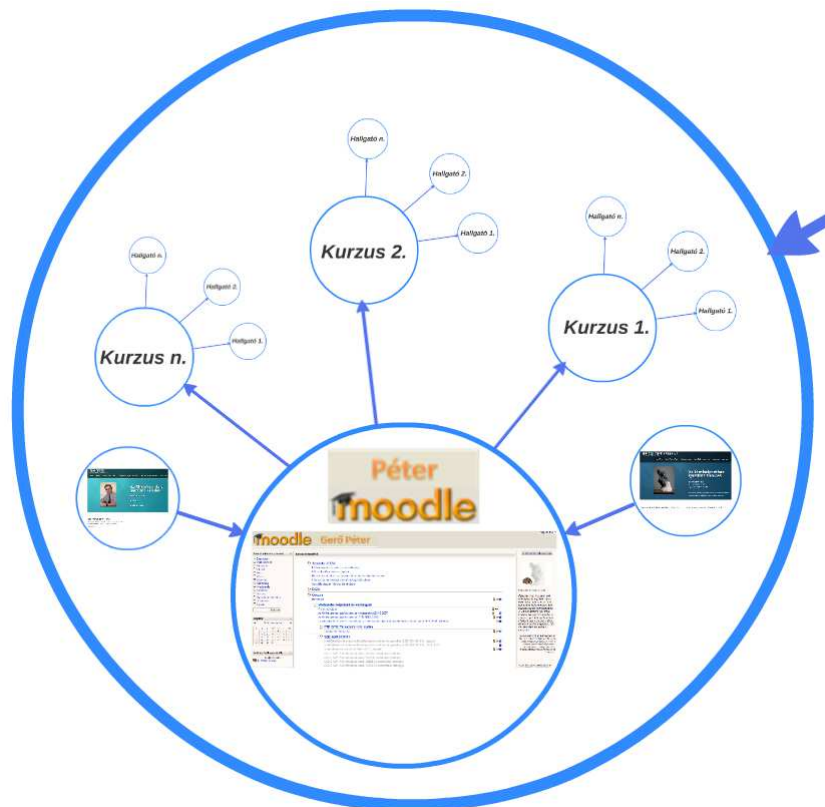
A hálózatban szerepet vállalt személyek között létrejött kapcsolatok értékelését az "R-R" munkalap szemlélteti, az alábbiak szerint:

Együttműködés:

- 1=csak részvétel a kutatómunkában;
- 2=rendszeres levelezés;

- 3=csoportos publikáció;
- 4=közös publikáció;
- 5=bíráló;
- 6=témavezető.

A Rendszergazdátlanok hálózata, a közösségi médiatér profiljai és a publikációk mellett, a doktori program részhalmaz „emberi” csomópontjain keresztül – azok honlapjai és saját oktatási hálózatai útján – kapcsolódik a külvilághoz és a külső oktatási hálózatokhoz (lásd, például 6. ábra).



6. ábra. Péter saját hálózata.

A második próbakurzus tapasztalatait⁷ is figyelembe véve – már a moodle portálunkon – készült a doktori program „Az interaktív tudásátadás informatikai alapjai” című tantárgyának kurzusprogramja⁸.

F. „**E**” részhalmoz – tartalomelosztó profilok a közösségi médiatérben

A közösségi médiatér e-learning tartalomelosztási lehetőségeit a portál működése során

folyamatosan térképeztük fel. A portál működése során gyakran kimerészkedtünk az internet közösségi médiatérébe, felmértük, hogy melyik szolgáltatást milyen célra tudjuk alkalmazni az online tanítási-tanulási folyamatban. Több tíz szolgáltatást próbáltunk ki, és az e-learning szempontjából hasznosnak talált szolgáltató portálokon 23 „hídfoállást” (profil) hoztunk létre (6. ábra).



7. ábra. „Hídfoállások” a közösségi médiatérben.

A közösségi médiatérben létrehozott csomópontjaink alkotják a hálózat *E* részhalmozát:

$$E = \{e_0; e_1; e_2; \dots; e_{23}\}$$

ahol:

- e_0 = e-learning profiljaink „térképe” a közösségi médiafelhőben (elérhetőek a <http://drseres.com/elearning> bal oldalsávjából);
- e_1 = *GoogleApps* virtuális magánhálózatunk (lásd: <http://drseres.com/elearning/sajat-intranet>);

- e_2 = *authorSTREAM* prezentációtároló és bemutató szolgáltatásunk (<http://www.authorstream.com/tag/drseres>);
- e_3 = *Skype* videokonferencia (<http://skype.com>);
- e_4 = *twitter* profilunk (<https://twitter.com/drseres>);
- e_5 = *facebook* csoportunk (<https://www.facebook.com/groups/sysadminless/>);

⁷ <http://drseres.com/elearning/faliujsga2>

⁸ <http://www.drseres.com/moodle/course/view.php?id=3>

- e_6 = *tumblr* videoblogunk (<http://etanasr.tumblr.com/>);
- e_7 = *YouTUBE* videóportálunk (<https://www.youtube.com/user/drseres>);
- e_8 = *Picasa* fotóalbumok (<https://picasaweb.google.com/111212675615522096631/Rendszergazdatlanok?authkey=Gv1sRgClr0jp2IJDizQE>);
- e_9 = *WiZiQ* virtuális tanterem-szolgáltatásunk (<https://www.wiziq.com/drseres>);
- e_{10} = *Blogger* blogunk angolul (<http://sysadminless.blogspot.hu/>);
- e_{11} = *Blogger* blogunk magyarul (<http://drseres.blogspot.hu/>);
- e_{12} = *vimeo* videóportálunk (<https://vimeo.com/drseres/>);
- e_{13} = *LinkedIn* szakmai kapcsolatok (<https://www.linkedin.com/groups/2722703>);
- e_{14} = *Wallwisher* falíújság (<http://padlet.com/drseres/drseres>);
- e_{15} = *USTREAM* online video-adás (<https://www.ustream.tv/>);
- b_{16} = *slideshare* prezentációtároló és bemutató szolgáltatásunk (<http://www.slideshare.net/drseres/presentations>);
- b_{17} = *ooVoo* videokonferencia (<http://oovoo.com>);
- b_{18} = *WordPress* blogunk (<https://drseres.wordpress.com/>);
- b_{19} = *Scribd* prezentáció- és publikációtároló szolgáltatásunk (<http://scribd.com/drseres/>);
- b_{20} = *flickr* videó- és fotótároló (<http://www.flickr.com/photos/drseres/>);
- b_{21} = *prezi* prezentációszerkesztő és bemutató (<http://prezi.com>);
- b_{22} = *moodle 1.9* tanítás-tanulás szervező rendszer (<http://drseres.com/moodle>);
- b_{23} = *moodle-2.0* tanítás-tanulás szervező rendszer (<http://drseres.com/moodle29>);

Az E részhalmoz csomópontjainak tartalom-megosztási jellemzőit a munkafüzet „Profilok” munkalapja mutatja.

A hálózat kutatómunkája során az egyes szolgáltatások tartalommosztás szempontjából kialakított együttműködési lehetőségeit a „E-E” munkalap szemlélteti.

⁹Lásd: <http://drseres.com> „Kedvenc moodle-k”

¹⁰ Például: <https://www.youtube.com/user/kismarti7>

A teljesség igénye nélkül, néhány, az e-learning szempontjából hasznos alkalmazás:

- A Rendszergazdtalan hálózat tagjai a legfontosabbnak a szabad felhasználású **moodle** tanulás-szervező rendszert ítélték, ezért több résztvevő saját domain-nevet választott, szerverhasználatot bérelt, moodle LMS rendszert telepített, és ezen szervezi a kurzusait⁹ – annak ellenére, hogy oktatási intézménye rendelkezik hivatalos tanulás-szervező rendszerrel.
- Az online tanórák megtartására a legalkalmasabbnak a **Skype** szolgáltatásait tartottuk – különösen azóta, amióta a konkurens **ooVoo** és **VSee** alkalmazások rászorították a többszereplős videokonferenciák és a képernyőmosztás ingyenessé tételére.
- A prezentációk tárolására és mosztására – a **GoogleApps** mellett – több alkalmazást is kipróbáltunk, amelyek közül azonban csak az **authorSTREAM** alkalmas a PowerPoint prezentációk animációinak bemutatására is.
- Előadások valós idejű mosztására jól hasznosítható a USTREAM video-mosztó.
- Oktatóvideó-felvételek tárolására és mosztására jól használható a legnépszerűbb video-mosztó portál, a **Youtube**¹⁰, de alkalmazható erre a célra a **Vimeo** és a **Flickr** is.
- A Microsoft PowerPoint prezentációkészítő programja – és szabad felhasználású klónjai – egyeduralmát megtörő **Prezi** segítségével látványosabb és szemléletesebb bemutatókat készíthetünk¹¹.
- Komplex virtuális tantermi szolgáltatásokat biztosít a WiZiQ portál.

G. „F” részhalmoz – a publikációk

A hálózat csomóponti elemeit alkotják a közös publikációk (10. ábra), mivel ezek biztosítják a kapcsolatok fenntartását a külvilággal – a bemeneteket az irodalomjegyzékek, a kimeneteket pedig a konferencia-előadások, cikkek, pályázatok képezik.

A hálózatban eddig – három doktori értekezésen kívül – 37 közös publikációt hoztunk létre.

$$F = \{f_0; f_1; f_2; \dots; f_{37}\}$$

¹¹ Például:

http://prezi.com/r0lailoiyob7/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

A közös publikációk listája, címe, szerzői, jellege és megjelenési formája a munkafüzet „Publikációk” munkalapján található.

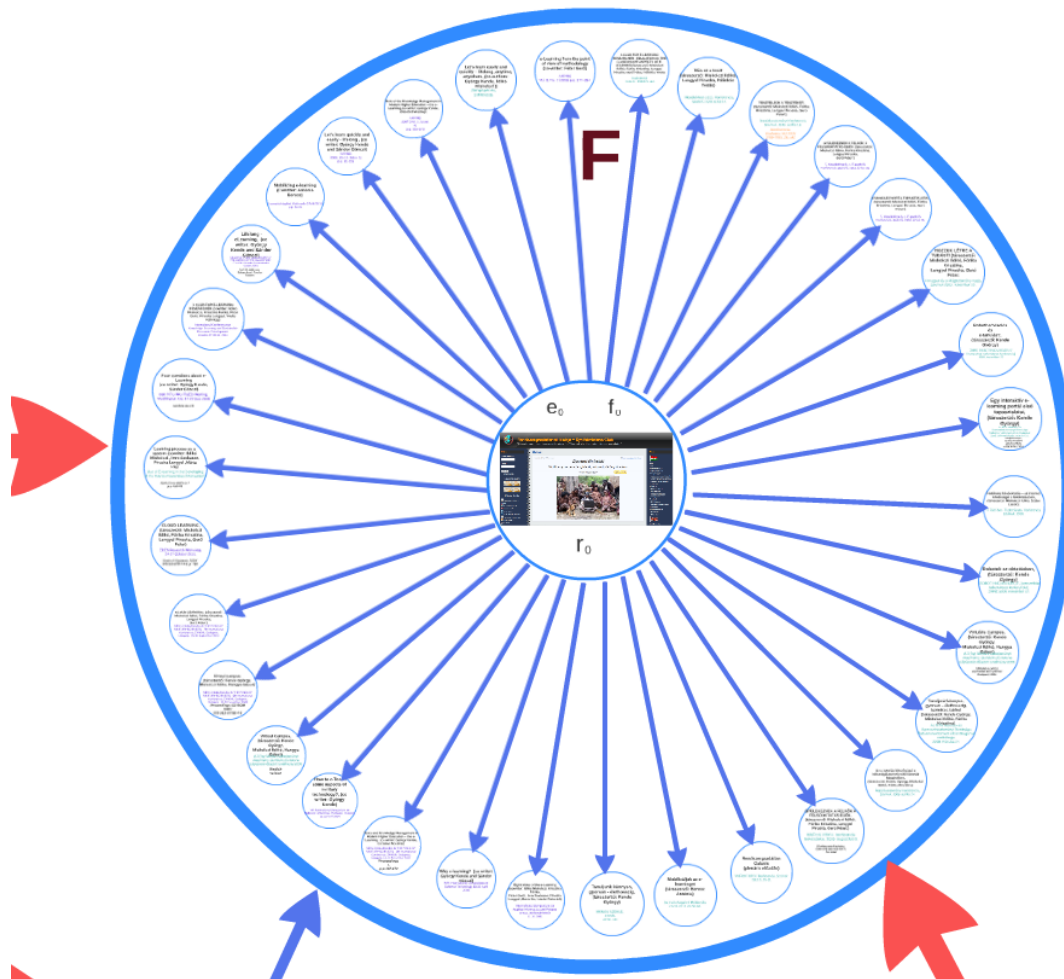
Az egyes publikációk közötti kapcsolatok értékelését az „F-F” táblázat tartalmazza:

Kapcsolatok:

- 1=közel azonos;

- 2=bővített;
- 3=fordítás.

A publikációknak a hálózat „emberi” csomópontjaival való kapcsolata az „R-F” munkalapon található.



8. ábra. Publikációink.

III. ÖSSZEGEZÉS

Az olyan homogén rendszerek vizsgálatára, mint az Internet, vagy a telefonhálózat, viszonylag kiforrott eljárásokat találhatunk. A Rendszergazdátlan kutatói hálózathoz hasonlóan bonyolult, inhomogén rendszerek hálózatelméleti vizsgálatára alkalmas módszerekről azonban kevés publikáció érhető el.

A fentiekben bemutatott módszer alkalmasnak látszik bonyolult, önszerveződő, inhomogén hálózatok létrejöttének és fejlődésének követésére, az egyes csomóponti elemek szerepének objektív értékelésére valamint a hálózat belső és külső kapcsolatainak vizsgálatára.

IRODALOM

- [1] Barabási Albert-László: Behálózva, Helikon, Budapest, 2013.
- [2] Csermely Péter: A rejtett hálózatok ereje, Vince Kiadó, Budapest, 2004.
- [3] Stephen Downes: Learning networks: Theory and Practice, <http://www.slideshare.net/Downes/learning-networks-theory-and-practice-20678881>
- [4] Kende György, Seres György: Tanuljunk könnyen, gyorsan – élethosszig HUMÁN SZEMLE, 2005/3., pp. 46–56.
- [5] György Kende, György Seres, Sándor Gönczi: Let's learn quickly and easily – lifelong, AARMS 2006/5, pp. 91–103., <http://www.zmne.hu/aarms/docs/Volume5/Issue1/pdf/10gonc.pdf>
- [6] György Kende, György Seres, Sándor Gönczi: Lifelong – eLearning, Leadership and management at the outset of the 21st century – The 10th Scientific Communication Session, Sibiu, Vol. XII., 2005. nov., Editura Acad. Fortelor Terestre, pp. 112–118.
- [7] György Kende, György Seres, Sándor Gönczi: Why e-learning? IVth International Symposium on Defence Technology, 2006. április 19-20., Budapest, http://drseres.com/publik/ppt/chess_km.pps
- [8] György Kende, György Seres, Sándor Gönczi: Four questions about e-Learning, 68th NTG WG IT&ED Meeting, Washington; DC, 2006. szeptember 17-22., <http://www.authorstream.com/Presentation/drseres-207251-four-questions-elearning-question-education-ppt-powerpoint/>
- [9] Kis Márta: A nagy fokszerű csomópontok szerepe és jelentősége a tudásháló építésében, I. Nyílt Oktatás Konferencia absztraktkötete Eger, Eszterházy Károly Főiskola (ISBN 978-615-5621-11-6), 2015. pp.19-20. http://nyiltoktatás2015.uni-eger.hu/wp-content/uploads/2015/05/NY%C3%84DLT-OKT-KONF_REZ%C3%9CM%C3%89K%C3%96T_160106.pdf
- [10] K. Tibenszky Főrika, M. Kis: Some Aspects of Research of Scale-free Elearning Networks, In: Journal of Applied Multimedia 1./X./2015 pp. 11-15. http://www.jampaper.eu/Jampaper_E-ARC/No.1_X_2015_files/JAMPAPER150102e.pdf
- [11] Ollé János: A hálózatelmélet oktatási alkalmazása: konnektivizmus, <http://www.slideshare.net/ollejanos/hlzetelmlet-oktatsi-alkamazsa-konnektivizmus-a-hlzeti-munka>
- [12] Tibenszky Főrika Krisztina: A hatékonyságmérés informatikai lehetőségei és feltételei a katonai felsőoktatásban, doktori (PhD) értekezés, 2007., http://193.224.76.4/download/konyvtar/digitgy/phd/2008/tibenszkyne_forika_krisztina.pdf
- [13] Tibenszky Főrika Krisztina: Application of cloud computing in the defense industry, AARMS, 11:(1), 2012., pp. 195–206., <http://www.zmne.hu/aarms/docs/Volume11/Issue2/pdf/03.pdf>
- [14] Seres György: Analyzing a Real e-Learning Network, JOURNAL OF APPLIED MULTIMEDIA (ISSN: 1789-6967), 2: (X) pp. 21-30. (2015)

Prezentációs tevékenység fejlesztése és mérése gimnazista diákok körében

Berkéné Varbíró Beáta*, Berke Dávid**

*Vajda János Gimnázium, Keszthely

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

berkene65@gmail.com*, berked@hit.bme.hu**

Kivonat— A mai információs társadalomra jellemző, annak egyik gyakori információközlési módja, a multimédiás elemekre is nagyban építő prezentációs előadás. Egyik nagy előnye, hogy a vizuális elemek megfelelő használata által segíti a hallgatóságot és magát az előadót is. Napjainkban a módszer az egyetemi oktatás területén már mindennaposnak mondható, viszont a középiskolai tanítás során is egyre nagyobb számban alkalmazzák.

A prezentációs tevékenység jelentősége kulcsszerepet játszhat az oktatásban, de felmerül a kérdés, szükséges-e, valamint lehetséges-e hatékonyan tanítani és fejleszteni az ún. prezentációs tevékenységet, gimnazista diákok számára? Mit értünk pontosan a prezentációs tevékenység elnevezésen? Milyen személyes, nem csak digitális kompetenciák fejlődhetnek még párhuzamosan a megszerzett gyakorlati és elméleti tudás segítségével? Többek között ezekre a kérdésekre is keressük a válasz kutatásunk során.

Írásunkban egy általunk tervezett módszertant mutatunk be, amelynek segítségével négy év alatt kívánjuk a keszthelyi Vajda János Gimnázium egy adott osztályába járó diákok digitális kompetenciáin belül a prezentációs tevékenységét fejleszteni. Munkánk során kitérünk arra, milyen szakmai és pedagógia eszközökkel kívánjuk az ismeretszerzést és az értékelést hatékonyan megvalósítani, valamint számba vesszük a gyakorlati tapasztalatszerzés érdekében használt elemeket is. Írásunkat az ideji, 2015/16-os tanévben mért eredményekkel és egy közeli jövőképpel zárjuk.

Kulcsszavak: prezentáció készítés, prezentációs előadás, készségfejlesztés, módszertan, felmérés, kiértékelés

I. BEVEZETÉS

A keszthelyi Vajda János Gimnázium diákjai az ország különböző egyetemre nyerne felvételt az érettségi követően, orvostudományi, mérnöki és jogi területen egyaránt. Az elmúlt évek, már végzett tanulóinak visszajelzése alapján, a különböző természettudományi irányokba történő továbbtanulás során egyre gyakoribbak a prezentációkészítési és előadási feladatok. A felsőoktatási intézmények által meghirdetett alap és mesterszakok tanulmányi programjából azonban gyakran hiányzik a prezentációkészítés és előadás elméletének ismertetése; az előadási gyakorlatot pedig sok esetben egyből éles tétel-előadással kénytelenek kezdeni. Ez okból döntöttünk úgy, hogy iskolánk diákjai számára lehetőséget biztosítsunk arra, hogy prezentációs képességeiket még az egyetemi tanulmányaik előtt fejleszthessék, kipróbálhassák.

A prezentációs tevékenységet gyűjtő fogalomként használjuk, ami magában foglalja a prezentáció

(diasorozat) elkészítését; a tartalom szakmai hitelességét, pontosságát, szintjét, valamint az előadás megtartását.

A szóbeli kommunikáció fejlesztése, célközönség előtt történő elő beszéd gyakorlása [5, 6] az, amit a diákok a saját előadásaik segítségével begyakorolhatnak. Fontos, hogy képesek legyenek rugalmasan kezelni az előadással járó, az előadót erő figyelemorientációból fakadó lámpalázat, a lehető legtöbbet tudják kihozni magukból egy szóbeli vizsgaszituáció alkalmával, és tanulják meg a megfelelő időbeosztást.

A prezentációkészítés egyrészt művészi, esztétikai elemeket is tartalmazó munka, melynek gyakorlása nagyban fejleszti a kreativitást, grafikai ismereteket [9]. Másrészt viszont egy oktatói-mérnöki tevékenység is, amely igényes és alapos munkavégzést, pontosságot, módszertani és informatikai ismereteket és körültekintést igényel [2, 3, 7, 8]. A diákok ezen területekbe is bepillantást nyerhetnek, valamint gyakorlatorientált keretek között szembesülhetnek azokkal a problémákkal és hibákkal, melyek ronthatják az előadás érthetőségét, lényegkiemelését, vizuális harmóniáját.

II. CÉLZOTT TANÍTÁSI LEHETŐSÉG A GIMNÁZIUMBAN

Egy komplett négy éves gimnáziumi időszakra módszertant fejleszteni nem lehet anélkül, hogy tisztába ne lennénk az adott intézmény lehetőségeivel, korlátaival, vagy a diákok átlagos képességeivel, továbbtanulási céljaikkal.

A. Általános feltételek

A keszthelyi Vajda János Gimnáziumban többféle szakmai irányultságú tagozat, fakultáció és szakkör működik, és kiemelten támogatják a tanulók digitális kompetenciájának fejlesztését.

A prezentációkészítés szoftveres támogatását már általános iskolában, illetve nálunk a 7-9. évfolyamon tanulják diákjaink, így ilyen jellegű informatikai ismeretbővítésre nem volt szükség. A külön szakköri foglalkozás az egyébként is leterhelt diákok számára nem nyúlt elegendő plusz motivációt, ezért úgy döntöttünk, hogy bevezető jelleggel a saját matematika órák keretein belül bonyolítjuk le a tanítás szakmai és gyakorlati részét is.

Ehhez a technikai feltételek adottak, a segédanyagok nyomtatott és elektronikus formában is eljuttathatók az osztály tanulóiak, az előadások pedig projektoros vetítés támogatásával az osztályteremben könnyedén lebonyolíthatók. A diákok számára nem fakultatív jellegűek a foglalkozások, a készítendő előadásokat

projektmunka jelleggel házi feladat formájában adják le, és mutatják be.

B. A vizsgálati csoport kiválasztása

Az általunk választott 9. évfolyamos csoport a matematikai tagozatos diákok fél osztálya, létszámuk 16 fő. A két lány és 14 fiúból álló csoport emelt szinten, emelt óraszámban tanulja a matematikát. Ugyan pontos felmérési adatok még nincsenek a továbbtanulásukkal kapcsolatosan, de szándék szinten a csoport valamennyi tagja egyetemre szeretne menni, előtérbe helyezvén a műszaki alapszakokat.

A csoport általános információi alapján elmondható, hogy számukra kiemelten szükséges a természettudományi témájú, szóbeli kommunikáció fejlesztése, melyet majd az egyetemen, de már az emelt szintű érettségien is hasznosítani tudnak. Nem meglepő tehát, hogy a prezentációs tevékenység fejlesztését nagy örömmel és lelkesedéssel fogadta a tagozat és kezdték el a közös munkát.

III. PREZENTÁCIÓS KÉSZSÉGFEJLESZTÉS MÓDSZERTANA

A. Általános szempontok

A prezentációs készségfejlesztési módszertan egy részletes terv, amely táblázatos formában, tanév szerinti bontásban tartalmazza, hogy a prezentációs tevékenység mely részterületére szeretnénk fókuszálni, milyen formában biztosítunk segédanyagokat, milyen témájú szakmai előadásokat tartunk és milyen évközi feladatokat kell a diákoknak elvégezniük.

Az egyes félévek tekintetében kiemelten figyeltünk arra, hogy a prezentációs tevékenység mindig más-más területével – külső, gyakorlati szakértők bevonásával – ismerkedhessenek meg a diákok. Az oktatási célú órák alatt a tanulók nem csak a megfelelő prezentációs elemek, hanem a hibalehetőségek, kevésbé ajánlott technikák is bemutatásra kerülnek [4, 6, 11].

Minden tanévben több, egyéni vagy csoportos prezentáció elkészítése a tanulók feladata, melyek témája, stílusa és értékelése is változó. Cél az új ismeretek alkalmazása, a korábbi években tanultak szinten tartása, fejlesztve az egyéni előadásmódot, valamint a csoportmunka hatékonyságát.

B. Értékelési módszerek

A tanulók munkáinak értékelése és visszacsatolása is több módszer bevonásával történik. Élünk a *szöveges értékelés* eszközzel, melyben vázlatosan térünk ki a tanulók előadásainak előnyeire és hibáira. Ez a módszer nagyon fontos számunkra, hiszen az eredmény visszacsatolása ez esetben lesz a leghatékonyabb; általa a diákok pontos információval rendelkeznek arról, hogy pontosan mit rontottak el és hogyan is kellene kijavítani azt.

Fontos szempont számunkra, hogy mérhetővé, azaz matematikailag is értékelhetővé tegyük a tanulók egyes munkáit, ahogyan a fejlődés mértékét is. E célból hoztunk létre egy komplex *pontozási rendszert*, amelyről bővebben a *IV. Pontozási szempontrendszer* fejezetben írunk.

Egy másik, általunk preferált értékelési módszer a csoporton belüli, *tanulói értékelés*. Ez esetben a tanulók a már említett pontozási útmutató segítségével értékelik diaktársaik előadásait. Az eredmények ismertetése

pedagógiai szempontból is fontos, hiszen a társak elismerése motiváló tényezőként hat a csoport tagjaira.

C. Tanév szerinti munkaterv[1, 12]

Az *első* évben az egyéni prezentációs készségek felmérésén van a fő hangsúly, ezért a szakmai előadások ehhez igazodva általános elvekről és grafikai elemekről szólnak (lásd *1. ábra*). A tanulóknak két 5-5 perces prezentációt kell a tanévben tartaniuk, az elsőt a szakmai felkészítés előtt, a másodikat pedig azt követően, utóbbit párokba rendeződve. A rövid előadási időtartam az előadási idő pontos betartását szolgálja, de a megfelelő beszédtempó kialakításában, a diaszám kiválasztásában is fontos szerepet játszik.



1. ábra Grafikai szempontok illusztrációja című dia esetén

A tanulók első előadása kötött témában történik, mindenki egyazon címmel készíti el munkáját. A második, páros előadás során csak a szakterület kötött (pl. matematikusok élete), melyen belül szabadon lehet témát választani. Páros munka esetén is értékelhető külön a két tanuló, mivel a szóbeli előadásban mindkettjüknek közre kell működniük.

A *második* évben a csoportos munkavégzésre fektetjük a hangsúlyt. A tanulók feladata csoportosan két nagyobb (10-10 perces), adott szempontok szerint történő előadás megkonstruálása. A szakmai előadások során, a diasorozaton feltűntethető metaadatok kezelése, valamint a hatékony csoportmunkát támogató módszerek és információszoftverek kerülnek kiemelésre.

Ebben az évben nagy súllyal szerepel a csoporton belül végzett egyéni teljesítményértékelése. Minden egyes diák kap egy speciális tevékenységi területet (pl. szöveg szerkesztés, ábrák elhelyezése, design stb.), amelyért ő felel a csoportján belül. Minden tanuló két érdemjegyet kap: egyet a saját munkájára, egyet pedig a csapat összteljesítményére. A végleges érdemjegy a két érték számtani közepeként áll elő. Ezen értékelési módszer hatékonyan kezeli a motiváció hiányában szenvedő tanulókat, hiszen munkájuk eredménye kihat a csoport többi tagjára is.

Ebben az évben az előzőtől eltérően a diákértékelések is összehasonlításra kerülnek a tanári pontszámokkal, megvizsgálva a tanulók értékelési tevékenységét is.

A *harmadik év* kezdetén az első két év tanulásainak visszacsatolása történik meg a diákok felé. A tanévben a készítenő előadásokat adott célfunkcióra és célközönségre kell optimalizálniuk a tanulóknak.

Összesen két alkalommal, 2-2 darab, 5-5 perces páros előadást kell készíteniük a következők alapján:

- Az 1. & 2. előadás azonos című, de eltérő célközönség (pl. fiatalok, idősek) számára készül, így tartalma változó lehet.
- A 3. & 4. előadás címe és tartalma is azonos, de eltérő (pl. ismeretterjesztés, tanító, vizsgázó) céllal kell a diákoknak előadni.

A diákpárok egy-egy prezentációs alkalommal egy-egy közös jegyet kapnak a két előadásra összesen, figyelembe véve a tartalmi azonossági követelményt és a célzott előadások hitelességét is.

A *negyedik*, azaz az utolsó év az érettségi tanéve, ezért a felmerülő plusz terhelés következtében csak egy egyéni előadást kell a tanulóknak elkészíteniük, 10 perces időtartamban. Ekkor a szakmai bemutatók már az egyetemi prezentációs tevékenységet készítik elő, a konkrét témák a csoport egyetemi továbbtanulási irányultsága alapján, a tanév elején kerülnek kiválasztásra [6]. Például alternatíva lehet nagyobb terjedelmű, saját mérnöki munkák prezentációs eszközök segítségével történő bemutatása.

A készítendő előadás pontos témáját még nem határoztuk meg, de mindenképpen speciális feladatot szeretnénk adni. Eddig a következő lehetőségek merültek fel bennünk:

- A 9. évfolyam során kapott feladtcímével megegyezően kell előadást tartani.
- Tetszőleges, szabadon választott a téma.
- Előadás egy emelt szintű matematika érettségi szóbeli tételből.

Az utolsó év legfontosabb feladata tanári szempontból, a 9. és 12. évfolyamos egyéni prezentációk eredményeinek összehasonlítása. Módszertanunk legfontosabb elemeit az alábbi ábrán (2. ábra) szemléltetjük, táblázatos formában:

Tanév	Szakmai bemutatók	Prezentációs tevékenység	Előadások száma, időtartama / csop.
I. 2015/16	- általános elvek - grafikai elemek	- egyéni és páros - kötött témában	- 2 db - 5-5 perc
II. 2016/17	- metaadat kezelés - csoportmunka	- csoportos (4-5 fő) - kötetlen témában	- 2 db - 10-10 perc
III. 2017/18	- előadói célok - hallgatóság orientált prezentáció - animáció	- páros - kötött célközönség & célzat	- 2x2 db - 5-5 perc
IV. 2018/19	- egyetemi prezentációs tev. - 4 éves összefoglalás	- egyéni - pl. mat. érettségi témájában	- 1 db - 10 perc

2. ábra A módszertan tanév szerinti programja

IV. PONTOZÁSI SZEMPONTRENDSZER

A prezentációs tevékenység mérhetőségének biztosítása érdekében terveztük meg azt a pontozási rendszert, amit a diákok, tanárok és szakértőink egyaránt használni tudnak. A tervezés során fontos szempont volt az ún. értékelési szempontok csoportosítása (értékelési kategóriák).

A. Értékelési kategóriák

Négy egymástól független értékelési kategóriát határoztunk meg, melyek a következők:

- Előadásmód
- Tartalom
- Képi megjelenítés
- Szöveges megjelenítés

A fenti kategorizálás alapján elmondható, hogy a prezentációs tevékenység már korábban említett részei mind helyet kaptak a kategóriák között. Az *előadásmód* kategória célja a diákok szóbeli megnyilvánulásának mérése. Ez az egyik legnehezebben kiértékelhető csoport, itt ugyanis a kiértékelő személynek csak az előadás ideje alatt – azaz valós időben – van lehetőség a megfigyelésre. A *tartalom* a szakmai felkészültségen kívül többek között a logikus előadás felépítést is méri, ezáltal az előadás követhetőségét és érthetőségét vizsgálja.

Maga a prezentációs diasorozat vizualitásának értékelését két kategória által is vizsgáljuk, így lehetőség nyílik elkülöníteni a képi és a szöveges tartalmak megjelenítését. Amíg a *képi megjelenítés* a prezentációban szereplő ábrákat és grafikai elemeket vizsgálja meg, a *szöveges megjelenítés* az írott szöveggel kapcsolatos tulajdonságokért felel, beleértve a táblázatokat is.

Előfordul azonban, hogy képi megjelenítési egységen pl. egy ábrán szöveg is szerepel. Ez esetben az adott ábrán lévő szöveg funkciójától függően kerül egyik vagy másik kategóriába a kiértékelés, amire hoztunk is néhány példát (3. ábra) [10].

Ábrán lévő szöveg hibája	Kiértékelési kategória
Az ábra megértését rontja.	Tartalom
Nyitó és záró dián okoz problémát.	Tartalom & Képi megjelenítés
Egy ábra szükséges részét képezi (pl. mértékegység, cím, koordináta tengely), de hibás.	Tartalom
Képi értékelési szempontoknak nem felel meg (felbontás)	Képi megjelenítés
A szöveges értékelési szempontoknak nem felel meg (betűméret).	Szöveges megjelenítés

3. ábra Ábrán elhelyezett szöveg kiértékelése

B. Értékelési szempontok

A 4. ábrán foglaltuk össze azokat az értékelési szempontokat, melyeket a leginkább fontosnak tartottuk a diákok prezentációs tevékenységének felmérése során.

Az *előadásmódon* belül fontosnak ítéltük az előadás során rendelkezésre álló *időtartam* betartását, a *beszédtempót*, a hallgatóság felé irányuló *kapcsolattartás* mechanizmusát, valamint az előadás szóbeli tekintetben vett *érthetőségét*. Nem utolsó szempontként, de végül a *magabiztoselőadásmódot* vettük be az értékelési kategóriába.

A *tartalom* területén külön szempontként szerepel a megfelelő – általunk előre meghatározott – *szakmai szint*

elérése, az adott téma szempontjából *logikus* előadás *felépítés*, az előadás időtartamához igazított, a prezentációra jellemző *tagoltság* (pl. alfejezetekre bontás, tartalomjegyzék, összefoglalás).

A tartalom megítélésében még kulcsszerepe lehet a *nyitó és záró diáknak*, ezért ezek megfelelő formában történő elkészítését külön is értékeljük. Végül pedig kiemelten fontosnak tartjuk, hogy bármely témában is végezzenek prezentációs tevékenységet a tanulók, a témáról legyen *saját, nem külső forrásból vett véleményük*, amit az előadás keretén belül meg is oszthatnak a hallgatósággal.

Talán nem tekinthető újdonságnak, hogy megfelelő *hátér és téma*, valamint a vizuális elemek *animációs eszközeinek* igényessége szerepet kapott a **képi megjelenítés** értékelési csoportban. Az ábrákat viszont már két, különböző szempont szerint, az alábbiak szerint vizsgáljuk:

- **Ábra méter:** az ábra céljainak megfelelő méretben került-e elhelyezésre az adott dián.
- **Ábra felbontás:** az adott méretű ábra jól olvasható-e az előadás környezetétől függően.

A **szöveges megjelenítés** értékelésénél a *betűméret és betűstílus* egy szempontot alkot, ahogy valamennyi *metaadat* (pl. diasorszám, dátum, név, elérhetőség) együttes kezelése is. Ahogyan a vizuális elemek, úgy a *szöveg animálására* is nagy figyelmet fordítunk, vizsgáljuk továbbá az egyes *diák címének és a szövegelemek* dián belüli pozicionálását, annak egységességét. Végül a teljes prezentáción található *szöveg mennyiségét* ellenőrizzük [1, 12].

Ez utóbbi esetben megjegyezzük, hogy véleményünk szerint az előadás céljához kell illeszteni az egy-egy dián megjelenített szöveg mennyiségét; ezért, amíg egy oktatási célzatú diasorozat esetén előnyös lehet a diákon történő kerek egész mondatban történő fogalmazás és részletesebb szöveges magyarázat, vizsgaszituációban vagy saját munka rövid bemutatása során ezen eszközök kerülendők.

Prezentációs tevékenység értékelése	
I. Előadásmód	Időtartam
	Érthetőség
	Kapcsolattartás
	Beszédtempó
	Magabiztosság
II. Tartalom	Szakmai szint
	Logikus felépítés
	Tagolás
	Nyitó és záró dia
III. Képi megjelenítés	Saját gondolatok
	Vizualitási arány
	Téma és háttér
	Ábrafelbontás
	Ábraméter
IV. Szöveges megjelenítés	Vizuális animálás
	Szövegmennyiség
	Diacím és tartalom poz.
	Betűméret és -stílus
	Metaadatok
	Szöveg animálás

4. ábra Az értékelési kategóriák és szempontok [1, 6]

A továbbiakban a négy kategóriára történő hivatkozás során a **4. ábrán** lévő színezési sémát is fel fogjuk használni.

C. Pontozási tematika

Munkánk során olyan pontozási szisztémát szerettünk volna létrehozni, amely lehetőséget biztosít az egyes diákok egymással történő összehasonlításán kívül, különböző diákcsoportok, osztályok vagy egyazon csoport különböző időpontban történő prezentációs tevékenységeinek összevetésére is. A tematika kidolgozása során fontos szempont volt, hogy a valós időben történő pontozás is kvázi egyszerűen megoldható legyen. Ugyan a szempontok egy ötfokú skálán történő értékeléssel nagyfokú pontosságot lehetne elérni, de felmerül a kérdés, hogy az értékelő szakértő vagy pedagógus képes lehet-e egy 5 vagy 10 perces előadás során öt fokú skálán reálisan értékelni húsz darab értékelési szempontot. Ez még utólagos vizsgálatok után, tejesen független szempontok esetén is rendkívül nehéz és időigényes feladat lenne, ezért a bináris értékelés mellett döntöttünk.

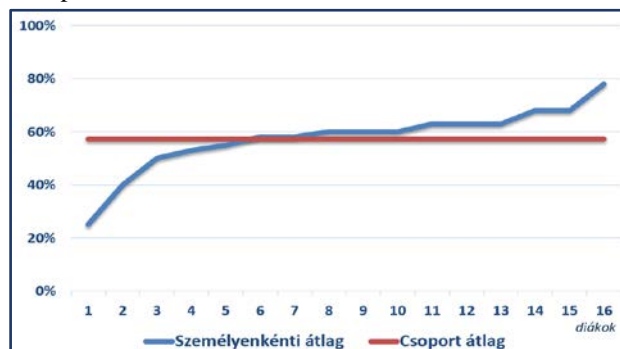
Az értékelés folyamata alapvetően a hibakeresésen alapszik, ha az adott szempont tekintetében jelentős hibát talál az értékelő, 0 pontot ad, ellenkező esetben 1-et. Bizonyos, kivételes esetekben – ha egy szempont több, jól elkülöníthető dolgot is lefed – 0,5 pont is adható. Ahogy a fentiekben láthattuk mind a négy értékelési kategória tervezetten 5-5 belső szempontot tartalmaz, ezáltal van biztosítva, hogy a végső kiértékelésnél egyforma súllyal legyenek figyelembe véve. A módszerrel nem csak globális kiértékelés lehetséges, külön-külön is vizsgálhatóak az egyes kiértékelési kategóriák vagy az azon belüli szempontok. Mivel utóbbi száma fix, az adható pontok száma minimuma és maximuma is meghatározott, százalékos kimutatás is készíthető.

V. A 2015/16-OS TANÉN EREDMÉNYEI

A diákok első prezentációja egyéni munka volt, melyet kötött témában, még a szakmai ismeretterjesztő órák előtt, *számrendszerek* címmel készítették el. Ennek célja a tanulók alap prezentációs képességeit felmérése.

A. Összesített eredmények

Az összesített eredmények átlagos értéke 57,3 %, ami talán nem meglepő, hiszen egy jobb képességű csoport tagjai lettek felmérve. Azt azonban kijelenthetjük, a tanulók továbbfejlesztése mindenképpen megalapozott. A 16 fő egyéni eredményeit, az átlagos eredmény ismeretében az **5. ábrán** szemléltettük. A diákok eredményeit növekvő sorrendben – név nélkül – szerepeltettük.

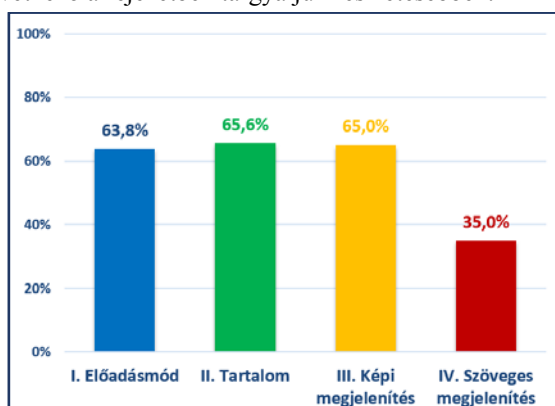


5. ábra A tanulók egyéni, összesített eredményei

A 16 tanuló közül 9-en teljesített átlagon felül, ketten az átlagos eredmény közvetlen közelében, csupán 5 diák esetében tapasztaltunk az átlagnál gyengébb eredményt. A felosztás tehát nem egyenletes, az ábra alapján elmondható, hogy az átlagos eredménytől való eltérés a negatív irányban nagyobb. Ez fontos megállapítás, aminek következtében a csoporton belüli felzárkóztatásra hangsúlyt kell fektetni.

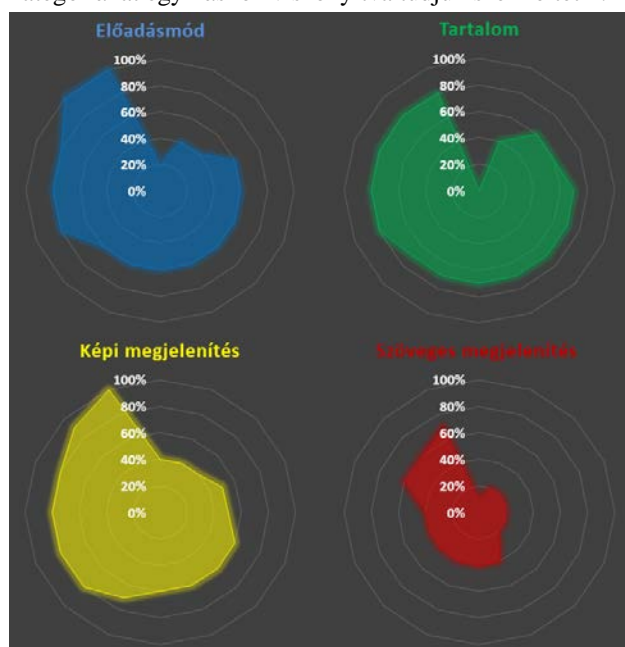
B. Értékelési kategória szintű eredmények

A négy értékelési kategória csoportmaximumhoz viszonyított eredményei már pontosabb képet adnak arról, mely területen van nagyobb hiányossága tanulóinknak. Érdekes, hogy 6. ábra alapján a *szöveges megjelenítés* érte el a legalacsonyabb eredményt, amíg a másik három kategória közel azonos szintet képvisel. Hogy pontosan melyik értékelési szempontok okozták ezt az eredményt, a következő alfejezetben tárgyaljuk részletesebben.



6. ábra Értékelési kategória szintű eredmények

Eddig láttuk a tanulók egyéni eredményeit, most nézzük meg őket újra, de már az értékelési kategóriák függvényében (7. ábra). Az eredményeket az 5. ábrához hasonlóan érték szerint rendezett formában, az ún. sugár diagram segítségével vizsgáltuk, ahol az értékek az óramutató járásával megegyező irányban monoton növekednek. Ezzel célunk az volt, hogy az egyes kategóriákat egymáshoz viszonyítva tudjuk szemléltetni.



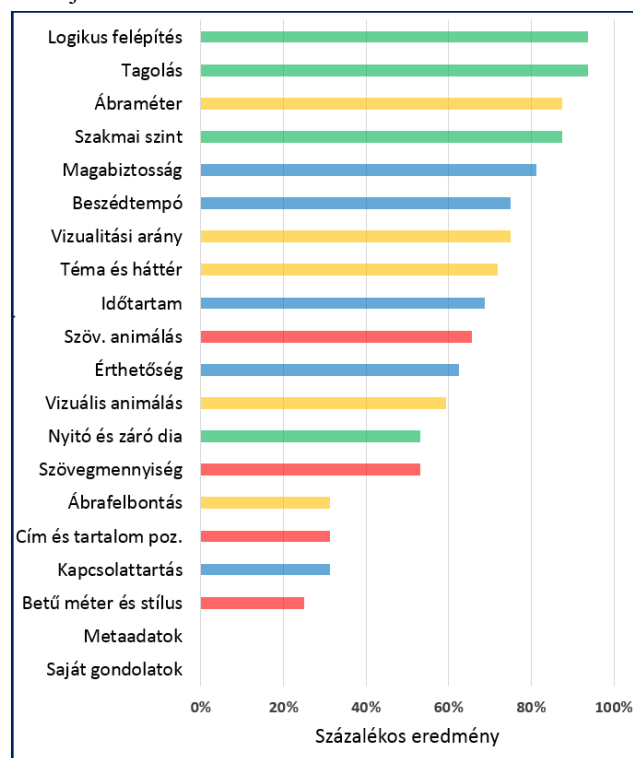
7. ábra Az értékelési kategóriák az egyéni eredmények szerint

A 7. ábrát vizsgálva az előadásmód, tartalom és képi megjelenítés ugyan közel azonos átlagos összesített eredményt ért el, mégis a *tartalom* a legegyszerűsebb.

A szöveges megjelenítés és a szóban forgó három kategória közti különbség jól látható, akár az alakzatok területeit, akár a maximális értékeket nézzük.

C. Értékelési szempontok eredményei

Ha lemegyünk egészen a 20 értékelési szempont szintjére, akkor azt vizsgálhatjuk meg, hogy konkrétan mely elemek azok, amelyek problémásak, így fejlesztésükre kiemelt hangsúlyt kell fektetni a közeljövőben.



8. ábra Az értékelési szempontok eredményi

A 8. ábrán a megfelelő kategória színezés mellett, eredmény szerint csökkenő sorrendben láthatók az értékelési szempontok.

Láthatjuk, hogy a *szakmai szint* elérése, a *tagolás*, a *logikus felépítés* és az *ábrák méretezése* területén is kiemelkedő, 90 % közeli eredményt értek el a tanulók. Ugyanakkor az *ábrák felbontásának* beállítása, a *diák címezése*, a megfelelő *betűkezelés* már nagyobb problémát jelentett számukra.

A *metaadatok* kezelésének teljes hiánya mutatható ki, de ez orvosolható; a *saját gondolatok* teljes mértékben történő mellőzése viszont ijesztő, hiszen a prezentációs tevékenység egyik legfontosabb eleméről beszélünk.

VI. ÖSSZEFOGLALÁS, TOVÁBBI CÉLKITŰZÉSEK

Írásunkban egyrészt egy általunk tervezett módszertant mutattunk be, mellyel középiskolás korú diákok prezentációs képességét lehet javítani, valamint egy általános érvényű pontozási rendszert, amivel tetszőleges prezentációs előadás kiértékelhető.

A lefolytatandó négy éves periódus első évét követően több szinten értékeltük ki a tanulók kezdeti képességét. A következő évben a már ismertetett programon kívül szeretnénk visszacsatolni az eredmények tükrében szerzett tapasztalatokat is. Külön szeretnénk foglalkozni a szöveges megjelenítés szabályaival, eszközrendszerével; fejleszteni szeretnénk a tudatos kapcsolatfenntartást, és rá szeretnénk világítani a saját vélemények előadásba történő integrálásának jelentőségére is. A továbbiaknak az évek közti eredmények összehasonlítására a matematikai statisztika módszereit is fel kívánjuk használni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Berke A. T., Kalandra fel a székekkel, diplomamunka, 2013., Kaposvári Egyetem.
- [2] Berke J., Kelemen D., Kozma-Bognár V., Magyar M., Nagy T., Szabó J., Temesi T., Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai, Kvarc, Keszthely, 2010, ISBN 978-963-06-7825-4.
- [3] Berke J., Magyar M., Busznyák J., Kreatív műhely, Elektronikus tananyaggyűjtemény v 2.0., 2005., ISBN: 963 9639 01 X.
- [4] Bóta B. A kiadványszerkesztés alapjai, prezentációs videó, 2011, URL: <https://prezi.com/sdnrszsuacst/a-kiadvanyszerkesztes-alapjai/>
- [5] Carmine G., Steve Jobs a prezentáció mestere, HVG Kiadó Zrt., 2010., ISBN978-963-304-023-2.
- [6] Előadás, felkészülés, hibalehetőségek, *Felkészülés a prezentációra – Mitől lesz sikeres a prezentációnk*, Pécsi Tudomány Egyetem, URL: http://igyk.pte.hu/files/tiny_mce/File/kari_projektek/tehetse_gmuhely/prezentaciok/a_sikeres_prezentacio_szej.pdf
- [7] Magyar M., A Power Point jelenség, avagy a „csirkék hipnotizálása”, *Journal of Applied Multimedia* 1./VI./2011, pp. 26-35.
- [8] Magyar M., Az ICT – a multimédia alkalmazásának módszertani kérdései, *Journal of Applied Multimedia* 1./VII./2012, pp. 15-28.
- [9] Mohai I., Tipográfiai alapismeretek – *Kiadványszerkesztés*, tantárgyi segédlet, Pannon Egyetem Kihelyezett Képzési Hely, Székesfehérvár, 2006, URL: <http://www.grafikanagy.hu/koskaroly/11b/A%20tipogr%C3%A1fia%20alapjai.pdf>
- [10] *Prezentációs ismeretek portál*, módszerek, eszközök, környezet, időtartam, URL: <http://www.prezentacios-ismeretek.hu/index.php/kornyezet.html>
- [11] Seebauer I., Seebauer G., Bolyai János tanító- tanuló rendszerszemléletére épült módszertan alkalmazása a 21. Században, *Journal of Applied Multimedia* 2./X./2015, pp. 26-31.
- [12] Tuli K., Copy Service, diplomamunka, 2013., Kaposvári Egyetem.

Gamifikációs lehetőségek a felsőoktatási karrierfejlesztésben

Sulyok Tamás
Zsigmond Király Főiskola
sulyok@zskf.hu

A felsőoktatási képzések során egyre hangsúlyosabb szerepet kap a karrierfejlesztés. Ez egyrészt a képzési tartalmak szakmákhoz, szakterületekhez történő igazítását, másrészt az egyes szakterületek ismeretinek nem formális elemekkel (szakmai rendezvények, konferenciák, műhelymunkák...) történő kiegészítését is jelenti. Azonban kérdésként merül fel, hogy elsősorban a fiatal hallgatók hogyan motiválhatók ezen programokon történő aktív részvételre. Hogyan alakítható ki egy tudatos építkezés, amely során, külső támogatással, de maguk alakíthatják fejlődésüket?

A jelenleg fejlesztés alatt álló program ehhez kíván segítséget adni. Jelenleg a működési elvek és keretek kerültek kialakításra. Az alapgondolat, a játék segítségével hívása, azaz egy gamifikációs megoldás beépítése a fejlesztésbe. A megvalósítás egy játékos folyamatra épül, amely a rögzített alapvető szabályokon túl, az együttműködés és a valóságos helyzetek adta lehetőségek beépítésével folyamatosan alakul. Ez nem csak a hallgatók részére ad mindig új lehetőségeket, hanem az iskola, az oktatók oldaláról is folyamatos változást, aktív közreműködést és nem utolsósorban együttműködést jelent. A program során figyelembe vesszük a generációs különbségeket, amely a kommunikációs felületekben és a használandó IT alapú megoldásokban (ILIAS keretrendszer, facebook, webes lehetőségek, kommunikációs megoldások) jelentkezik elsődlegesen. Az egyéni célok és azok eléréséhez kapcsolódó utak

megkövetelik, hogy egyéni megoldásokat is alkalmazzunk. Ehhez a legfontosabb, hogy megfelelő kínálatot lássuk el a hallgatókat. A kínálat széles körű megvalósítása az összes oktató bevonását igényli. A kínálatban nem elegendő csak az események pusztá megjelenítése, hanem azok valamilyen elvek, szakmai követelmények szerinti minősítése és validálása is szükséges.

A fejlesztés alapja egy menedzsment felület és folyamat kialakítása, amely az ILIAS és az iskola további elektronikus felületeire épül. Az ILIAS-ban mind a kínálat közvetítése, mind a háttér és a fejlesztési célú kommunikáció megoldható. A felületen a hallgatók teljesítményeit is figyelemmel lehet kísérni. Az egyes elvégzett feladatok bővítik a hallgatók portfólióját, amelynek kezelése szintén lehetséges az ILIAS felületén. A hallgatók ezeket a portfóliókat később is használhatják akár éles helyzetekben (pl. állás pályázatok, szakmai projektek), de a karrierfejlesztés során is jelentős szerepet kapnak. E mellett a program során szerzett referenciákat, teljesítményeket nem csak kifelé, hanem a tanulmányokban is elfogadtathatják a hallgatók, lehetőség nyílik tantárgyi teljesítések beszámítására is. Így a szerzett eredményeknek közvetlen és közvetett hasznosulása is lehetséges.

A TÖRTÉNET FOLYTATÓDIK? Gondolatok a multimédia ürügyén

Magyar Miklós
Kaposvári Egyetem
mmiklos13@gmail.com

I. BEVEZETÉS

Absztrakt: szubjektív vázlat arról, hogyan látja egy bölcsész-matematikus-szakoktató a (tan)eszközök technikai, technológiai fejlődését? Miként tud alkalmazóként, felhasználóként, andragógusként lépést tartani a mindenkori új kihívásokkal a kezdetektől napjainkig?

Minden generációnak az a technikai, technológiai környezet a meghatározó, természetesen kezelhető, amelyikbe beleszületett. Egykoron dédapáink, nagyapáink, apáink szinte (tan)eszköztelenül tanulhattak meg sok mindent, sajátíthattak el olyan tudást, amire szükségük volt felnőtként. A változások a mikro- és makrokörnyezetben egyaránt megjelennek. Nem feltétlenül egyidőben és párhuzamosan, nem azonos súllyal.

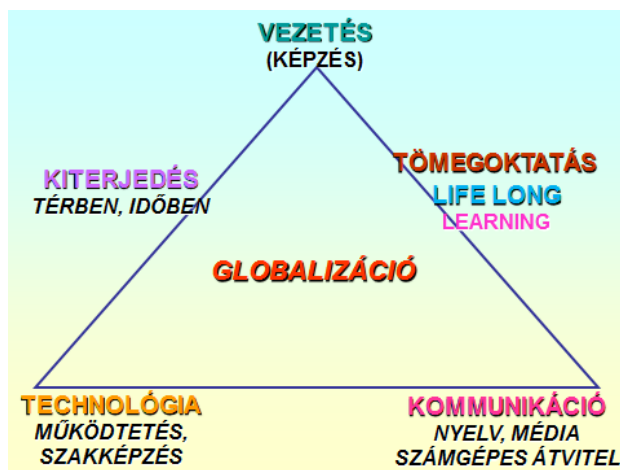
A technikai, technológiai fejlődés az egyén számára a mikrokörnyezetben észlelhető és kezelhető. Ennek eredményességét számos tényező befolyásolja:

1. *A felnőtt sajátos viszonya a tanuláshoz. Nem tanul, hanem tud. Ha nem tud, akkor kibúvót, kifogást keres, hátrít, elutasít, időt húz. [Gerő Péter, 9]*
2. *A fejlődés üteme ma már nem emberléptékű! A társadalom képes-e felzárkózni? [Braun Péter, 2]*
3. *Az ismert és általánosan használt kommunikáció is változik/változott. „A kommunikáció fertőzéssé vált: szavak helyett logók, tömondatok, mémek.” [Mérő László, 2].*
4. *A tanulás és a tudás is átalakul. [Rab Árpád, 2]*
5. *Új elem a gépek közötti kommunikáció: szabályozás, ellenőrzés, vezérlés [Király István, 2]*
6. *Időközben egymást átszöve, lezajlott három ipari forradalom, napjainkban alakul a negyedik. Mindegyikre jellemző, hogy a mikro-, meg a makrokörnyezetünkre is hatást gyakorolnak. Az emberre is – lásd a globalizáció modernizációs történéseinek emberi erőforrás-vonatkozásait.*

Ma a taneszközök újabb nemzedékét képviselő eszközökkel, technikákkal, technológiákkal, tanulási- és munkakörnyezettel stb. történő találkozásokkor fokozott érzékenységgel viselkedünk: *mit, miért, hol, hogyan, mikor, mennyiért stb.* alkalmazzuk, hasznosítsuk ezeket, ezekből. A dolgok látszólag nem úgy működnek, ahogy szeretnénk. A kérdés: tulajdonképpen mi a probléma, és mi lehet a megoldás? A szerző erre keresi a választ - megtalálja?

Kulcsfogalmak: az élethez igazított tanulás [9], LLL, tudás, kulcskvalifikációk, kreativitás, multimédia, negyedik ipari forradalom [2], kiber-fizikai rendszerek (CPS-k) [3], M2M (*machine-to-machine*), azaz a gépek közötti kommunikáció.

1. „A tanulás = élettevékenység”, amely működteti a tanulás mágikus funkcióját [MM 1999], de fontos az élethez igazított tanulás is [Gerő Péter 2008]. 2. A multimédia rendszeralkalmazás: [MM 1999] a csodák világa [Gerő Péter 2001]. 3. „A cél, hogy 2040-re nőjön fel egy boldog generáció” - mondta Halácsi Péter [2016] a PREZI egyik alapítója a „Másik Iskola” kaposvári sajtótájékoztatóján [10]. A változások egyik új eleme, hogy a gazdaság szereplői tevékenyen, alkotó módon közreműködnek az oktatásban, a különböző szintek vevői igényekhez igazításában. A generációk által kialakított gyakorlat, szokás alapján a tanulás, a tudás elsajátítás folyamata, története mindenki életében a családban kezdődik, az iskolában folytatódik és a munkahely, a felnőtté idején csúcsonódott-csúcsonódik ki. Az elmúlt évszázadban olyan változásoknak, változtatásoknak lehettünk tanúi, amelyek az egyén, a közösségek és a társadalom életére és jövőjére is hatottak. Egymást átszöve, a szemünk előtt lezajlott három ipari forradalom, napjainkban alakul a negyedik. Mindegyikre jellemző, hogy a mikro-, meg a makrokörnyezetünkre is hatást gyakorolnak. Az emberre is – lásd a globalizáció modernizációs történéseinek emberi erőforrás-vonatkozásait (*új technológia, új kommunikáció, kiterjedés, LLL, tömegoktatás*).



I. ábra A globalizáció modernizációs sarokpontjai [17]

Az 50-es, 60-as évek társadalmi, gazdasági átalakulási, átalakítási folyamatai, történései az egyén, a társadalmi csoportok, a közösségek, az intézmények által is kezelhetők voltak, az oktatás különböző szintjeinek működéséhez illeszkedett a jól szervezett, finanszírozott iskolarendszerhez, amely a jelentős létszámú felnőttképzést is megfelelően ellátta.

A tankönyv mellé fokozatosan léptek be az oktatást támogató információhordozók pl.: rádió, diafilm, film, fénykép, lemezjátszó, magnetofon, diavetítő, televízió, nyelvi-labor stb. A technikai, technológiai fejlődést természetesnek vettük,

elfogadtuk. Alkalmazkodtunk. Az átalakulás emberléptékű üteme kezelhető volt. Az új taneszközök általános elterjedésével speciális tudású szakemberek foglalkoztatása vált szükségessé (*fotos, laboráns, oktatástechnikus, videos, számítástechnikus, informatikus, oktatástechnológus, rendszergazda stb.*). Az új, korszerű eszközök helyes technikai kezelése mellett igény lett a pedagógiai, andragógiai alkalmazás metodikai, módszertani kidolgozása. Az új eszköz esetében feleledt az a félelem, hogy az eszköz általános használata esetén a pedagógusra, oktatóra nem lesz szükség.

A viszonylag zárt világban kevésbé foglalkoztunk a rendszer egészével. A változás egy pontján szembesültünk azzal, hogy nem csupán az egyes eszközökről, az alkalmazókról, a fejlesztőkről, hanem a rendszer egészéről van szó. Oktatástechnika: az új eszközök megismertetése a pedagógusképző intézményekben történt.

A hatvanas évek végén, az angolszász területen új pedagógiai gyakorlat vált meghatározóvá. A gazdaság megrendelőként fordult az oktatás felé. A feltétel: meghatározott idő alatt, meghatározott költségráfordítással, a kimeneten meghatározott (teljesítményű) minőségű szakember kiképzését kell biztosítani. Ez csak a korábban alkalmazott eljárásokkal már nem volt megoldható. Itt lépett be a folyamatba egy új lehetőség: az oktatástechnológia. Oktatástechnológia: mint alkalmazott didaktika *mit? miért? milyen eredménnyel? mennyiért?* kérdésekre keresi a válaszokat. A képzés, az oktatás kvázi technológizálásával minimálisra csökkenthető a tanuló személyiségéből fakadó, nem tervezhető, esetleges kockázati tényezők száma. Pontosították a megvalósítandó célokat, követelményeket: *mit, milyen szinten, milyen feltételekkel, mennyiért?* Eredményes: ha *egyértelmű, időzített, mérhető, teljesíthető?* A tanítás-tanulás folyamatának oktatástechnológiai megközelítése kimenet-orientált. Mérésmetodikai szempontból szükségessé vált a követelményszintek pontosítása is.

A történések esetünkben párhuzamosan, ugyanakkor szakmailag más módon történtek. Az 1969-es indulás kissé eltért az angolszász modelltől. Az eszközellátottság, a működő pedagógiai gyakorlat és az éppen kibontakozó „Televíziót minden iskolának!” mozgalom, másfajta hangsúlyokat jelentett meg az oktatástechnikai felkészítés és hasznosítása területén. A pedagógus továbbképzés felhasználva az akkor lehetséges továbbképzési formákat (*komplex tanfolyamok, vezetőképzés, munkaközösségi foglalkozások stb.*) a meglévő eszközök pedagógiai alkalmazásával és az iskolatelevíziós adások metodikai kérdéseivel foglalkozott. Ezt követte később, a (*hetvenes évek elejétől*) a pedagógusok széleskörű oktatástechnikai felkészítése az alapvető audio-vizuális eszközök használatára.

A pedagógusképzés és pedagógus-továbbképzés gyakorlatában meghatározó év volt 1973. Az új tantervek bevezetése alapvető igényként jelentette meg oktatástechnológiai szemléletű pedagógiai, képzési gyakorlat érvényesítését. Ezt koordinálandó, az oktatástechnika, oktatástechnológia magyarországi meghonosításának és elterjesztésének központi intézményeként, hét minisztérium közös gondozásában létrejött az Országos Oktatástechnikai Központ (*a későbbiekben OOK*). A résztvevők: a felsőoktatási intézetek (egyetemek, főiskolák), és a megyei pedagógus továbbképző kabinetek (később pedagógiai intézetek). Így kerülhetett sor az alapvető oktatástechnikai eszközállomány központi biztosítására, amely segítségével a hangsúlyosan eszközkezelést tanító pedagógus továbbképzések elindulhattak pl. a *Somogy Megyei Oktatástechnikai Központ létrehozása és működtetése a továbbképzési kabinethez csatoltan*). Az OOK 1975-ös átszervezésével és a veszprémi központi épületének átadásával elkezdődhetett a

közel két évtizedig töretlenül folyó szakmai, technológiai, tananyag és információhordozó fejlesztő munka.

Az új szakmai terület gondozásához szükség volt a téma iránt fogékony, felsőfokú végzettségű szakemberekre. A kezdetben egy fős stáb fokozatosan fejlődött csoporttá, illetve önálló intézetté (*pl.: a FOK*). Megkezdődött az oktatástechnológusok kilenchnapos, illetve kéthónapos intenzív bennlakásos kiképzése Budapesten. Így folyamatosan létrejöttek, kialakultak a felsőoktatásban működő és a továbbképző kabineteknél funkcionáló helyi, oktatástechnológiai műhelyek. Somogy megyében (*Kaposváron*) ez a PATE Allattenyésztési Karát és a Csokonai Vitéz Mihály Tanítóképző Főiskolát, valamint az SMPI-t jelentette.

Az oktatástechnológia a pedagógus-képzésben önálló tantárgyként érvényesülhetett. A pedagógiai gyakorlat mindennapjaiban meghatározó volt az éppen aktuális „eszközféltis”, illetve a kreatív pedagógusok fejlesztő tevékenysége.

Az audio-vizuális eszközök, információ-hordozók felhasználásával lehetővé vált az oktatástechnológiai szemléletű kimenet-orientált, tanítási-tanulási gyakorlat működtetése. A pedagógusok tudatos tananyagfejlesztése (*hangsúlyozott diasorozatok, az óravázlatokon túllépő témafeldolgozásokat, tananyagegységeket bemutató írásvetítő transzparenszek tervezése, készítése*) része volt a szakmai munkaközösségekben folyó megújulási folyamatnak. A tanulók, a hallgatók bevonása a munkafolyamatokba közösségi élményt biztosított a közreműködőknek. A hetvenes évek lendületes oktatástechnikai *felújítása (csoportos és egyéni oktatógépek, a nyelvi laboratórium, a diaporáma, az S8-as film, a hurokfilm, a képmagnetofon, a ZTV stb.)* ciklikusan egyfajta „csodaváró” eszközféltist generált. Ezek „felújítása” után újra megerősödött a pedagógus személyiségének, mesterségbeli tudásának dominanciája. [13] Ezt példázták azok a pedagógiai műhelyek, amelyek biztosítani tudták az alkalmazó személyiség és a felhasznált technika/információhordozó összhangját. A taneszközök új funkciója: *a fejlesztő, az új dimenzióba helyező, a szimulációs, a tanulást támogató.*

A képmagnetofon felfedezése, az oktatási, továbbképzési, kommunikációs, önismereti stb. videoanyagok készítése fontos tanulási folyamatot jelentett a szakemberek számára. Példák a képmagnetofon, a video felhasználására: óvodai, alsótagozatos módszertani video felvételek, Mikrotanítás, központilag biztosított módszertani videoanyagok továbbképzési hasznosítása, szakoktatók pedagógiai tevékenységfejlesztése képmagnetofonnal stb. A videofelvételek, televíziós anyagok használatát a tanulók és tanárok egy része felesleges időtöltésnek, mozizásként értékelte. „Ez a VHS kazettás képmagnó? Akkor a bölcsészek is kaptak egy új játékot!”

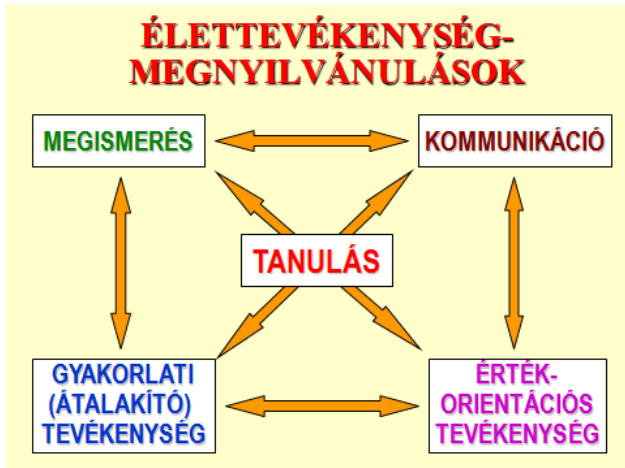
A 80-as évek újabb kihívása a számítástechnika, a személyi számítógépek fokozott ütemű elterjedése. Ez a helyzet 1981-ben az oktatás-technológusok előrelépései ellenére, eltekintve néhány helyi kezdeményezéstől, felkészületlenül érte nemcsak a pedagógus társadalmat.

A korábbi oktatástechnikai gyakorlattól eltérően az új eszközt, a mikroszámítógépet együtt vették birtokukba a tanárok és a tanulók. A megvalósítást kormányprogram támogatta, amely három területre összpontosította a központi segítséget: a felsőoktatás számítástechnikai fejlesztése, a középiskolák támogatása (*személyi számítógépekkel történő ellátása*) és a lakosság felkészítése. Nem voltak az oktatásban használható szoftverek, kevés volt a szakirodalom, BASIC programozást tanítottunk, a pedagógusok írták a programokat. Számos nehézség ellenére csodálatos és felejthetetlen ez az időszak. A tanulókkal együtt fedezhettünk fel egy számunkra is új világot.

Az oktatás történetében először léphettük át saját pedagógiai időkorlátainkat. Nem sejtettük, hogy a kialakuló „globális faluban” új szereposztás készülődik.

A tanulók sorra fejtették meg a gépek üzenetét. Sok tanár egyszerű reakciója: „Ez már nem az én világom. Nekem nem sok van hátra, a nyugdíjig majd csak kihúzom valahogy.”

Egy valamiben mindenki tévedett a jövőt illetően. A digitalizáció fejlődése megkerülhetetlen. A globalizáció már elkezdődött.



2. ábra A tanulás = élettevékenység!?

Az alapvetően eszközcentrikus oktatástechnológiai megközelítés leragad a részleteknél. Miközben részesei voltunk egy-egy ipari forradalomnak a rendszer egészéről, más alrendszeréről nem, vagy csak részben vettünk tudomást. A helyzet kezelésénél általában egy-egy fontosnak vélt komplex feladat megoldásától pl.: az új eszköz pedagógiai, andragógiai alkalmazása, módszertani megújulás stb.) vártuk az eredményt.

Közel húsz évvel ezelőtt „A multimédia az oktatásban konferencián”, itt Keszthelyen elhangzott első előadásomban két fogalom tartalmát és ’kapcsolatát’ vázoltam. A tanulást, mint élettevékenységet, a multimédiát, a taneszközök ötödik nemzedékének képviselőjét, mint rendszeralkalmazást definiáltam. Ez kissé rendhagyó volt. Egy pedagógiai, oktatástechnológiai kérdéskört, a multimédia használatának lehetőségét az oktatás területén, a humán felhasználó nézőpontjából az akkor megjelent első DOS operációs rendszerrel futó ’multimédia’ magazinon talált példakkal illusztrálhattam (pl.: József Attila élete és költészete).

A csúcstechnika kihívására többféle válasz együttesen, egymást erősítve érkezett (tanárképzés, tanártovábbképzés, hardver- és szoftver-fejlesztés korábban nem ismert mértékű felgyorsulása, felhasználóbarát (tan)eszközzé teszi az új eszközt, a gazdaság és a társadalom egyre több területén kezdik el a számítógépet használni, a számítástechnika megszűnik/megszűnt a „kiválasztott” kevesek világaként működni). Ebben szerepet vállalt a könyvkiadás, a televízió számítástechnikai műsor-kínálata.

1985. évi oktatási törvény: kimondta az iskolák szakmai önállóságát, a pedagógusi működés, alkotási szabadságát, lehetővé tette a szabad taneszköz választást, előkészítette a kilencvenes évek felnőttképzési piacnyitását. Ekkor már túl voltunk a 70-es évek nagy képmagnetofon és videó fétiséen, valamint a 80-as évek új játékán „a hogyan vegyük birtokba a személyi számítógépet” játszmáján. Itt volt/van az új csoda a multimédia.

„80-as években szétvált az informatika és az elektronika, kikerült a rendszerből a minőségbiztosítás. Ma az a kérdés, hogy az egyének elfogadják-e ezt a kockázatot, alkalmazkodnak-e, együtt élnek-e ezzel. El fogadjuk-e azt, hogy gépek vezetnek majd az autóinkat és azt, hogy a mobilokat az emberekbe építik. A másik fontos kérdés az, hogy a jogrendszerünk tud-e igazodni ehhez az elképesztő változáshoz.” [Kürti Árpád, 2]

II. ALAPVETÉSEK

Pedagógusként, szakoktatóként, oktatástechnológusként, felnőttoktatóként, főiskolai oktatóként, gyakorló andragógusként, kutatóként folyamatosan kerestem/keresem az okát annak, hogy miért nem működik igazán eredményesen a tanulóknál a tanulás. Örömteli a felismerés, hogy a megoldás sokkal egyszerűbb, mint azt gondolnánk. Ehhez szükséges figyelembe venni néhány alapvetést:

- A tanuló minden élethelyzetben tanulóként, a tanulói szerepeltvárásoknak megfelelően működik (életkortól, nemtől, beosztástól, munkakörtől stb-től függetlenül).
- A tanulási folyamatban a tanuló tanulási sikere és eredményessége a legfontosabb.
- A tanulót az eredményesség érdekében tanulásképes állapotban kell hozni (célszerű figyelembe venni, hogy miközben a személyiség a tanulási folyamatban fizikai, biológiai, értelmi, érzelmi, pszichés stb. emberként vesz részt, eszterköztudásának hiánya is akadálya lehet a sikeres tanuláshoz).
- Ha a tanulás célja(i), lehetőségei, körülményei, feltételei, a szereplők szerephelyezetei változnak, akkor szükségszerűen változnak a tudásközvetítés módozatai, az alkalmazott technológia és a szereplők tevékenységei is.
- A tanulási szocializáció része a szocializációnak. Ezért a technológiai alapú tudáselsajátításban, tudásközvetítésben működtetett önálló tanulást is meg kell tanulni.
- A tanulásról vallott felfogásunk és kialakult képünk, így tanulási szokásaink is a szocializációnk eredménye, s ebben a folyamatban meghatározó a felnőtt társadalom szemlélete és hatása.

„A tanulás = élettevékenység.” Ez az értelmezés tartalmazza valamennyi ismert, működő, működtetett tanulási felfogást, elnevezést az autodidakta változattól, az élethelyzethez igazított tanuláson át, az önirányító tanulást [21], az életünk végéig tartó (LLL) tanulást. A tanulás nem más, mint feladatmegoldások sorozata. Minden egyes feladat akkor kerül elénk, amikor a személyiségünk a szocializáció során már felkészült állapotban van az élethelyzet [9] szerint „esedékes” feladat megoldására. Nehezen fogadjuk el a tényt, hogy a tanulás szerves egysége a szocializációnknak, a felnőttkorban is működik. Születésünk pillanatától egész életünkön át tart.

A tanulást és a tudást is célszerű újraértékelni.

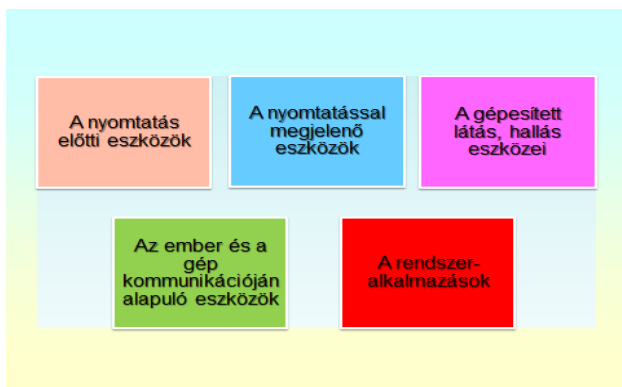
Mi is a tanulás? Mi a tudás?

Popper Péter megfogalmazásában a Tudás egy viszonyrendszerben való részvétel, közreműködés. Ennek során keressük a Valakit és a Valamit. A Valaki mi Magunk vagyunk, a Valami, pedig az éppen elsajátítandó elméleti és gyakorlati ’tananyag’, amelynek hiánya esetén, nem tudjuk az előttünk álló feladatokat megoldani. Mindezek felismerése és elsajátítása fokozatosan, folyamatosan történik életünk minden pillanatában-, valamennyi élethelyzetünkben. Így voltunk ezzel a televízió, a nyelvi laboratórium, a képmagnetofon, a számítógép, a multimédia iskolai alkalmazásánál. Az oktatástechnikai eszközökkel, információ-hordozókkal való találkozásunk esetében mindig megtanultuk azok technikai

kezelését és didaktikai funkció szerinti felhasználásának lehetőségeit. A dolog általában működött. Ez ma is lehetséges?

„Átalakul a tudásunk és a tanulás is: korábban sok mindent megtanultunk, amire azt gondoltuk, hogy majd egyszer szükségünk lesz rá. Ma már nem így tanulunk, hiszen minden információ azonnal elérhető az internetnek és a mobiloknak köszönhetően. Amit ma tanulunk kell az a rendszer ismerete, az, hogy hogyan találjuk meg az információt. Az is fontos, hogy meg tudjuk állapítani, hogy az információ helyes-e, ehhez pedig fejlett forráskritikára van szükség. Ebben azonban sajnos még nagy lemaradásban vagyunk.” [Rab Árpád, 2]

III. A MULTIMÉDIA RENDSZERALKALMAZÁS



3. ábra A taneszközök öt nemzedéke

A multimédia megjelenésében látszólag csak egy korszerű mikroelektronikai termék. Saját fejlődésükben a korábbi taneszköz nemzedékekhez tartozó eszközök, információhordozó anyagok is korszerűek voltak. Mindazt tudták, ami az adott technika, technológia szintjén lehetséges volt. A lényeges különbség az előző négy és az ötödik nemzedék között a rendszeralkalmazásban rejlik. A fejlődésbeli átmenetet jól érzékeltetik a hagyományos didaktikai funkciókat és az oktatástechnológiai funkciókat megvalósító közvetítési technológiák. Mind a fejlesztéshez, mind az alkalmazáshoz médiaismeretre, felhasználói tudásra ebben az esetben is szükség volt.

A multimédia a szemléltetés, a szemléletesség, a vizualizáció és az audio hasznosítás területén együtt és rendszerelvű működés szintjén mind azt tudja, amit az előző nemzedékek egyenként. Ehhez párosul még az interaktivitás és a navigáció lehetősége. A minőséget a felhasználóbarát szoftverjellemzők biztosítják. A fejlesztő, a forgalmazó és az alkalmazó részéről egy intelligens médiafogyasztást és egy más minőségű, tudatos médiahasználatot feltételez. Ezt célszerű és meg is lehet tanulni.

Van lehetőség az önálló tanulás multimédiás támogatására az információs és kommunikációs technológia lehetőségeit kihasználva. Mindez bizonyos feltételek megléte esetén biztosított. Ezek:

- a csúcstechnika, csúcstechnológia megléte és folyamatos fejlődése,
- a fejlesztés profizmusa,
- egyéb, nemcsak didaktikai szempontok figyelembe vétele (pszichológiai, ergonómiai, esztétikai, strukturáltság, navigáció stb.),
- rendszerként történő működtetés (fejlesztés, felhasználás, logisztika stb.).

A multimédia első generációját a magazin típusú válogatások jelentették. Fejlesztésüknél elsősorban a technikai, technológiai

megoldások voltak a meghatározók. Ezek oktatási hasznosítása még esetleges volt, különösen az alkalmazás feltételeinek hiányosságai miatt. Az oktatási alkalmazást segítő változatok közül az idegen nyelv tanulását támogatók jelentették az igazi áttörést. A folytatás pedig már ismert: biológia, történelem, informatika, anatómia stb. tudáskörei, már felhasználóbarát szoftverekkel.

A multimédia oktatási, tanulásirányítási alkalmazása egy lehetőség, a korábbi fétisjelenség nélkül. Ebben szerepe van néhány működtetési szempontnak. Ezek:

- meghatározó a tanulási szocializáció, a tudástranszfer,
- fontos a felhasználó médiaismerete, médiapedagógiai felkészültsége,
- a fejlesztési és felkészítési háttér működése és minősége,
- a használt multimédia feladatmegoldási alkalmassága.

Ezzel összefüggésben, célszerű érinteni a szoftver termékek (így a multimédia) minőségi jellemzőit:

- „funktionalitás,
- megbízhatóság,
- használhatóság,
- hatékonyság,
- karbantarthatóság,
- hordozhatóság”. [11]

továbbá a szoftver termékek használhatósági szempontjait:

- „tartalom (strukturáltság, rendszerelvű felépítés)
- érthetőség,
- tanulhatóság,
- üzemeltethetőség,
- kompatibilitás”. [12]
- ergonómia (navigáció, vezérlés).

Milyen didaktikai feladatok megoldására alkalmas a multimédia?

Az élet minden területén hangsúlyossá vált „a kulcskvalifikációk” [4] fejlesztése. Olyan eszköztudást hordó tevékenységelemek létéről és eredményes működtetéséről van szó, amelyek alapvetőek a globalizáció, a modernizáció, a csúcstechnika és az információs társadalomba való átmenet együttes hatásaként jelentkező társadalmi, gazdasági, technológiai változások következményeinek az egyes ember számára is eredményes kezeléséhez.

Ezek a sikeres önálló tanulóhoz is szükségesek:

- „az önállóság (ismeretszerzés, feldolgozás, tanulás stb.),
- a kreativitás,
- a találékonyság,
- a terhelhetőség,
- a rugalmasság,
- a team munka,
- az információs - kommunikációs technikák, technológiák ismerete és kezelése.
- az idegen nyelvű kommunikáció,
- a mobilitást támogató eszközök és tudás birtoklása.”

A felsorolt eszköztudást jelentő tevékenység-elemek hiánya kirekeszti a tanulót a szükséges feladatmegoldásokból, a potenciális munkaerőt a humán erőforrás fejlesztéséből.

Árvai Péter szerint [10] „a kreativitáshoz három dolog kell:

- erős belső motiváció,
- engedni kell, hogy az ember sebezhetővé váljon,
- képesnek kell lenni arra, hogy megkérdőjelezze az alapvetéseket.”

A kreativitás akadályai: a csömlátás, a megszokás, a nem megfelelő környezet. Szükséges ezért a „Tanulási- és alkalmazkodó képesség a változásokhoz, és egyfajta autonómia, ami szabaddá tesz. Mennyire hangsúlyos a kreativitás, az ének és zene oktatása.” [Halácsi Péter, 10]

Az oktatási intézmény (iskola) funkcióváltásával számos alkalommal találkozhattunk. A pedagógiai, andragógiai történesekben közreműködők szerepváltozásával és szerepcseréjével is. Az eredményesség biztosítása érdekében fontos a tanulásiirányító és a felnőttoktató folyamatos tanulása, személyiségének karbantartása, kondicionálása is. Nem kerülhet meg annak a kérdéspárnak a vizsgálata sem, hogy *mit tanítsunk, mit tanuljunk.* [16]

„Mit tanítsunk?”	Mit tanuljunk?”
Amit nekünk is tanítottak?	Amit elődeink is tanultak?
Amit szeretünk tanítani?	Amit szeretünk tanulni?
Amit a legjobban ismerünk, tudunk?	Amit még nem ismerünk, nem tudunk?
Amiben tapasztalataink vannak?	Amiben még nincsenek tapasztalataink?
A meglévő tankönyvek tartalmát?	Amit a meglévő tankönyvek, médiumok, szoftverek tartalmaznak?
Amihez van korszerű információhordozó, taneszköz, multimédia, kommunikációs hálózat?	Amihez van korszerű információhordozó, multimédia? Ami elérhető a könyvtárakban, az informatikai-, kommunikációs hálózaton?
Ami a legjobban értékesíthető az „oktatási piacon”?	Amit kínálnak, vagy elérhető az „oktatási piacon”?

A kérdés probléma-megközelítését a lifelong learning működése, a felnőttoktatói, témavezetői, kutatói szerep szükségességére indokolja. Az adható/adott válaszok valamennyi kérdésre csak rész-megoldásokat tartalmaznak. Valódi megoldást kínálhat az az alternatíva:

1. ha azt tanítanánk, - modellezve önmagunkat is -, a lehetséges minták, modellek és közvetítési technológiák hasznosításával, amire a tanulónak van szüksége ahhoz, hogy képes legyen helytállni és megoldani szerephelyzeteit, feladatait változó körülmények között is,
2. ha azt tanulnánk, - a rendelkezésre álló minták, modellek és közvetítési technológiák hasznosításával -, amire egyénenként szükségünk van, hogy képesek legyünk helytállni és megoldani szerephelyzeteinket, feladatainkat változó körülmények között is” [16].

E szinkronban megjelenő tevékenység-együttes (*tanulás és tanítás*) eredményes működtetéséhez nélkülözhetetlenek **egyéb, korábban kevésbé, vagy nem alkalmazott felkészítések:**

- a kulcskvalifikációk fejlesztése,
- a vállalkozói felkészítés,
- az informatikai alkalmazásokra történő felkészítés,
- az idegen nyelvi felkészítés
- a (szak)módszertani felkészítés,
- a munkaerő-piaci felkészítés.

A nélkülözhetetlen tanulási modulok:

- Pszichológia (szociálpszichológia, andragógia pszichológia);
- Szociológia (egy más mellett élő kultúrák, felnőtt célcsoportok, művelődés- és tanulásszociológia);
- Szociálandragógia (Perhács János, 2010. ppt.);
- Andragógia didaktika (iskola-előkészítő felnőtteknek, felnőttoktatás módszertana és eszköztan);
- Informatikai alkalmazások – Médiaandragógia.

Mind ezek a megvalósított és a teljesíthető feladatok csak tudatosan, rendszeralkalmazásként teljesíthetők. Minden összefügg mindennel, ma már navigálni is tudunk. Nem vagyunk egyedül. A szolgáltatási, technikai, technológiai biztonság nélkülözhetetlen.

IV. TÁVOKTATÁS, ELEKTRONIKUS TANULÁS

Már fiatal, kezdő tanárként találkoztam a Pécsi Pedagógiai Főiskola papíralapú távoktatási kísérletével. 800 képesítés nélküli pedagógus felkészítése, kiképzése vált lehetővé 1973-tól 1980-ig. Hasonló eljárást alkalmaztunk a Gábor Dénes Főiskola távoktatásban működő oktató állományának felkészítésénél. A résztvevők önálló tanulását egy 1999-ben közösen fejlesztett (ATE Georgikon Keszthely, Pedagógiai Főiskola Kaposvár) oktatócsomaggal támogattuk. Az oktatásszervezők emeltszintű OKJ-s távoktatási képzését a SZÁMALK Rt. OKK Szakképzési Igazgatósága Budapest 2001-től papíralapú oktató-csomaggal segítette.

Korábban utaltunk rá: az 1985. évi oktatási törvény kimondta az iskolák szakmai önállóságát, a pedagógusi működés, alkotási szabadságát, lehetővé tette a szabad taneszköz választást, előkészítette a kilencvenes évek felnőttképzési piacnyitását.

A felnőttképzési oktatási piacnyitás a levelezőképzések távoktatásként való hirdetésével kezdődött, majd az új felnőttoktatói törvény elfogadásával került a helyére. A távoktatás régiós jelenlétének megerősítése az MKM által 1991-ben alapított NTT keretében 1992-ben a TSZK segítségével létrehozott hat regionális távoktatási központtal (*Debrecen, Gödöllő, Győr, Pécs, Szolnok, Veszprém*) valósult meg. A regionális központok és alközpontok kialakítása a már meglévő felsőoktatási infrastruktúrára „hálószerűen” telepítve működött. Folyamatosan dolgozott ki nemzetközi együttműködési projekteket.

A PANNONIA Tempus (JEP) keretében 1992-1995 között mintegy 200 távoktatási szakembert képeztek ki (tizenhárom) nyugat-európai egyetemi távoktatási központok és a hazai RTK anyaintézmények bevonásával. A képzéshez egy PALIO elnevezésű adaptált (távoktató) tananyag került felhasználásra. Ezzel párhuzamosan történt meg a központ és alközpontjai technikai indítása, a tananyagfejlesztések, a multimédiás működés előkészítése. A távoktatás elfogadtatása és működő gyakorlattá tétele lassan haladt. A tanár személyes jelenlétét igénylő, a tanulást azonnal segítő gyakorlat oldása és önálló tanulássá alakítása a korábbi szocializáció eredményét a kialakult dinamikus sztereotípiák lebontását feltételezte. Olyan tanulást támogató anyagokra volt szükség, amelyek lehetővé tették a választott témák önálló feldolgozását, a tanár személyes jelenléte nélkül.

1996-ban a Taszárra telepített IFOR, SFOR alakulatok hadászati, harcászati-elemzési, kommunikációs és tanulási tevékenységeit segítő műholdas távoktatási bázist helyeztek üzembe. A bázis napi 24 órában menetrendszerűen biztosította az állomány számára a folyamatos interaktív kommunikációs lehetőséget videokonferencia változatban is a civil, a szakmai, a tanulási és a magán kommunikáció zavartalan működéséhez.

A távoktatás E-learning típusú változata a keretrendszerek megjelenésével vált elfogadottá. Az internetes hálózatok és a mobil eszközök technikai, technológiai kompatibilitása fontos lépés a hagyományos (papíralapú) távoktatási alkalmazásokról való leválásról.

A fizikai tanítási-tanulási környezet virtuális tanulási-tanítási környezetévé alakulásának kommunikációs kérdésselvetései.

1. A személyes kommunikációt fokozatosan a virtuális kommunikáció váltja fel, kognitív veszteségekkel.
2. A papír mellett a képernyő is információhordozó, eltérő kognitív minőséggel.
3. A digitális közegben milyen mértékig fokozható a szöveges tartalmak képi kiegészítése.
4. A különböző személyiségtípusok eltérő módon képesek a megváltozott helyzetet kezelni, a virtuális környezettel megbirkózni. [23]

A kommunikációban való személyes jelenlét illúzióját teremti meg a könyv, az írott levél olvasása és a telefonbeszélgetés. A közvetlen emberi kapcsolatnak ezek az emberléptékű, működőképes változatai.

„A szöveg rögzíti, leírja a tények összefüggéseit, a kép viszont megmutathatja, hogy a dolgokkal hogyan, miképpen bánjunk. A szöveg uralma a kép felett egyszerűsége az elméleti tudás uralmát jelenti a gyakorlati tudás felett; ez az uralom azonban kínos és kétes. Kínos, mert elvont tartalmak unalmas-vertékes biflázását igényli; és kétes, mivel az elméleti tudásnak, végső soron, mégiscsak gyakorlati készségekre kell támaszkodnia. A könyvnyomtatás az újkori tudomány s az újkori iskolázás alapja; ám idővel korlátaiknak nyilvánvaló összetevőjévé is lett. Ha igaz az, hogy ezen korlátok meghaladásának az interaktív multi-mediális közeg a leghatékonyabb kerete, akkor igaz az is, hogy a virtuális tanulási környezet a hagyományoshoz képest valódi előnyöket kínál.” [23] Mindenkinek, mindig?

Az új tanulási környezetben történő tanulás személyiség-dominanciájú. A nyitott (*extrovertált*) személyiségek sikeresebbek, ha véletlenszerű tananyag elrendezésekkel kerülnek szembe, míg a zárt (*introvertált*) személyiségű tanulók könnyebben tanulnak, ha gondosan tagolt, erős ösztönzéseket tartalmazó tanulási struktúrát követhetnek. [7]

Az EURO2000 program keretében (Leuveni Katolikus Egyetem Távközlési Központja Belgium) 46 ország részvételével televíziós konferencia típusú távközlést működtettek. Kiemelt programként kezelték a dél-amerikai országok mezőgazdasági képzésének segítését, illetve az orvostudományi PhD kurzusok támogatását. Az internetes megoldások egyfajta pótló, kiegészítő, szemléltető, szimulációs funkciót látnak el az interaktív működés során, de nem helyettesíthetik a jelenléti oktatás beszélgetős jellegét és hangulatát. A televíziós konferencia típusú tudásközvetítés/tudáselsajátítás során a kvázi személyes kapcsolat és a virtuális kapcsolat kiegyenlítheti egymást.

V. A DIGITÁLIS KORSZAK ÉS A HÁLÓZATOK

Egy lehetséges módszertani megközelítés

„A digitalizáció, napjainkra a hálózati kommunikációs formák új részterületeit pl.: a webketőn alapuló társas-közösségi szerveződések mintájára – a tanulóközpontú webes környezeteket (*e-learning 2.0*) alakította ki. Az *e-learning 2.0* tanuló-központú irregulárisan szerveződő tanulási forma, mely a tanuló autonómiáján és spontán tudáscserén alapulva, már nem hierarchikus, hanem sokirányú, decentralizált és sokcsatornás, a kollaboratív tanulásra ösztönözve kibontakoztatja a tanulói kreativitást.” [8]

Az *e-learning* és az *m-learning* tudatos, célzott alkalmazása a digitális pedagógia (*digitális andragógia*) megvalósításának nagy lehetősége. Ehhez nyújthat lehetséges mintát a folyamatosan bővülő virtuális tanulási tér, az „Újmédia, amely magába foglalja a multimédia és interaktív média jellegű tartalmakat, az újszerű egyéni és közösségi cselekvési formákat egyaránt”. [26]

Lehet-e az Újmédia, a Web 2. 0, a közösségi média stb. a hatodik taneszköz nemzedék? Vagy csupán a technikai, technológiai fejlődés egy újabb lépcsőfokról, egy speciálisan, tanuló-központúan szerveződő ad hoc hálózati-kapcsolat rendszerekről van szó? Milyen kommunikációs előnyökkel és hátrányokkal működtethetők?

A hatodik? taneszköz-nemzedékkel való tanulás hasonló a faramászás, a rúdra és kötélre mászás tanulásával. Olyan adaptációról és új tudáselemek elsajátításáról van szó, amelynél a megfelelő alapok működtetése hasonló és kissé eltérő feladatmegoldásokban történik. Gondoljuk végig. Ha előbb tanulunk meg önállóan fára mászni, akkor ezt a tudást adaptáljuk

az iskolai testnevelés órán, a rúdra és kötélre mászás tanulásánál. Ha fordított az időrend, akkor fordított a tanulási adaptáció is.

„Az angolszász szakirodalom úgy fogalmaz, hogy a 3R (+ TH*) helyett, mellett a 4C-re is szükség van. Azaz az olvasás, írás, számolás és gondolkodás* (reading, writing, 'rithmetic', thinking*) helyett, mellett ma már a kreativitás, komplexitás, kíváncsiság és kooperáció is szükséges. [18, 28] Kreativitásra, hogy más nézőpontból tudjuk szemlélni a dolgokat, önállóan tudjunk gondolkodni és új megoldásokat találni. Komplexitásra, hogy: az egyre komplexebb környezetet meg tudjuk élni és képesek legyünk kezelni. A kíváncsiságra, hogy ismeretlen dolgokat fedezzünk fel és értsünk meg, hogy, a kiszámíthatatlan jövőre felkészültek legyünk. Kooperációra, hogy a célokat közösen jelöljük meg és érjük el. A négy K terén az infokommunikációs eszközök és a web2 valódi segítséget nyújthat.” [18, 28] A gondolkodás*, mint a belső beszéd segíti a művelődéshez szükséges eszköztudás alapelemeinek és tevékenységeinek fokozatos elsajátítását. [* MM kiegészítése] A munka világában már jelen van az Internettel és a mobiltelefonnal szocializálódott nemzedék. Számukra természetes az adott tanulási környezet lehetőségeinek kihasználása. Tudatosan élnek is ezzel.

Az ezredforduló időszakában (a 90-es évektől) megjelenő tömeges felnőttképzési, felnőttoktatási igény kezelése, elfogadható szintű kielégítése csak kompromisszumok mellett volt lehetséges. A változások, az átalakulások „megvalósulása” különösen a csúcstechnika, csúcstechnológia fejlődése és alkalmazása területén volt szembetűnő. A humán erőforrás-fejlesztést az oktatás, a (szak)képzés, a felsőoktatás, a felnőttoktatás és továbbképzés jelentős késéssel tudta biztosítani. Ez a piaci versenyképességet is veszélyeztette.

Hosszú utat tettünk meg a képesítés nélküli pedagógus (*tanító, tanár, szakoktató stb.*) működtetésének megszüntetésétől a „képesítés nélküli felnőttoktató” alkalmazásáig. E kissé szokatlannak tűnő megállapítás sajátos magyar (felnőtt)oktatási jelenségeként érvényesül a mindennapokban. A felnőttképzésben, a munkaerő-piaci képzésben tevékenykedő oktatók többségének van ugyan szakmai képesítése, esetleg gyakorlata, de nem rendelkeznek andragógusi gyakorlattal és felnőttoktatási felkészültséggel. Kiváló közgazdász, de képtelen a tudás átadására. Zseniális matematikus, de nem ért a felnőttnek nyelvén. Tapasztalt jogász, de felnőttoktatói tevékenysége a jogszabályok felolvasására korlátozódik. Szerepvállalásuk, eredményességük, kompetenciájuk megkérdőjelezhető. Olyanok, mint az illetékeség és jogosultság nélkül működő csontkovács.

VI. A KÉPZÉSI FOLYAMAT KOCKÁZATI TÉNYEZŐI:

1. A humán faktor és működtethető kompetenciák (*a tanuló, a felnőttoktató, az oktatásirányítók, akik kölcsönhatásban működnek*);
2. A működtetett tudásközvetítés;
3. A tapasztalatszerzéshez szükséges környezet (*pl.: a munka világa*);
4. A tanulás lehetőségét biztosító intézmény (*az óvoda, az iskola, a szakképzés, a felsőoktatás, a felnőttoktatás intézményei*);
5. A logisztika, a kiszolgáló háttér minősége (*a folyamatosan fejlődő technika, technológia biztonsága, a tanulás támogatásának minősége*);
6. Egyéb feltételek (*a szükséges idő, a költségek finanszírozása, a tanulóhoz való viszonyunk, eszköztudás*).

A gazdaság, a munkaerőpiac által preferált kompetenciák fejlesztésében a szükségszerűen megjelenő kockázati tényezők között felerősödött a humán faktor. Ebből az egyik és meghatározó a „képesítés nélküli felnőttoktatók” tömeges megjelenése és működése. A másik az eltérő minőségben felkészített tanulói állomány, akik számára az oktatás, képzés

következő fokozata sajátos megmérettetést jelent. A képzési folyamatban szereplők, a tanuló és a felnőttoktató is kockázati tényező. A tanuló tanulási képessége, tudáselsajátítási minősége, míg a felnőttoktató tudásközvetítési állapota, minősége működik/nem működik az egymást feltételező kölcsönhatásban. Bármelyik személyiség és tevékenység elégtelensége hatással van az eredményre. Ma már a tanulás eredménytelensége, sikertelensége nem egyszerűsíthető le csak a tanulók motiválatlanságára, és az egyéb körülmények megváltozására. Az elmúlt évtizedek világossá tették számunkra, hogy a pedagógiai folyamatban a gyermek nem kicsinyített felnőtt és a felnőttoktatásban, a munkaerő-piaci képzésben a felnőtt nem óriáscecsemő. Ne feledjük, hogy a felnőttoktató andragógusként van jelen a képzésben.

Az andragógusi működés sajátossága, hogy egyrészt különféle speciális szerepek és új szakmák gyűjtőhelye: *tanár, facilitátor, értékelő, mentor, felügyelő, tanácsadó, instruktorkutató, oktató, kutató, továbbképző szakpolitikus, curriculum-tervező, program-irányító, humánfejlesztő, szervezetefejlesztő, marketing szakember, távoktatási szakember stb.* [Kleisz Teréz, 2009: 15]. Másrészt a működési cél nemcsak a szakmai tudásra (mesterség, hivatás) való törekvés.

Célszerű felidézni saját megélt tapasztalatainkból néhány jellegzetes felnőttoktató típust. Ezek lehetnek:

<i>A jelenség;</i>	<i>A megközelíthetetlen;</i>
<i>Az őrmester;</i>	<i>A kákn is csomót kereső;</i>
<i>A tudományos;</i>	<i>A felolvasó;</i>
<i>A gonosz kis törpe;</i>	<i>A fal mellett osonó, settenkedő;</i>
<i>A nagy mesélő;</i>	<i>A főliás ember;</i>
<i>A példakép;</i>	<i>A TANÁR ÚR!</i>

Az elnevezések jól érzékeltetik a felnőttoktató által megjelenített személyiséget.

A digitalizációs változások, változtatások szakirodalmi gazdag, változatos. A szakmai műhelyek kutató munkája és gyakorlati eredményei, tapasztalatai hasznosíthatók. [24] A digitalizáció megjelenítette, megtestesítette azt a 21. századi követelményt, az új komplex eszköztudást, amelynek hiánya kizárja a kommunikációból az azzal nem rendelkezőt. Ezzel a társadalom leszakadó rétegeinek egyre kilátástalanabb a vissza út. [28]

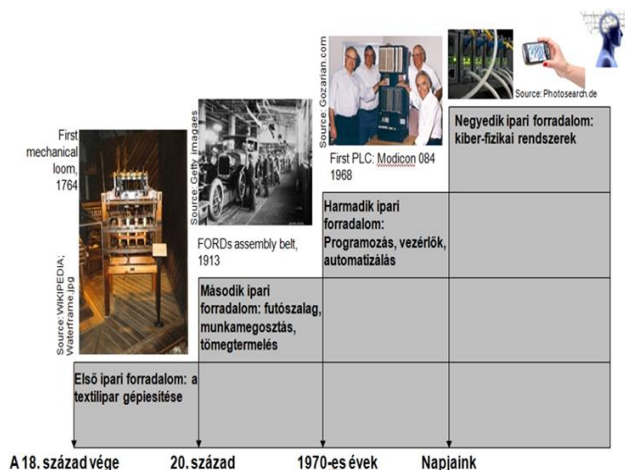
Ma már nem csak az a kérdést, hogy mi lesz a minden évben újratermelt egyharmad funkcionális analfabétával, a leszakadó tényleges analfabétákkal, a felnőtt lakosság kétharmados digitális írástudatlanságával. Arra kell érdemi választ adni és konkrét, megvalósítható problémakezelést biztosítani, hogy a teljes működésünk (társadalmi gazdasági, piaci stb.) fenntarthatósága érdekében milyen stratégia megvalósítása áll rendelkezésre? [14, 28]

VII. „ÖSSZEGZÉS HELYETT”

Életünkben folyamatosan jelennek meg a változások, szerephelyzetek, új feladatok. Az aktuális élethelyzet tanulási feladatainak teljesítését mindenki személyesen éli meg. A sikeres fáramászás kertben élménye nem azonos az iskolai kötéltre mászási kísérlet testnevelés órai görcsös tapasztalatával. Az iskolai tanulás kudarcai a konkrét tanulási folyamat részelemei, segítség nélkül a továbblépés akadályai. Így vagyunk ezzel az írás, olvasás, számolás gondolkodás elsajátításakor. Egy komplex eszköztudásról van szó, ami nélkülözhetetlen nemcsak az írott, nyomtatott anyagokból történő művelődéshez. A (tanulási)környezet mindig változott. Lehetőségként a mai napig biztosított a taneszközök alkalmazhatósága, hasznosíthatósága, fejleszthetősége. Az eredményességhez az aktuális eszköztudás birtoklása alapfeltétel. Sajátos csapdahelyzet, hogy mindig a saját szocializációs és életterünk tapasztalataiból indulunk ki. Ez minden generáció esetében természetes.

Életem során a tanulmányaimat végig kísérte a taneszközökkel való találkozás. Az elsövel szüleim közvetítésével (édesanyám palatáblája a madzagon lógó váltacsdarabbal) találkoztam, a könyvek édesapám által váltak ismertté, a diafilmvetítőt karácsonyra kaptuk a mesefilmek vetítésére. A lemezjátszó a Budapest rádióba volt beépítve, a Delta televíziónk fekete-fehér volt. A többi ismert analóg taneszközzel az iskolában és a főiskolán oktatástechnikai gyakorlatokon ismerkedtem.

A tanulmány elején érzékeltetem, hogy életünkkel, szakmai tevékenységünkkel, andragógusi, oktatói működésünkkel akaratlanul is részesei vagyunk a három ipari forradalomnak, a negyedik pedig napjainkban éljük meg. Ezek:



3. ábra: Az ipari forradalmak [2]

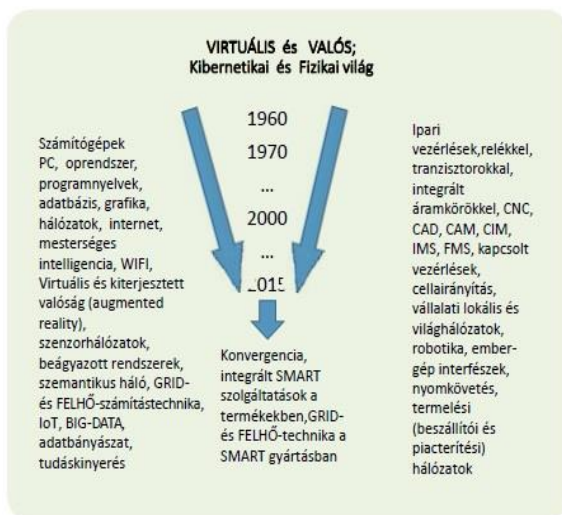
- Az első: az általános gépesítettség.** Beleszülettünk abba a világba, ahol a gépesítettség a kor technikai, műszaki, technológiai fejlettségi szintjén működött: a vasútnál a gőzmozdonyt a Kandó Kálmán tervezte villanymozdony váltja le, a közúti közlekedésben már megjelent az auto. Engedjenek meg egy személyes élményt. Magyarországon az autóvezetőképzés 1906-ban indult el. Apai nagyapám kocsis volt egy budapesti papírgyárban. Két lovát a Honvédot és a Pejkit nyugdíjazták. Az 50 éves nagyapámat születésnapjára ajándékként 1912-ben a tulajdonos beiskolázta egy sofőrképző tanfolyamra. A sikeres vizsga után egy postai csomagocsival szállította a papírkötegeket, csomagokat. A tulajdonos a meglévő munkaerővel gazdálkodott, a változást a gondos gazda stratégiájával kezelte.
- A második: futószalag, munkamegosztás, tömegtermelés (Taylor, fordizmus).** A 20. század: a futószalagot, a munkamegosztást, a tömegtermelést már ipari tanulóként megismertem, főiskolásként a sörgyári segéd munkát gyakoroltam a hordógurító soron. Természetes történésként volt megélhető, a fejlődés üteme, a változás emberléptékű.
- A harmadik: programozás, vezérlők, automatizálás.** Az 1970-es évektől. A fejlődés újabb fázisa kikerülhetetlen. A korábbi technikák, technológiák korszerűsítése megállíthatatlan. E három szó hallatán ipari berendezések vezérlési feladatainak automatikus működtetése juthat eszünkbe. Számítógépes programozással oldjuk meg? Olyan szakmai területekről van szó, amelyek távol vannak az általános pedagógiai, andragógiai, bölcsészti gondolatvilágtól. Egy-két tantárgynál a Skinneri, a kis lépések elve szerinti, lineárisan programozott tananyagot

vezettük be, amely minden választ megerősít. A Crowder által használt elágazásos programozással készült tananyagnál a tanuló válasza jelölte ki a továbbhaladás útvonálát.

4. **A negyedik: a kiber-fizikai rendszerek (CPS-k) [6], M2M (machine-to-machine),** azaz a gépek közötti kommunikáció köre. Napjainkban ebben van a jövő. Ez az az állapot, amitől, mint ismeretlentől mindig félt az ember. Az intelligens gépek, robotok félelmeink szerint túllépnek az emberen és átveszik a dolgok, az események irányítását, a világ feletti uralmat.

A félelmeinket a taneszközök fejlődésénél is tetten érhattük. A mindenkori újjal való találkozáskor ezt a félelmet, vagy hiányt kivetítettük arra a felhasználói generációra, amelyiknek születésüknel fogva természetes az eszközzel való találkozás. Ne feledjük a gépek közös kommunikációja mögött is az alkotó, kreatív ember tudása van. A 80-as években már szembesültünk azzal a helyzettel, hogy a tanuló képes volt megbirkózni a személyi számítógép megfejlesztésével, a pedagógus ezt a hátrányt tiltással és gépelzárással kompenzálta.

“A ma iskolájában nem a hardver a probléma, hanem átvitt értelemben a pedagógusok fejében lévő „elavult szoftver” [18].



4. ábra. A kiber-fizikai rendszer 'idővonala'[22]

Mit jelent a kiber-fizikai rendszerek fogalma. „Egy modern kiber-fizikai rendszer döntően szoftver alapú nyílt rendszer. Olyan megbízható és intelligens komponensekből álló, amely az Interneten keresztül közvetlen összeköttetésben áll a különféle mobil és okos eszközökkel. A külvilágot érzékelő szenzorokkal és beavatkozókval, a szinte korlátlan kapacitású számítási felhővel. De azokkal a kritikus alrendszerrel is, amelyek helyes működésén életek múlnak.”[1] „Az informatikai fejlődés egyik legjelentősebb irányzatát az ún. kiber-fizikai rendszerek (cyberphysical systems, CPS) képviselik, mely elnevezés alatt az informatikai (virtuális) és a valós világ újabb, az eddigieknél lényegesen magasabb fokú és egyben mélyebb interakcióját, integrálását értik. E rendszerek olyan számítási struktúrák, melyek intenzív kapcsolatban állnak a környező fizikai világgal, a fizikai folyamatokkal, egyúttal kiszolgálják és hasznosítják az interneten elérhető adatelérési és adatfeldolgozási szolgáltatásokat. A felhasználási területek szinte végtelenek: autonóm földi és

légi járművek, robot által végzett műtétek, intelligens épületek, intelligens energiahálózatok, intelligens gyártás, beültetett orvosi eszközök, de a sor folytatható lenne még tovább. A kiber-fizikai megközelítések „smart” városokhoz, gyártási, közlekedési, logisztikai, energetikai rendszerekhez vezethetnek és hozzájárulhatnak egy újabb életminőség megteremtéséhez. Ez utóbbi téren már kiber-fizikai társadalomról (cyber-physical society-ről) is beszélhetünk, ami már nemcsak a fizikai és kibernetikai tereket, hanem az emberi, társadalmi, kulturális szférákat is magában foglalja. A kiber-fizikai gyártórendszerek (Cyber-Physical Production Systems, CPPS) a német Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium (BMBF) szerint megalapozhatják a 4. Ipari Forradalmat, melyet gyakran Industry 4.0-ként is említenek. Hasonlóan nyilvánvaló a smart city koncepció és a CPS irányzat kapcsolata is. A kiber-fizikai rendszerekkel szemben támasztott elvárások már most nagyok, és az újonnan megjelenő technológiákkal gyors ütemben bővülnek: robosztusság, önszerveződés, adaptív helyzetfelismerés, önkarbantartás, inter-operabilitás, transzparencia, előre-láthatóság, hatékonyság, globális nyomon követhetőség, hogy csak néhányat említsünk.” [Monostori László 1]

„Ipari forradalomként értelmezhető, aminek napjainkban tanúi vagyunk? „Érdeemes röviden szemügyre venni az előző korok ma már ipari forradalomként jellemzett változásait. A 18. században a gépesítés jelentette az első ipari forradalmat, aztán az 1870-es évektől a tömeggyártás megjelenése és általános elterjedése a második, majd a harmadik ilyen jelentős korszakhatár az 1960-as évek végére tehető, amikor általánosan elterjedt az elektronika és az információtechnológia. E korszak technológiai jellemzője, hogy a relés megoldások mellett megjelentek és egyre nagyobb teret nyertek a digitális megoldások, amelyek segítségével automatizálni tudták a forgácsolás, marás és esztergálás műveleteit, jelentős fejlődést elérve a tömegtermelés esetén is nélkülözhetetlen pontosság és ismételtetőség terén. Napjaink jellemzője, hogy az ipari folyamatok és a számítógépek (hardver és szoftver tekintetében együttesen kibernetikának nevezve) teljesen párhuzamosan és összekapcsoltan fejlődnek, egyre inkább egybeolvadnak.” [Haidegger Géza, 22]

„A számítástechnika alkalmazásával párhuzamosan jött létre a digitális technika, a robotika széleskörű elterjedése, az NC-technika, a CAD/CAM megoldások, vagy az adatbázisok alkalmazása a termelésben. Ma a virtuális és fizikai valóság összeolvadásának vagyunk részesei. Azt mondhatjuk, hogy a két terület egyként jelenik meg napjainkban: a kibernetikai ághban és a megmunkálási, gyártástechnológiai fizikai ághban már a termék szintjén és a gyártás folyamatában összeolvad a kettő. Ezzel elérkeztünk a kiberfizikai (cyber-physical) közös rendszerekig, amelyek egyik jelentős alkalmazási területe és értékteremtő oldala a gyártás. Az intelligens eszközök megjelenése valóban paradigmaváltást hoz, de hogy forradalomról van-e szó, az (ipar-) történelem dönti majd el. Egy biztos: azáltal, hogy intelligens eszközök, intelligens gyártástechnológia ötvöződik, a termékek és az eszközök mindegyike smart tulajdonsággal rendelkezik, ezáltal részt vesz egy olyan környezetben ahol egyrészt egyedi eszközként is tud működni, de összefogva a környezetével valami újat, mást, többet képes biztosítani.” [Haidegger Géza 22]

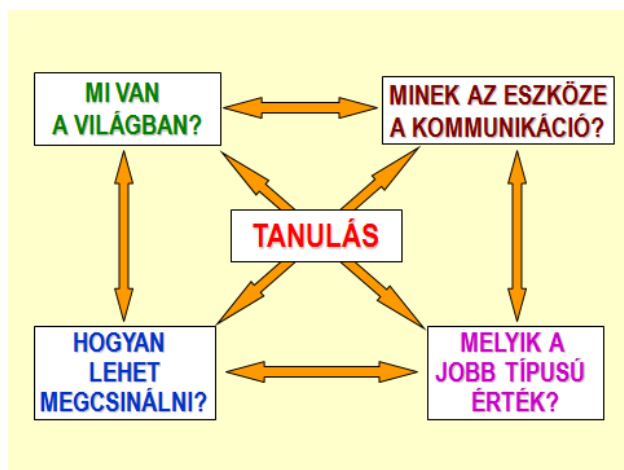
„Emberközpontú munkahelyeket akarunk létrehozni, amelyek a jelenlegihez képest egészségesebb, korszerűbb körülményeket biztosítanak fiatalabbnak, idősebbnek, tapasztaltak és tapasztalatlanak egyaránt. Figyelembe veszi az emberi tulajdonságokat, a munkai igényeket, és a lehetőségeket a

legjobban kihasználja. A munkások feladata sokkal jobban kiszélesedik, feladataik nem korlátozódnak a sor menti összeszerelésre. A termelés mellett egyre nagyobb teret nyer a szolgáltatás, amelyben különböző és egyre magasabb képzettség kell. A tudáshoz való hozzáférés alapvetően megváltozik. A betanítás igénye, a képzés ideje és a begyakorlottság (kompetenciaszerzés) egészen másként fog működni. A technológiai lehetőségeket már látjuk, ezért a képzési rendszert ennek megfelelően kellene átalakítani.” [Haidegger Géza, 22]

“A jövő tudását az ember már nem tudja egymaga kezelni.” [2, 22, 10]

Újabb taneszközök megjelenésével, alkalmazhatóságával, párhuzamos jelenlétével számolhatunk. A mindenkor időszerű kérdésekre a tanulók sikere érdekében valós válaszok szükségesek. A válaszadás már nem rutinból történhet. A régi megoldások a folytonos változások miatt nem várt eredményeket és helyzeteket generálnak. Új szemlélet, más látásmód is szükséges. A finn oktatás stratégiai váltása ezt jól érzékelteti. Nem a megszokott változatok ismétlése a helyes út. Olyan hálózatok felépítése segít, amelyek kapcsolódási pontjai új rendszerek működését generálják.[5] Az új technológia területek (*mobiltechnológia, a közösségi média, a felhőszolgáltatások és a Big Data* [14]) már jelen vannak a digitális (*szolgáltatási*) piacon. Az előzmények ismeretében hálózati rendszeralkalmazások megvalósítása lehetséges. [1, 22]

A kérdéseket minden érintett felteheti, felteszi. A válaszok?...



5. ábra A mindenkor időszerű kérdések

A szerző csak arra vállalkozhat, hogy követi az eseményeket és beszámol a történésekről. Megpróbál objektív lenni, de tudja, ez nehezen kivitelezhető. Még a kortársak tapasztalata is lehet eltérő. A robotika már korábban jelen van, kiteljesedése napjaink egyik nagy áttörése. Ami viszont nagy fejtörés okoz az a valóság virtualitása, vagy a virtuális valóság kérdéseinek kezelése.

A tanulmány szerzője megköszöni a hallgató, az olvasó figyelmét, kérdéseit. A cselekvés, az alkotás lehetősége adott. Ennek körvonalait vázolja és a részletekbe enged bepillantást az a kerekasztal beszélgetés, amely a Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014 – 2020 programjának megvalósítását az oktatás, képzés nézőpontjából vizsgálja. [14] A történet, mint mindenkor, most is folytatódik. A fejlődés megállíthatatlan. Az alkotó ember kreativitása, tenni akarása végtelen.

VIII. FORRÁSOK. HIVATKOZÁSOK

- [1] PDF]A 2015. év fő kutatási célkitűzései - SZTAKI https://www.sztaki.hu/fileadmin/.../SZTAKI_2015_os_ev_celjai_final.p
- [2] [A forradalom a szemünk előtt zajlik: mi lesz velünk?](#) privatbankar.hu/.../a-forradalom-a-szemunk-elott-zajlik-mi-lesz-velun
- [3] [Alternatív iskola indul Kaposváron - Kultúra - Hírek - KaposPont](#) kapos.hu/hirek/kultura/2016.../alternativ_iskola_indul_kaposvaron.html
- [4] Balogh Andrásné: Technikai fejlődés és szakképzés. Szakképzés pedagógiai PhD Füzetek. BME. Budapest. 1966. pp. 27-30.
- [5] Barabási Albert-László: Behálózza. A hálózatok új tudománya. Helikon Kiadó Kft. Budapest. 2013.
- [6] [BrandChannel: Itt a negyedik ipari forradalom – szükség ...](#) hvg.hu/.../dlink_20160218_a_negyedik_ipari_forradalomozukseg
- [7] Eysenck, Hans J.–Eysenck, Michael W. (1985): Personality and Individual Differences: A Natural Science Approach. New York, Plenum Press.
- [8] Forgó Sándor: Az új média és az elektronikus tanulás www.okt.ekt.fu/data/forgos/file/Az_uj_media_UPSZ_.pdf - Hasonló
- [9] Gerő Péter: Az élethelyzethez igazított tanulás. ZM Nemzeti tudományi Egyetem. FKTK. Budapest. 2000
- [10] Halácsy Péter: a cél, hogy 2040-re nőjön föl egy boldog generáció ...www.sonline.hu > Somogy > Közélet
- [11] Izsó Lajos: Vitaindító gondolatok a multimédia oktatási anyagok minőségének vizsgálatáról. BMGE. Budapest. 2000.
- [12] Kárpáti Andrea - Varga Kornél: NETWORKSHOP' 99
- [13] Kelemen Elemér: A pedagógusok oktatástechnikai továbbképzése megyénkben. – In: Audio-Vizuális Közlemények 1977/3. pp. 196-197.
- [14] Kerekasztal-beszélgetés az oktatási digitalizáció stratégiai vetületéről. folyoiratok.ofi.hu/.../kerekasztal-beszelgetes-az-oktatasi-digitalizacio-stra... Letöltve: 2016/05/15
- [15] Kleisz Teréz (2009): A felnőttoktatók változó szerepeiről a Confintea VI. szellemében. – In: SZÍN – KÖZÖSSÉGI MŰVELŐDÉS 14/6.
- [16] Koltai Dénes: Tanulás-módszertani jegyzetek. Kézirat. JPTE. Pécs. 1998.
- [17] Kozma Tamás: A történelem jövője. In: Ismerkedés az EU-val II., Budapest. 1997. pp. 26-28.
- [18] Lannert Judit: A magyar tanulók digitális írástudása a 2012-es PISA adatok alapján – In: Oktatás-Informatika (2014) VI. évfolyam / 2. szám 15. p.
- [19] Magyar Miklós: A tanulás = élettevékenység. Kaposvári Egyetem Pedagógiai Főiskolai Kar. Kaposvár. 2006. 4. bővített kiadás.
- [20] Magyar Miklós: Az ICT – a multimédia hasznosításának módszertani kérdései –In: JAMPAPER 1./VII. 2012
- [21] Maróti Andor: A felnőttek önirányító tanulósa. _ In: Felnőttképzési Szemle. 2015/2. pp.11-16.
- [22] [Mérnökök kora. Haidegger Géza innováció ipar 4.0 MTA SZTAKI negyedik ipari forradalom](#) Letöltve: 2016/05/15
- [23] Nyíri Kristóf : Virtuális pedagógia – A 21. század tanulási környezete. www.ofi.hu/tudastar/virtualis-pedagogia
- [24] Ollé János: A digitális állampolgárság értelmezése és fejlesztési lehetőségei.- In: Oktatás-informatika. ELTE. PSZK. Budapest. 2011/3-4. pp. 14-25.
- [25] Régi és új digitális generáció - Csepeli György honlapja www.csepeli.hu/pub/2003/csepeli_et_2003_45.pdf
- [26] Szakadát István: Új média, hálózati kommunikáció - http://mokk.bme.hu/archive/szocjegyzet_newmedia
- [27] Tóth Istvánné-Magyar Miklós-Krisztián Béla: Elemi tanulási képességek, fejlesztése a digitalizáció idején.- In: Tudásmenedzsment. PTE FEEFK. Pécs. 2014/1. pp. 66-92.
- [28] <http://web.tech4learning.com/blog-0/bid/45149/The-21st-century-classroom-where-the-3-R-s-meet-the-4-C-s> Letöltve: 2016/05/15

THE STORY CONTINUES?

Thoughts on the pretext of multimedia

Miklós Magyar
Kaposvár University
mmiklos13@gmail.com

Subjective outline of how one sees liberal arts, mathematics, vocational technical and technological development of the (academic) devices? How can applying for, as a user, as andragogi keep up with the former all-new challenges from the beginning to the present day? Each generation of the technical and technological environment for defining, of course, use, into which it was born. Once upon a great-grandfathers, grandfathers, our fathers levels (teaching) device could learn a lot of things wrong, they are such a master of knowledge, what they needed as adults. The changes in the micro and macro environment appear as well. Not necessarily at the same time and in parallel, is not the same weight.

The technical and technological development for the individual micro-environment can be detected and treated. The effectiveness of a variety of factors influence:

1. The conditions specific to adult learning. He does not learn, but you can. If you can not, then you loophole complaint seeking Hari, reject, time draw. [Peter Gero, 9]

2. The pace of development today is not humane! A society's ability to catch up? [Peter Braun, 2]

3. The well-known and commonly used communication is changing / changed. "The communication became infection. Instead of words logos, tómondatok, memes" [Measuring Laszlo, 2].

4. The learning and knowledge is transformed. [Rab Arpad,

5. A new element of communication between machines: control, control, control [Stephen King, 2]

6. In the meantime, interwoven with each other, which took place three industrial revolution, today converted the fourth. All of them characterized by the micro, the makro environment have an impact. The man - see the events of modernization, globalization of human resource implications.

Today, tools, techniques, technologies, learning and working environment etc representing the new generation of teaching aids increased sensitivity to meeting people behave: what, why, where, how, when, and for how much, etc. used, recycle them, from them. Things apparently are not working the way we want. The question is: exactly what the problem is and what can be the solution? The author seeks to answer this - to find?

Key concepts: life-tailored learning [9], lifelong learning, knowledge, key qualifying, creativity, multimedia, fourth industrial revolution [2], cyber-physical systems (CPS's) [3], M2M (machine to machine), ie, communication between machines.

**MULTIMÉDIAFEJLESZTÉSEK, EREDMÉNYEK, ALKALMAZÁSOK
BEMUTATÁSA**

**RESULT AND APPLICATION PRESENTATION OF
MULTIMEDIA DEVELOPMENTS**

BigBlueButton - eLearning rendszerbe ágyazott videókonferencia megoldás

Vágvölgyi Csaba*, Dr. Molnár Tamás**

*Debreceni Egyetem

**Debreceni Egyetem, ISZK

vagvolgyi.csaba@gmail.com

molnart@it.unideb.hu

Az elearning terjedésével felértékelődött az online kommunikáció szerepe az oktatásban. A legtöbb elearning keretrendszer felkínál több kommunikációs formát (szinkron/aszinkron, egyéni/csoportos) az elearning kurzusok résztvevőinek, de ha teljesértékűaudió-, illetve videókonferencia megoldásra van szükség, akkor jellemzően külső eszközöket kell igénybe venni. Napjainkban számos olyan online kommunikációs megoldás elérhető (Skype, Hangouts, ...), amely (ingyenesen) biztosítani tudja a csoportos audió és videó kommunikációt, de ezek integrációja egy elearning keretrendszerrel újabb problémákat vet fel. Előadásunkban egy olyan szabad forráskódú

komponensekre épülő megoldást szeretnénk bemutatni, amely jól integrálható hazánk legszélesebb körben használt elearning rendszerével, a MoodleLMS-sel és alkalmas online megbeszélések, távolról megtartott előadások, internetes hallgatói konzultációk megtartására. Mindezt úgy, hogy képes az online események rögzítésére és publikálására az online kurzusok résztvevői számára.

Multimédiás e-tananyagok akadálymentes előállításának automatizálása

Dr. Abonyi-Tóth Andor

ELTE Informatikai Kar, Média- és Oktatásinformatikai Tanszék

abonyita@inf.elte.hu

Abstract— As a university lecturer, teacher and developer of e-learning materials and learning instruments I find it essential that e-learning materials developed for students should be available for an extended group of users, including those with disabilities. My research activity partly focused on designing and implementing a framework and methodology suitable for creating accessible e-learning materials. The following research questions are related to this topic: Can an accessible, HTML-based e-learning material format be created using the present client-side technology (e.g. JavaScript) that can ease or terminate the accessibility problems experienced in learning management systems (e.g. the difficulties blind users have with navigation platforms)? What meta-information should be collected for creating accessible e-learning material? What is the most effective way to collect this information from the authors of learning material? Can the development of e-learning material be automatized, and if yes, what requirements should be met and developments need to be carried out?

Keywords: accessible e-learning materials, meta-information

Absztrakt— Egyetemi oktatóként, e-tananyagok fejlesztőjeként nagyon fontosnak tartom, hogy a diákok/hallgatók számára kifejlesztett elektronikus tananyagok minél szélesebb felhasználói kör számára használhatók legyenek, köztük a fogyatékossgal élő felhasználók számára. Kutatásaim során olyan keretrendszer és módszertan megtervezésére és implementálására vállalkoztam, amely alkalmas akadálymentes elektronikus tananyagok előállítására. Az ezzel kapcsolatos kutatási kérdések: Létrehozható-e olyan akadálymentes, HTML alapú e-tananyag formátum a jelenlegi kliens oldali technológiák használatával, amely képes mérsékelni, vagy megszüntetni az LMS rendszerekben tapasztalható akadálymentességi problémákat (pl. navigációs felületek nehézkes használata a vak felhasználók által)? Az e-tananyagok akadálymentes megvalósításához milyen metainformációk összegyűjtése szükséges? Milyen módon lehet ezen információkat összegyűjteni a tananyag szerzőitől úgy, hogy az minél hatékonyabb legyen? Automatizálható-e az e-tananyagok készítése, és ha igen, akkor ehhez milyen előfeltételek és fejlesztések szükségesek?

Kulcsszavak: akadálymentes e-learning tananyagok, meta-információk

I. BEVEZETŐ

2010 és 2014 között összesen közel 7200 fogyatékossgal élő hallgató nyert felvételt a magyar felsőoktatási intézményekbe, de számarányuk a hallgatói összlétszámhoz viszonyítva mindössze 1-2 %-os. A fogyatékossgal típusát vizsgálva elmondható, hogy ezen hallgatók 22-25%-a él testi fogyatékossgal, míg a

többség olvasási, számolási, írási nehézségekkel küzd (diszlexia, diszkalkúlia, diszgráfia) [1].

A fogyatékossgal élő diákok pályaválasztása során fontos szempont lehet, hogy mennyire befogadó a kiválasztott felsőoktatási intézmény, milyen jellegű támogatásra, segítségre számíthatnak a hallgatók a tanulmányaik során. Több intézményben a hallgatói önkormányzatok *mentorprogramokat*, *kortárs segítő csoportokat* indítanak, az intézmények *fogyatékosügyi koordinátorai* mind tanácsokkal, mind eszközökkel segíteni tudják a hallgatókat, ezen kívül *személyi segítő* (pl. jeltolmács) is a hallgatók rendelkezésre áll(hat)nak. Az intézményi segítségnyújtás mellett azonban legalább annyira fontos az *oktatók és hallgatók szemlélete* és empátiája [2].

Ezzel részben összefügg, hogy az oktatók milyen formában publikálják a feldolgozandó tananyagokat, és hogy az intézményi tananyagfejlesztési projektekben van-e törekvés arra, hogy az előállított tananyagok akadálymentesen hozzáférhetőek legyenek.

Sajnos ma még kevés intézményben áll rendelkezésre a szükséges tudás, személyi feltétel és infrastruktúra ahhoz, hogy az e-tananyagok fejlesztése során az akadálymentességi elvekre is koncentrálni lehessen. Pedig az akadálymentes hozzáférés nem kizárólag a fogyatékossgal élő hallgatók számára fontos, hanem például a technológiai szempontból megkülönböztetett felhasználói csoportok számára is. Az egyetemi hallgatók nagy része ma már okostelefonok, tabletek segítségével (is) szeretne tanulni, azonban a kidolgozott e-tananyagok erre sokszor nincsenek felkészítve (gondoljunk csak a Flash animációk mobil támogatottságára), így ezek használata során a hallgatók ugyanúgy akadályokba ütköznek, mint fogyatékossgal élő társaik.

Ha az adott intézmény fel is ismeri az akadálymentes e-tananyagok fejlesztésének fontosságát, számos feladatot meg kell oldani a siker érdekében. A szakértői (fejlesztői) csapatnak meg kell ismernie a kapcsolódó tervezési stratégiákat, szabványokat, meg kell határozni hogy a szükséges metainformációkat milyen módon gyűjti össze a tananyag szerzőitől, ki és hogyan akadálymentesíti az egyes tananyagelemeket, milyen eszközzel történik az akadálymentes e-tananyagok előállítása valamint az akadálymentesség ellenőrzése, kik és milyen tematika alapján készítik fel a szerzőket az új feladatok elvégzésére, és így tovább.

A továbbiakban ezen kérdésekre kívánok kitérni, az ELTE Informatikai Karán kifejlesztett tananyagfejlesztési módszertan és az ehhez kapcsolódó tananyag generátor alkalmazás bemutatásával.

II. TERVEZÉSI STRATÉGIÁK, SZABVÁNYOK, MÓDSZERTANI KÉRDÉSEK

Az egyenlő esélyű hozzáférés biztosítása különböző tervezési stratégiák követésével és szabványok, ajánlások betartásával valósulhat meg.

A Universal Design (*egyetemes tervezés*) kifejezetten termékközpontú tervezési módszertan, amely „az emberi különbözőségekből indul ki mind szociális, mind esélyegyenlőségi szempontok figyelembevételével. Az akadálymentesítés helyett az akadályok megelőzésére, a prevencióra kerül a hangsúly.”¹

A hét alapelv között megtaláljuk a “Könnyen érzékelhető információ” elvet, amely azt jelenti, hogy a termékek használhatónak kell lennie a felhasználók érzékszervi képességeitől függetlenül.

A Design For All² (*befogadó tervezés*) stratégia megállapításai szintén a felhasználók sokszínűségére hívják fel a figyelmet, és segítenek abban, hogy minél szélesebb körben használható termékek, megoldások szülessenek.

A weblapok/web-es alkalmazások vonatkozásában a W3C akadálymentességi munkacsoportok (WAI Working Groups) által kidolgozott *Web Akadálymentesítési Útmutató 2.0*³ (WCAG 2.0) írja le részletesen, hogy milyen feltételek szükségesek ahhoz, hogy egy weblapot akadálymentesnek nevezhessünk.

A szabvány három akadálymentességi szintet különböztet meg (A, AA, AAA). Ezek egymásra épülnek, a legmagasabb (tripla A) szint teljesítéséhez minden korábbi szint feltételeit is teljesíteni kell.

Az Egyetemes tervezés eszméje az oktatás területén is adaptálásra került *Universal Design for Learning*⁴ néven a CAST⁵ elnevezésű nonprofit kutatási és fejlesztési szervezet által. Az UDL három alapelvre épül:

1. *alapelv*: Használjunk többféle reprezentációs eszközt.
2. *alapelv*: A tevékenységek és kifejezésmódok többféle lehetőségének használata
3. *alapelv*: Biztosítsunk többféle foglalkoztatási módot.

A UDL és WCAG 2.0 vonatkozásában megállapítható, hogy a leírt irányelvek bár nagyon hasonlóak, az első esetben a tanulási folyamatban tapasztalható akadályok megszüntetése, vagy mérséklése a cél, a második esetben viszont az alkalmazás felületének és az elérhető funkcióknak akadálymentes hozzáféréseinek biztosítása.

Ahhoz, hogy egy tananyag megfelelően legyen felépítve, az alkalmazások a fogyatékos felhasználók igényeinek megfelelően legyenek kialakítva, fontos tervezési és didaktikai szempontokat is figyelembe kell venni, amelynek ma már folyamatosan fejlődő, magyar nyelvű szakirodalma is van [3][4][5][6][7].

III. A SZÜKSÉGES META-INFORMÁCIÓK, ÉS AZOK ÖSSZEGYÜJTÉSE

Egy multimédiás elemeket tartalmazó e-tananyag akadálymentes előállításához számos meta-információra van szükség. Az egyik fontos feladat, hogy minden médiaelemet (kép, videó, hang, animáció, stb.) ellássunk a megfelelő szöveges alternatívákkal. Képek esetén például szükség van a kép rövid leírására, és – bizonyos esetekben – a hosszú leírására is, videók esetén a teljes szövegű leírásra, a feliratozáshoz szükséges információkra, stb.

Az általunk használt meta-információk listáját és leírását részletesebben bemutattam egy korábbi publikációmban [8], így ezekre most nem térek ki.

A szükséges meta-információk meghatározása mellett az is fontos kérdés, hogy ezeket milyen formában gyűjtjük össze a tananyagok szerzőitől. Mivel nem feltétlenül várhatunk el minden szerzőtől haladóbb számítástechnikai ismereteket, úgy döntöttünk, hogy a meta-információk összegyűjtését a hagyományos irodai szoftverekkel kitölthető sablonok segítségével végezzük el.

Kétféle sablont dolgoztunk ki, RTF formátumú sablon áll rendelkezésre a tananyagot alkotó leckék szöveges tartalmának megadására (1.ábra), míg a médiaelemekhez kapcsolódó meta-információkat egy Excel állományban kell megadni (2.ábra).

1. lecke

A lecke címe

Ide kerül a lecke címe

Összefoglalás

Ide lehet írni a lecke összefoglalását.

Követelmény

Itt lehet megfogalmazni a követelményeket.

Önállóan megoldható feladatok (opcionális)

Amennyiben vannak feladatok, itt lehet megadni, felsorolási listában, vagy Normál stílusú folyó szöveggént.

Önellentőrző teszt

1.kérdés szövege		1.válasz
helyes		2.válasz (a helyes választ úgy jelöljük, hogy az első oszlopban a helyes szót szerepeltetjük)
		3.válasz
		4.válasz
2.kérdés szövege		1.válasz
helyes		2.válasz (a helyes választ úgy jelöljük, hogy az első oszlopban a helyes szót szerepeltetjük)
helyes		3.válasz (Ebben a példában két helyes válasz is van)
		4.válasz

1. ábra A tananyagmodul sablonjának részlete (RTF)

Azonosító	Állomány neve	Ellentét	Ábra?	Képtartás	Alternatív szöveg	Hossz
0 (mmo_kép_0)	pelda.jpg	Kattintson rá a kép megtekintéséhez!	IGAZ: Ha a kép leírás szöveg tartalmaz, vonalra ábra. HAMIS: sok szöveg tartalmaz képek, képek esetén	Ez a szöveg jelenik meg a kép alatt. Itt az emberi ill feliratozás	A képen egy emberi ill szemteljes ábrája látható, ahol látni van jelölve a fülkapkát, a hallójárat és a fülkómpa.	A szöveg ne legyen hosszabb, mint 125 karakter
1 (mmo_kép_1)		Nincsd	HAMIS			0
2 (mmo_kép_2)		Nincsd	HAMIS			0
3 (mmo_kép_3)		Nincsd	HAMIS			0
4 (mmo_kép_4)		Nincsd	HAMIS			0

2. ábra Részlet a meta-információk összegyűjtésére megalkotott táblázatból

¹ Egyetemes Tervezés Információs és Kutatóközpont, <http://www.etikk.hu/egyetemes-tervezes/>

² Design for All Foundation, <http://designforall.org/>

³ Web Akadálymentesítési Útmutató 2.0, <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/>

⁴ UDL Guidelines 2.0, <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>

⁵ <http://www.cast.org>

A táblázat több munkalapra van felosztva (képek, hangok, videók stb.). Az egyes munkalapokon szereplő sorokban kell kitölteni a kötelező és opcionális elemeket egy adott médiaelemre vonatkozóan. Minden elemhez egyedi azonosító társul, amelyet vágólapra téve a tananyag szövegét tartalmazó RTF sablon megfelelő helyére kell beilleszteni.

Ugyanebben a táblázatban lehet megadni azt is, hogy az egyes elemek hogyan legyenek igazítva (balra, középre, jobbra), képek esetén beállítható, hogy a szöveg körbevegye-e az adott elemet, vagy sem (lebegtetés), illetve, hogy a képek nagyobb változata is elérhető legyen a lekicsinyített változatra történő kattintással.

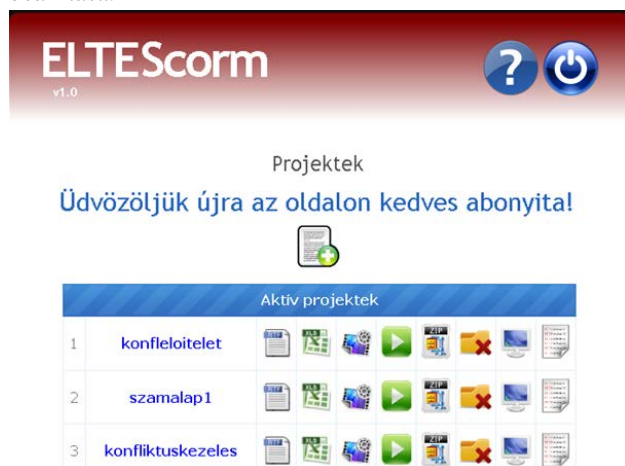
A sablonok mellett egy általunk kialakított alkönyvtár-struktúrában kell elhelyezni a médiaelemek forrásait, a letölthető állományokat, összetettebb táblázatokat.

IV. TANANYAG GENERÁTOR ALKALMAZÁS

Ahhoz, hogy a mellékelt forrásállományok és a kitöltött sablonok alapján előálljon az akadálymentes e-tananyag, szükség van egy megfelelő funkcionalitással rendelkező tananyag-generátor alkalmazásra. Mivel ilyet nem találtunk a piacon, saját megoldás fejlesztésén kezdtük el dolgozni.

A célunk az volt, hogy a generátor olyan HTML alapú tananyag állítson elő, amely minél egyszerűbben feltölthető a különböző LMS rendszerekbe, ezért követelmény volt, hogy a SCORM 1.2 és 2004 szabványát is támogassa. Mivel azonban azt tapasztaltuk, hogy az LMS rendszerek sem feltétlenül akadálymentesek, lehetővé akartuk tenni, hogy az előállított formátum LMS rendszerbe történő feltöltés nélkül is használható legyen, így önálló eszköztárat, navigációs lehetőséget illesztettünk be a generált tananyagba.

Az általam specifikált keretrendszer első változatát Sipos György fejlesztette ki szakdolgozatának keretén belül [9], a keretrendszer az ELTESCORM nevet kapta. Az oldalak logikáját megvalósító diszkrét JavaScript állományokat Dr. Horváth Győző (ELTE IK) készítette el, melyekkel – többek között – lehetővé vált az oldalon belüli akadálymentes keresés lehetősége, az önellenőrző tesztek kiértékelésének lehetősége, a lapon szereplő fogalmak kigyűjtése, valamint a betűméret/kontraszt beállítása.



3. ábra Az ELTESCORM alkalmazás felülete

A keretrendszer egy web-es alkalmazás formájában került megvalósításra (3. ábra), melynek előnye, hogy egyedi azonosítók kiosztása után egyszerre több felhasználó is használni tudja. Így a haladóbb tudással rendelkező szerzők akár maguk is le tudják futtatni a tananyag generálást. Ezáltal a tananyagok frissítésének módja is egyszerűsödik, azonban minden frissítésnél ügyelni kell arra, hogy az újonnan beillesztett elemekre vonatkozó metainformációk is precízen megadásra kerüljenek.

Az átalakító először feldolgozza az RTF sablont, majd egy szabványos HTML kódot állít elő, amibe beillesztésre kerülnek a forrásként megadott médiaelemek a szükséges meta információkkal együtt. A forrásként megadott médiaelemek automatikus konvertáláson mennek keresztül. A fotók JPG formátumba, a vonalas rajzok PNG formátumba kerülnek átalakításra. A hangok és videók esetén is történik médiakonverzió, így a médiaelemek többféle formátumban is hozzáférhetővé válnak.

A tananyagmodul leckéi külön HTML oldalra kerülnek, de manuális oldaltörésre is lehetőség van a leckéken belül. A lapok közti navigációt ikonok és oldaltérkép is segítik.

A tananyag kisebb felbontásban is jól használható, a folyékony elrendezésének köszönhetően. A böngészőablak átméretezésekor a képek és videók is átméreteződnek.

A keretrendszer által generált e-tananyag (4. ábra) mind helyi számítógépen, mind optikai meghajtón tárolva, mind LMS rendszerben publikálva használható.

A funkciók és tartalmak a vak felhasználók által használt képernyőolvasó programokban is elérhetőek, a tananyag eger nélkül, csak billentyűzetet használva is használható, az oldalak közti navigáció, és a speciális funkciók gyorsbillentyűkkel is elérhetőek. A gyengénlátó felhasználók nagy betűs, kontrasztos megjelenítést is kiválaszthatnak.

2013-ban a keretrendszert továbbfejlesztettem úgy, hogy ne csak magyar nyelvű tananyagok előállítására legyen alkalmas, és gyorsítottam a tananyagelőállítás folyamatán is.

Jelenleg a tananyagok módosítása a sablonok módosításával és a generálási folyamat újra futtatásával lehetséges, azonban ezt a folyamatot a jövőben szeretnénk egyszerűsíteni egy online szerkesztőfelület biztosításával.



4. ábra Az előállított tananyag kezdőlapja

V. A TANANYAGFEJLESZTÉSI FOLYAMAT SPECIALITÁSAI

Az akadálymentesítéssel kapcsolatos feladatok miatt a tananyagfejlesztési folyamatban új elemek, illetve szereplők jelennek meg.

Mivel a tananyag szerzői biztosítják az akadálymentes tananyagkészítéshez szükséges metainformációkat, alapvetően fontos, hogy olyan érzékenyítő tréningeken vegyenek részt, ahol betekintést nyernek abba, hogy a fogyatékkal élő felhasználók milyen problémákkal szembesülnek, milyen speciális eszközöket használnak (pl. képernyőnagyító, képernyőolvasó alkalmazás), és milyen elvárásaik vannak a tananyagokkal kapcsolatban. Ezen tudás birtokában megértik, hogy miért van szükség a metainformációk megadására, és azokat mennyire részletesen, milyen módszertani elvek figyelembe vételével kell megfogalmazniuk.

A tananyagfejlesztési folyamatban megjelenik az akadálymentesítési szakértő, aki egyrészt lektorálja a szerzőktől kapott metaadatokat, másrészt elvégzi azon akadálymentesítési feladatokat, amelyek nem automatizálhatóak (pl. összetett táblázatok akadálymentesítése, videók feliratozása, stb.), majd ezek felhasználásával legenerálja az akadálymentes e-tananyagot.

Emellett természetesen szükség van egy olyan keretrendszer bevezetésére és alkalmazására, amely képes a tananyagok akadálymentes előállítására. Ez a mi esetünkben egy saját fejlesztésű, web-en elérhető keretrendszert jelentett.

VI. TAPASZTALATOK

A kifejlesztett keretrendszer és módszertan már több tananyagfejlesztési projektünkben sikeresen vizsgázott. Azáltal, hogy a metainformációk külön állományban, könnyen áttekinthető formában állnak rendelkezésre, az akadálymentesítési szakértő munkája egyszerűsödik, a hiányzó vagy nem megfelelően megadott metaadatok könnyen azonosíthatóak és javíthatóak.

A keretrendszer használatával a tananyagok előállítása nagy mértékben felgyorsult és egyszerűsödött, így az akadálymentesítési szakértőnek több ideje marad a

valóban nagyobb kihívást jelentő, emberi beavatkozást igénylő egyedi akadálymentesítési feladatok elvégzésére.

A különböző tananyagfejlesztések során felmerülő egyedi igényeket (pl. egyedi megjelenés, speciális komponensek beillesztése) is ki lehet elégíteni, mivel a keretrendszer által felismert speciális kódok egyszerűen bővíthetőek, illetve a rendszer képes egyedi beágyazási kódok feldolgozására is, így minden olyan elem beilleszthető a tananyagba, amely HTML beágyazó kóddal rendelkezik (pl. Prezi, Google térkép). Természetesen ebben az esetben az akadálymentesítési szakértő feladata, hogy megtalálja annak módját, hogy a speciális elem miként látható el az akadálymentes felhasználáshoz szükséges metainformációkkal.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Laki Ildikó, "A felsőoktatás hallgatói – a fogyatékkal élő hallgatók felsőfokú tanulmányai" in *Karlovitz János Tibor (szerk.). Fejlődő jogrendszer és gazdasági környezet a változó társadalomban*, 2015, pp. 340-348.
- [2] A befogadó felsőoktatás – Kerekasztal beszélgetés (Educatio). 2014. 09. 02. <http://bit.ly/1YQyZMk>. Hozzáférés ideje: 2016. május 23.
- [3] Sikné Lányi Cecília, „Speciális szükségletű felhasználóknak készítenő multimédiás és virtuális valóság programok tervezési szempontjai”, *Multimédia az oktatásban konferencia*, Szeged, 2004
- [4] Hercegfői Károly, Jókai Erika, „E-learning anyagok ergonómia kérdései.” In: *Benedek András (szerk.): Digitális pedagógia. TypoTeX*, Budapest, 2008, pp 203–224.
- [5] Kosztyánné Mátrai Rita, „Az objektumok tulajdonságainak és elrendezéseinek szerepe a felhasználói felületek tervezésében”, *Doktori értekezés*, 2010.
- [6] Jókai Erika, „Az akadálymentes e-tananyagkészítés szempontjai” In: *Oktatás-Informatika* 2011:(1-2), pp. 49-56.
- [7] Abonyi-Tóth Andor, „Bevezetés az esélyegyenlőséget szolgáló info-kommunikációs technológiákba – Multimédiás tananyagkészítés hátrányos helyzetű felhasználók számára” *Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány*, 2011, Budapest.
- [8] Abonyi-Tóth Andor: Akadálymentes elektronikus tananyagok fejlesztésének módszertani és technikai kérdései in *Gyógypedagógiai Szemle* 1, 2016, pp. 55-66.
- [9] Sipos György, A WCAG és SCORM szabványnak megfelelő, akadálymentes weboldalak előállításának automatizálása (Szakdolgozat). ELTE Informatikai Kar, 2012.

A 3D nyomtatás otthoni lehetőségei, avagy mire is használható a technológia a mindennapokban?

Krupa Gábor
Gábor Dénes Főiskola
krups.hun@gmail.com

A szerző kutatásai és az általa továbbfejlesztett „RepRap” 3D nyomtató átalakítása során szerzett tapasztalatai segítségével bemutatja, hogy a 3D nyomtatásban, mint napjaink egyik leginkább fejlődő iparágában milyen lehetőségek rejlenek az otthoni felhasználásra vonatkozóan, valamint, hogy mire is képes egy kifejezetten otthoni felhasználásra épített „RepRap” – azaz önmagát részben reprodukálni képes, bárki által hozzáférhető szerkezet.

A szerző tapasztalatai szerint szinte mindenki hallott már valamilyen formában a 3D nyomtatásról, de csak kevesen tudják, hogy mire használható ez a technológia a mindennapi életben, mire képesek valójában az átlagfelhasználók számára is elérhető, alacsony beszerzési árú otthoni 3D nyomtatók, illetve milyen kihívásokat rejtenek magukban ezek a rendszerek.

A fenti kérdések megválaszolása mellett saját eszközének tesztelését alapul véve mutatja be, hogy milyen minőség érhető el egy otthoni használatra tervezett szerkezettel, milyen problémákkal szembesülhetünk a nyomtatás folyamata során, milyen gyermekbetegségek fordulnak elő még a legnagyobb nevű gyártók típusai

esetében is. Végül pedig rávilágít, hogy mire számíthatunk a közeljövőben az otthoni 3D nyomtatók terén, mekkora a létjogosultsága ennek az irányvonalnak az elkövetkező években.

Az előadás főbb pontjai:

- Mi is az a 3D nyomtatás?
- A legfőbb eljárások rövid ismertetése (SLA, SLS, Polyjet, FDM, LOM, MaterialJetting, stb)
- Mi a RepRap technológia, és hogyan működik?
- Alapmodelleknél felmerülő nehézségek, hibák és azok kijavítása
- 3D nyomtatás otthoni technológiával. Általános és különleges alapanyagok
- Mire használható az otthoni 3D nyomtatás?
- Ipari felhasználás (rövid kitérő)
- Mire számíthatunk a közeljövőben az otthoni készülékek terén?

Kulcsszavak: 3D nyomtatás a mindennapokban, RepRap, FDM

A Sulinet+ Multimédia Központ hatása és lehetőségei az oktatásban

Lengyel Miklós Attila

Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet

lengyel.miklos@niif.hu

Az SMK projekt egy teszt program, ahol egy audio-vizuális berendezést, mint hatékony erőforrást igyekszünk a pedagógusok szolgálatába állítani. Fő funkciói, mint a videokonferencia, a tanóra felvételek és az előadás élő, webes közvetítése javarészt új területek a közép- és általános iskolákban. A számítógép, a projektor, illetve az interaktív táblák bevezetéséhez hasonlítható a videó jellegű technológia megjelenése az oktatásban.

I. A TANÁR SZEREPE, MOTIVÁCIÓJA

A közoktatásban jelenleg uralkodó hangulat ellenére minden iskolában felkutathatók azok a referencia-tanárok, akik nyitottak az új technológia irányába. A tanóra felvétel a hétköznapi életben leginkább használható funkció. A gyakorlat azt mutatja, hogy ehhez nem műszaki affinitás, hanem a tanár/előadó szakmai magabiztossága szükséges.

A rögzített tanórákat a Videotorium videóportálon rögzítjük. A legtöbb esetben a tanárok csak egy idő elteltével engedélyezik a teljeskörű publicitást, először a videók megtekinthetősége az adott iskola berkein belül marad.

A pedagógus egyértelmű előnye az archivált és a megfelelő helyen megtekinthető, a személyes portfólió részét képező tanóra.

II. AZ INTÉZMÉNYI MOTIVÁCIÓ

A programban résztvevő iskolák vezetése egyértelműen jelzi, hogy élni kíván a program kínálta lehetőséggel, innovatív képet igyekszik mutatni magáról, de komoly gondot jelent a tanárok leterheltsége, mivel az SMK terminál használatát javarészt újabb feladatként értelmezhetik.

III. AZ ISKOLAI HÁTTÉRMUNKÁLATOK

Az SMK terminál üzembe helyezése, a videók vágása, kezelése, feltöltése, a videokonferencia kapcsolatok felépítése, stb. jelentős háttérmunkát feltételez. Ezt egyértelműen el kell választani a pedagógusoktól, hogy ne műszaki, hanem oktatás-szakmai oldalról közelítsék meg a projektet.

Az iskolák rendszergazdái, vagy oktatás-technológusai számára ez egy új feladat, nélkülük nem működik a projekt. Nagyon fontos a tanárokkal való együttműködésük színvonala.

IV. ÖSSZEFOGLALÓ

Az SMK projekt egyértelműen jelzi, hogy a közoktatás igényli és alkalmas a video-technológia használatára.

Az NIIF Intézet multimédia és kollaborációs szolgáltatásai

Szabó Szabolcs

Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet, Budapest

szabo.szabolcs@niif.hu

Az NIIF Intézet már több mint 25 éve nyújt minőségi IT szolgáltatásokat a hazai felsőoktatási intézményeknek, közgyűjteményeknek, kutatóintézeteknek, valamint 2013-tól kezdődően a teljes hazai közoktatási hálózat számára is. Természetes módon, a felsőoktatásban és a kutatóintézeteknél bevált magas színvonalú szolgáltatásainkat szeretnénk volna kiterjeszteni a közoktatási szférában is.

Az egyik ilyen terület a multimédia és kollaboráció, mely keretében videokonferencia, desktop videokonferencia és streaming szolgáltatásokat, valamint a www.videotorium.hu tudományos videó megosztó portálunkat ajánljuk a közoktatás számára.

2014-ben indítottuk meg első, ezzel kapcsolatos projektünket, melynek célja az volt, hogy a költséges - így közoktatási intézmények számára nehezen beszerezhető - hardveres videokonferencia berendezések alternatívájaként szolgáló desktop videokonferencia szolgáltatásunkat elindítsuk a közösségben.

35 iskola részvételével valósult meg a projekt, mely során számos intézmény, belföldi és külföldi testvériskolával közösen megrendezett eseményt rögzített és archivált vagy közvetített élőben az Interneten keresztül.

2015-ben folytatódott a Sulinet+ projekt, mely keretében a Nemzeti Emberi Erőforrás Minisztériuma által kijelölt 11 oktatási intézményben, az oktatótermekben használható korszerű multimédiás rendszer lett telepítve.

A Sulinet+ Multimédia Központnak keresztelt rendszer a kor követelményeinek megfelelően már HD minőségben tud tanórákat, eseményeket, szakköröket rögzíteni valamint online közvetíteni.

A felvett anyagok archiválására a www.videotorium.hu tudományos videó megosztó portálunkon van lehetőség, ahol - akár intézményre szabott aloldalakon is - megtalálhatóak a feltöltött (rögzített) események.

Az intézmények visszajelzései alapján nagyon sikeres szolgáltatás reményeink szerint a jövőben más iskolák bevonásával tovább bővíthet.

„REMO” – Regionális hálózatok a minőségi szakképzési mobilitásért

E. Nagy*, A. Lengyel*, G. Müllner**, V. Rechberger**, U. Hackl***, L. Križan****, S. Danelon*****, Zs. Pál *****, M. Umek*****

*TREBAG Intellectual Property- and Project Manager Ltd., Budapest, Hungary

**Auxilium pro Regionibus Europae in Rebus Culturalibus, Graz, Austria

*** SystemCERT Zertifizierungs GesmbH, Leoben, Austria

**** Varaždinska županija, Varazdin, Croatia

***** Cramars Società Cooperativa Sociale, Tolmezzo, Italy

***** Fundatia Centrul Educational Soros Miercurea Ciuc, Miercurea Ciuc, Romania

***** Gospodarska Zbornica Slovenije, Ljubljana, Slovenia

*eniko.nagy@trebag.hu, *adrienn.lengyel@trebag.hu,

** georg.muellner@auxilium.co.at, veronika.rechberger@auxilium.co.at,

*** u.hackl@systemcert.at,

**** larisa.krizan@varazdinska-zupanija.hr,

***** saradanelon@coopcramars.it,

***** advise@sec.ro,

***** mojca.umek@gzs.si

Abstract — A jelenlegi tanulmányban REMO projektet szeretnénk bemutatni. A REMO projekt legfőbb céljai között szerepel a szakképzésben és szakoktatásban tanulók regionális mobilitásának elősegítése Európában, a VET mobilitások minőségének és hatékonyságának javítása megfelelő és kezelhető eszközökkel, a szakképzés és a munka világa közötti kooperáció által, hangsúlyt helyezve a képességek és kompetenciák átláthatóságára. A konzorcium ennek érdekében egy előzetes kutatást végzett felmérve a mobilitásban érintettek igényeit, hogy a válaszok alapján egy, az igényeknek teljes mértékben megfelelő online felületet hozzon létre. Jelen publikációban a kutatás eredményeit és a projekt főbb szellemi termékeit kívánjuk bemutatni, melyek a következők: folyamatleírások, online felület és a Remo kapcsolati háló.

Kulcsszavak: mobilitás, szakképzés, online felület, folyamatleírások, kapcsolati háló, átláthatóság

BEVEZETÉS

A REMO projekt legfőbb célja, hogy támogassa a regionális cseréket és javítsa a tanulmányi és munkahelyi mobilitások minőségét. Ezért egy olyan online platformot, valamint egy hálózatot hoztunk létre, amelyek segítségével mindenki, aki a szakoktatásban és szakképzésben érintett, hasznos információkhoz juthat a mobilitással kapcsolatban, és kapcsolatba léphet a többi érintettel a mobilitások (legyen az tanulási vagy munkahelyi mobilitás) megtervezéséhez és

kivitelezéséhez. A tanulók, szakképző intézetek és a munka világa számára létrehozott online platform egy olyan felületet fog biztosítani, ahol megtervezhetik, megszervezhetik, és amelynek segítségével lebonyolíthatják a szakképzési mobilitásokat. A projekt egy következő fázisában egy jogi keret biztosításával létrehozunk a REMO hálózatot, mely a partnerek közötti hosszú távú együttműködés alapjául szolgál majd. Ezenkívül kialakítunk egy könnyen kezelhető és hatékony, átfogó adatbázist, amelyet a REMO online platformja kezel majd, és amely egy hosszú távú partneri együttműködés hálózatának alapjaként

működik majd. Az alapképzési mobilitások minőségi megvalósításának alapjául szolgáló dokumentumokat a REMO projektben ISO 9001 koherens minőségi folyamatleírások alkotják, melyek az Európai Mobilitásminőségi Charta alapelvein nyugszanak, s figyelembe veszik „Az Európai Szakoktatási és Szakképzési Kreditrendszer” (ECVET) irányelveit is.

I. HÁTTÉRINFORMÁCIÓK

A REMO projekt az európai szakképzési rendszert érintő legfontosabb kihívásokra kíván választ adni:

1) Az Európai Szakképzési Együttműködés keretein belül két kritikus problémakör került meghatározásra, az európai oktatási rendszer fejlesztésével kapcsolatban: az egyik a tanulmányi és munkahelyi mobilitás ösztönzése, a másik az oktatási rendszer minőségének és hatékonyságának növelése. Európa legfőbb feladata most, hogy olyan modelleket és megközelítéseket dolgozzon ki, mely a tanulmányi mobilitásokat általánosságban, de különösképpen a szakképzési mobilitásokat ösztönözze, mivel a szakképzésben tanuló diákok részvételi aránya a mobilitási programokban elmarad az elvárt szinttől és ha nem találunk olyan új, innovatív eszközöket és hosszú távú stratégiákat a részvétel ösztönzésére, akkor az ET 2020 stratégia által kitűzött 6%-os részvételi szint elérése veszélybe kerül.

2) Az ET 2020 stratégia az oktatás fejlesztése érdekében lefektetett 4 alap pillére között találjuk a szakképzés minőségének és hatékonyságának biztosítását is. Egy, az Európai Bizottság által, 2012-ben készített tanulmányban megállapították, hogy bár a minőségbiztosítás minden szakpolitikai dokumentum és megbeszélés fontos részét képezi, konkrét megvalósítása sokszor hiányzik, és elméleti szinten marad. A tanulmányban foglaltak egyértelműen vonatkoznak a az európai szintű mobilitási programokra és rendszerekre és megállapítják a szükségességét a gyakorlati, megvalósítható minőségbiztosítási és minőségirányítási megközelítéseknek a szakképzési mobilitások területén. A „Bruges Communiqué” (bruges-i közlemény) szintén egyértelmű megállapítást tesz: annak érdekében, hogy a magas minőség, átláthatóság és a kölcsönös bizalom elve megvalósuljon, a tanulmányi és munkahelyi mobilitás és az élethosszig tartó tanulás területén a résztvevő partnereknek minőségbiztosítási kereteket kell meghatározniuk.

3) A munka világának elvárásai a szakképzési mobilitásban résztvevő tanulók kompetenciáinak és képességeinek tekintetében nem eléggé és jól tükröződnek a mobilitási programokban. Ez egy tipikusan olyan problémakör, melyet megfelelően csak regionálisan szinten lehet kezelni, amely szinten az igények pontosan meghatározhatóak és beilleszthetőek a szakképzési rendszerekbe. Habár a meglévő rendszerek nem

alkalmaznak megfelelő módszereket és megközelítéseket az együttműködéshez és nem állnak rendelkezésre megfelelő eszközök és hálózatok sem, valamint még regionális szinten is problémát jelent a nyelvi és gondolkodásbeli különbség, a szakképző intézmények és a munka világának szorosabb együttműködése elengedhetetlen egy innovatív és modern európai szakképzési rendszer létrehozásához.

4) A képességek és kompetenciák átláthatósága: Ez a kihívás szorosan összekapcsolódik azzal minőségi megközelítéssel, mely az ET2020 stratégia fontos részét képezi. A tanulóknak képesnek kell lenniük arra, hogy a tanulmányi mobilitás alatt megszerzett kompetenciákat alkalmazzák. Az Európai Bizottság éppen ezért ajánlást tett közzé az ECVET rendszer használatára. Ezt a megközelítést minden tagállamban más és más sebességgel és minőségben sikerült eddig elsajátítani, habár ez alapvető fontosságú lenne a mobilitás minőségének, hosszú távú hatásának erősítéséhez és vonzóvá tételéhez. Az ECVET rendszer megvalósítsa a szakképzési mobilitásokban az átláthatóság és hosszú távú hatás ösztönzése érdekében, a negyedik kihívás, mellyel a Remo projektnek meg kell küzdenie.

A következő kihívások képezik a Remo projekt legfontosabb céljait tehát a regionális hálózat fejlesztése és a szakképzési mobilitások felületének létrehozása érdekében:

- Az igények összeegyeztetése a tanulók, VET intézmények és a munka világának bevonásával,
- A VET mobilitások tervezési, szervezési és megvalósítási folyamatának minőségi kivitelezése széleskörűen elfogadott, mérhető minőségirányítási rendszer alapján (ISO 9001),
- Az ECVET, mint átláthatósági eszközrendszer használata a szakképzésben,
- A dél-kelet európai régióban a regionális együttműködés erősítése

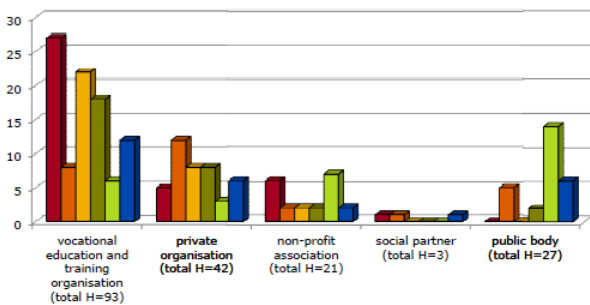
A fenti kihívásokra a Remo projekt egy innovatív, megfelelő és erőteljes válasznak lehet.

II. IGÉNYFELMÉRÉS

A kutatási tanulmány, mely a REMO projekt első szellemi termékét képezi, a partner intézmények azon felméréseinek eredményeit összesíti, melyek a projekt különféle célcsoportjainak, a szakképzési intézmények alapképzéseiben résztvevő tanulóknak, a HR menedzsereknek, és a szakképzési intézményeknek igényeit és szükségleteit mérte fel. Olyan kutatási kérdőíveket állítottunk össze, melyek a mobilitással kapcsolatos online felülettel, a hálózatépítéssel és az Európai Mobilitásminőségi Charta és az ECVET előírásokkal kapcsolatos kérdéseket tettek fel. Az adatgyűjtés 2015 tavaszán folyt Ausztriában, Horvátországban, Magyarországon, Olaszországban és Romániában. Annak érdekében, hogy minél szélesebb körű felmérést tudjunk végezni, több célcsoportot is bevontunk a kezdő kutatásba: HR menedzserek, vagy a

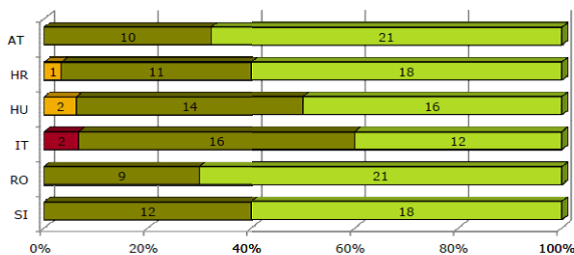
szakképzésben a mobilitásért felelős személyek, alapfokú szakképzésben résztvevő tanulók, küldő és fogadó intézmények, egyéb külső érintettek is megkerdezésre kerültek.

Ahogy a lenti ábrán is látható (1. ábra), a kérdőívek nagy részét szakképző intézmények és tréning szervezetek töltötték ki. Továbbá magánszervezetek, nonprofit szervezetek és szociális intézmények is nagy számban képviselték magukat a kitöltők között. Ezenkívül pedig összesen 27 közigazgatási intézmény állt a rendelkezésünkre.



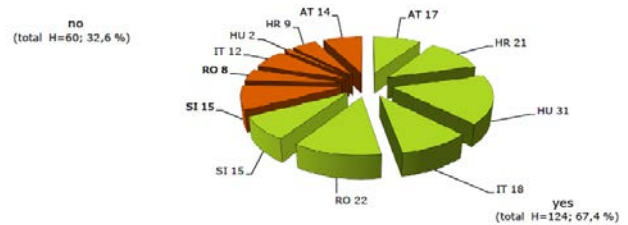
1. ábra – Szervezetek típusai

A válaszadókat első körben arra kértük, hogy értékeljék a mobilitási programok hasznosságát általánosságban véve. Ahogy a 2. ábrán látható is, az intézmények többsége a hasznos és nagyon hasznos értékelések közül választott, tehát összességében a mobilitási utakat mindenki nagyon hasznosnak tartja.



2. ábra – A mobilitási programok hasznossága

A 3. ábrán az látható, hogy a megkerdezett intézmények 67.4 %-a vett már részt mobilitási programban. Többségük küldő intézményként, de nagyon sokan közülük fogadó intézményként is szerepeltek már. Kicsit kevesebben pedig támogató intézményként, koordinátorként és közvetítő intézményként is szerveztek már mobilitási programokat.

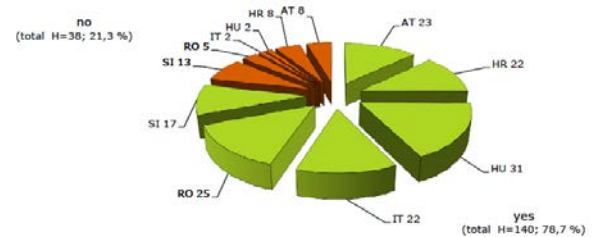


3. ábra – Mobilitási programok végrehajtása a résztvevő intézményeken belül

Azoknak az intézmények, akiknek már volt tapasztalata mobilitási programban, 78.7 %-a egyetértett azzal, hogy nagyobb átláthatóságra van szükség a mobilitásokon belül.

Ezen belül 4 fő okot jelöltek meg az átláthatóság szükségességét illetően: a megszerzett kompetenciák nyomon követhetőségét, elismerését és a mobilitás eredményeinek nagyobb hatékonyságát egy minél egyszerűbb folyamaton keresztül.

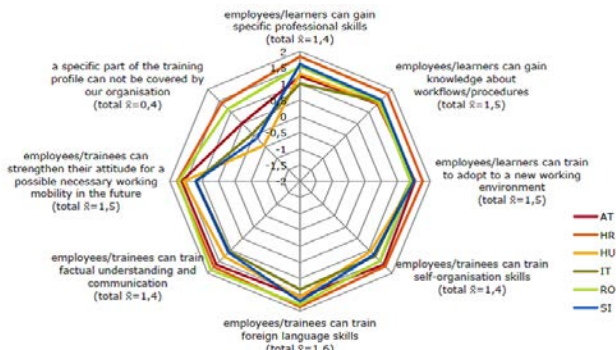
Továbbá egy Európán belül koherens keret és közösen formált tudatosság létrehozása, illetve a non formális tanulás és tapasztalat elismerése is szerepelt a legfontosabb tényezők között.



4. ábra – A mobilitások átláthatóságának szükségessége

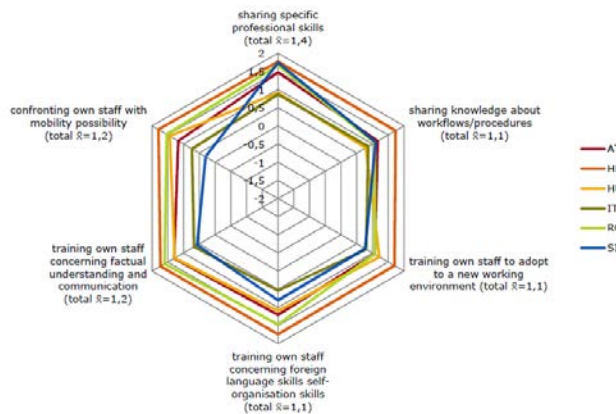
A kutatási anyag a különböző európai minőségbiztosítási és átláthatósági eszközökről, azok tudatos használatáról is hasznos információval szolgált. Ezeknek csupán egy nagyon kis százalékát használják a megkerdezett intézmények. Az Egyetértési Megállapodás, a tanulmányi szerződés és az ISO minősítés valamelyest ismertek a válaszadók körében, de ezeket sem nagyon használják.

A kutatásban résztvevőket arról is kérdeztük, hogy miért lehet hasznos egy intézmény számára, ha tanulókat és munkavállalókat küldenek más országbeli intézményekbe. Az 5. ábra nagyon jól szemlélteti, hogy a fő okok között a nyelvtanulás lehetősége, az alkalmazkodási stratégiák kidolgozása, a jövőbeni pozitív hozzáállás erősítése a mobilitás iránt és a munkafolyamatok jobb megismerése, átláthatósága áll.



5. ábra – A tanulók és munkavállalók küldésének előnyei

A 6. ábra a tanulók és munkavállalók fogadásának előnyeit tartalmazza. Mindegyik kategória magas értékelést kapott. A legfőbb előnynek mégis a szakmai kompetenciák megosztását tartják. Ezenkívül az új emberekkel való találkozás és a kapcsolati háló építése kapta a legmagasabb értékelést.



6. ábra – A tanulók és munkavállalók fogadásának előnyei

A kérdőív harmadik részében az intézmények képviselőit az online felület jellemzőiről, funkcióiról kérdeztük.

Az adatbázis szolgáltatás fontossága áll itt az első helyen, ezután pedig a keresésben az információk alapján történő szűrés állt és ugyanígy lényegesnek tűnt, hogy a tartalom mobil eszközön is elérhető legyen. Ezenkívül a fontosabb igények között szerepelt a kulcsszavakra történő keresés, a chat és vagy egyéb instant üzenet lehetősége és a projekt hosszú távú fenntarthatósága állt.

Az online felülettel kapcsolatban minden célcsoport kiemelte a felhasználóbarát felület fontosságát, melyet egy átlátható, jó struktúrájú rendszerben láttak megvalósulni, ahol a tartalom rövid, könnyen megérthető, s praktikus és gyors használatot eredményez. Ugyanígy vonzó lenne szerintük az online támogatás biztosítása, illetőleg egy kézikönyv létrehozása figyelemmel a mobilitás előtti, alatti és utáni aktivitásokra, és ha a hasznos formanyomtatványok is elérhetőek lennének. A javaslatok között szerepelt ezeken kívül a partnerek értékelésének lehetősége, az ország információk elérhetősége és az ipari ágazatok szerinti csoportosítás is.

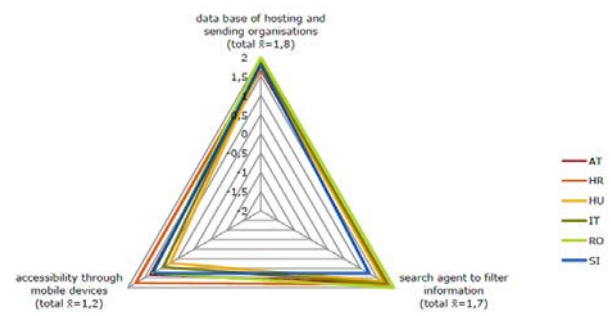
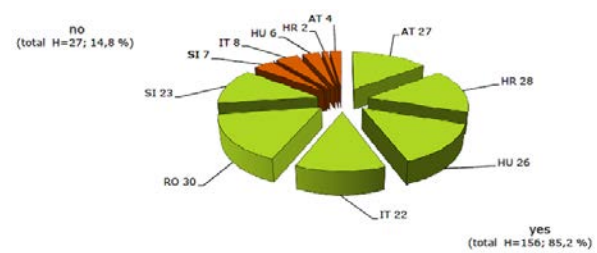


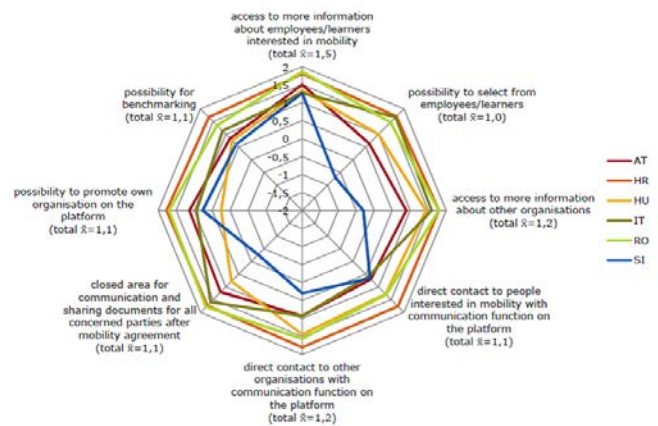
Figure 7. – Features and functionalities that should be provided on the online platform

A célcsoportok megkérdezett képviselői határozott érdeklődést mutattak aziránt, hogy egy fenntartható hálózatba bekapcsolódhassanak. (8.ábra)

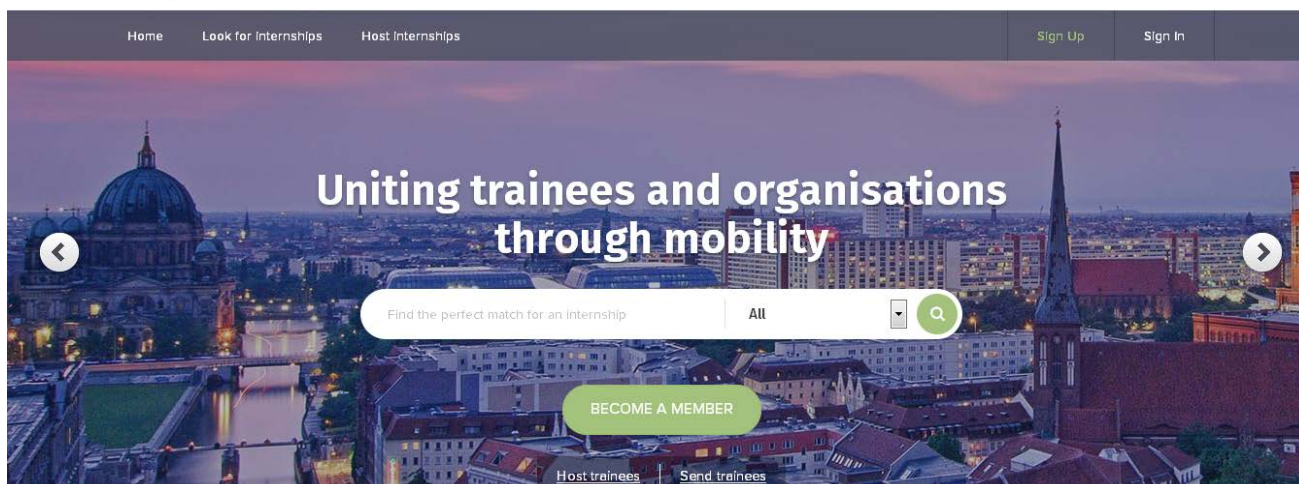


8. ábra – Érdeklődés a hálózatba történő csatlakozás iránt

Az egyik legfőbb motiváló tényező a hálózathoz történő csatlakozásban a mobilitásban érdekelt tanulókról és munkavállalókról szóló információkhoz való hozzáférés. További fontos tényezők között szerepelt a többi intézmény adataihoz való hozzáférés, a mobilitásban érdekelt emberekkel és szervezetekkel való kapcsolatfelvétel és a saját intézmény promótlásának lehetősége, melyek mind általánosságban “inkább fontos”-nak voltak értékelve a kérdőívben.



9. ábra – Motivációs tényezők a hálózatba történő csatlakozáshoz



IV. A PROJEKT ÁLTAL LÉTREHOZOTT SZELLEMI TERMÉKEK

A. Folyamatleírások

A folyamatleírások a REMO projekten belül az alapképzési mobilitások minőségmegvalósításának központi dokumentumait képezik. Az ISO 9001:2008 koherens minőségi folyamatleírásokat a következők figyelembevételével valósultak meg:

B. REMO weboldal

Mint alapvető struktúra és alapvető produktum az összes célcsoporttal való kapcsolódáshoz, a REMO platform bázisként fog szolgálni a szükséges ismeretek és a tapasztalatok cseréjéhez és a fogadó és küldő intézmények, valamint az érdekelt VET tanulók számára konkrét keresési opciókat fog kínálni.

Mindenki számára, akik valamilyen módon érintettek a szakoktatásban és szakképzésben, lehetőség nyílik

- informálódni
- másokat tájékoztatni és
- kapcsolatba lépni és kommunikálni egymással a mobilitási tevékenységek megtervezését és megvalósítását illetően (tanulási és munka mobilitás).

A tanulók, VET intézmények és a munka világa számára az online platform lehetővé teszi a VET mobilitások

- tervezését
- szervezését
- és megvalósítását.

C. REMO network

Egy, a projekt során elért célokat fenntartani és támogatni képes legális struktúrával, a REMO hálózat a

- az Európai Mobilitásminőségi Karta folyamatleírásai,
- az Európai Szakoktatási és Szakképzési Kreditrendszer (ECVET) átlátható eszközeivel és
- az ISO 9001-es folyamatminőségi nemzetközi szabvány standardjaival és követelményeivel

résztevő szervezetek hosszú távú együttműködéséhez szintén biztosítani fog egy fenntartható struktúrát. Ezért a hálózat

- jogi szervezet lesz (non-profit szervezet)
- minden résztvevő országból tagokat fog magába foglalni (természetes személyek vagy jogi személyek), ily módon képviselve a REMO projekt fő célcsoportjait,
- a projekt végét követő két évre vonatkozó munkatervvel,
- a projekt aktivitásainak pénzzé tételéhez pénzügyi tervvel, és
- jogilag szabályos alapító okirattal fog rendelkezni.

REFERENCIÁK

- [1] <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/HTML/?uri=URISERV:ef0016&from=EN>
- [2] http://www.europemobility.eu/download/TC/funding_schemes/Mobility_Study_Final_Report.pdf
- [3] http://ec.europa.eu/education/library/publications/2011/bruges_en.pdf
- [4] <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012SC0375&from=EN>
- [5] [http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009H0708\(02\)&from=EN](http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009H0708(02)&from=EN)

**A TANULÁSI KÖRNYEZET TECHNIKAI, TECHNOLÓGIAI
VÁLTOZÁSA**

**TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL CHANGING OF
LEARNING ENVIRONMENT**

Blended learning a felsőoktatásban

Nagy Júlia
Budapesti Corvinus Egyetem
njuli85@hotmail.com

Az EDUCAUSE (2013, 2014) amerikai hallgatók körében végzett reprezentatív felmérései rendre arra az eredményre jutnak, hogy az egyetemisták ideális tanulási formának a jelenléti oktatást az e-learninggel kombináló blended learninget tartják. Ezen azonban nagyon sok mindent lehet érteni: a két összetevő bármilyen arányban előfordulhat, akár egyszerre is (Friesen, 2012).

A kombináció legalapvetőbb formája, amikor az oktató az órája anyagát (diasor, hang- vagy videófelvétel) teszi elérhetővé valamilyen online felületen (pl. intézményi LMS, kurzusweblap, stb.) a hallgatók számára (pl. Larkin, 2010; Traphagan, Kucsera & Kishi, 2010; Worthington & Levasseur, 2015). További lehetőség a kontaktóra mellett kifejezetten önálló tanulásra szánt e-tananyag biztosítása. Ez lehetővé teszi a hallgatók egyéni különbségeinek kiszolgálását (felzárkóztatást elősegítő, vagy egy-egy téma iránt érdeklődő hallgatók számára további elmélyedést nyújtó anyagok) (pl. Okaz, 2015). De az elméleti anyag online közlésével a személyes jelenlét gyakorlatiasabb, interaktívabb felhasználását is elősegítheti (flipped classroom) (EDUCAUSE, 2012). A harmadik jellemző megjelenési forma, amikor a hagyományos órákat online hallgatói aktivitás egészíti ki. Ez megvalósulhat egyszerűen online kvizek, vizsgáztatás útján, de jelenthet közösségi tartalomgenerálást, kooperációt vagy kollaborációt is (pl. Conrad & Donaldson, 2014).

Előadásomban desk kutatás alapján tekintem át a blended learning különböző formáival kapcsolatban felgyülemlett felsőoktatási tapasztalatot.

Felhasznált irodalom

Conrad, R. M.; Donaldson, J. A. (2014): *Engaging the Online Learner*. Jossey-Bass, San Francisco.

EDUCAUSE (2012): 7 things you should know about flipped classrooms. <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf> – Utolsó letöltés: 2016.04.29. 19:32.

EDUCAUSE (2013): *ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology 2013*. EDUCAUSE Center for Analysis and Research, Louisville, CO.

EDUCAUSE (2014): *ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology 2014*. EDUCAUSE Center for Analysis and Research, Louisville, CO.

Friesen, N. (2012): Report: Defining blended learning. http://learningspaces.org/papers/Defining_Blended_Learning_NF.pdf - utolsó letöltés: 2016.04.19. 9:04.

Larkin, H. E. (2010). "But they won't come to lectures ..." The impact of audio recorded lectures on student experience and attendance. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26 (2), 238–249.

Okaz, A. A. (2015): Integrating Blended Learning in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (186), 600 – 603.

Traphagan, T., Kucsera, J. V., Kishi K. (2010). Impact of class lecture webcasting on attendance and learning. *Educational Technology Research and Development*, 58 (1), 19–37.

Worthington, D. L., Levasseur, D. G. (2015). To provide or not to provide course PowerPoint slides? The impact of instructor-provided slides upon student attendance and performance. *Computers & Education*, 85, 14–22.

Az e-learning tananyagok technológiai kihívásai és korlátai

Nagy Vitéz*

*Budapesti Corvinus Egyetem, Infokommunikációs Tanszék, Budapest, Magyarország
vitez@eloszk.hu

Abstract–The engine that drives the spreading of e-learning materials is the same that holds it back: the technological background. Owing to the internet penetration and the expansion of mobile devices (smartphones, tablets, laptops etc.) there are such highly interactive, multimedia-rich e-learning materials created, which can facilitate an efficient and enjoyable way of the learning process.

As it is suggested in some e-learning development methodology model (e.g. ADDIE), it is worth assessing in the very first analytical stage what kind of infrastructure will be available for the students during learning via e-learning. This analysis includes both hardware (processor, memory, video card, sound card, bandwidth, screen resolution etc.) and software (operating system, web browser, flash-compatibility etc.). One should select the technical solutions for the e-learning development using the analysis mentioned above.

In my paper I will shortly introduce the ADDIE model, especially focusing on the target audience analysis and its use during the e-learning material development. After that I present the most popular, SCORM compatible e-learning material developer softwares, highlighting both their richness and differences in functionality, and also the compatibility difficulties occurring at the end-users (students). Finally I will compare publishing to web and SCORM formats, and to Flash and HTML5 formats as well, focusing on the advantages and disadvantages of those solutions.

Absztrakt - Az e-learning tananyagok terjedését ugyanaz a motor hajtja, mint ami az útjába áll és korlátozza is egyben: a technológiai háttér. Az internetpenetrációnak és a mobil eszközök (okostelefonok, tabletek, laptopok stb.) rohamos fejlődésének és terjedésének köszönhetően olyan interaktív, multimédiában gazdag megoldások születnek az e-learning tananyagfejlesztések során, amelyek mind az élvezhetőséget, mind a tanulási folyamat hatékonyságát elősegíthetik.

Ahogy a tananyagfejlesztésre irányuló módszertani modellekben (pl. ADDIE) is javasolják, már az első, elemzési szakaszban érdemes felmérni, hogy a tanulóknak milyen infrastruktúra áll majd rendelkezésére az e-learning tanulása során. Ezt a hardverre (processzor, memória, videokártya, hangkártya, sávszélesség, képernyőfelbontás stb.) és szoftverre (operációs rendszer, böngésző, flash-kompatibilitás stb.) is kitérő elemzést felhasználva érdemes kijelölni azokat a technikai megoldásokat, amelyek segítségével a tananyagfejlesztés megvalósul.

Cikkemben röviden ismertetem az ADDIE modellt, külön figyelmet fordítva a célközönségelemzésre, és annak a tananyagfejlesztés során történő felhasználására. Ezt követően a jelenleg elérhető elterjedtebb, SCORM-kompatibilis exportálásra alkalmas tananyagfejlesztő szoftverek rövid bemutatás végzem el, rávilágítva mind a funkcionális gazdagságukra és

különbségeikre, mind pedig a végeredmény végfelhasználónál (tanulóknál) jelentkező kompatibilitási nehézségeire. Végül pedig összehasonlítom a webre és SCORM formátumba, illetve a Flash és HTML5 alapon történő tananyagpublikálási eljárásokat, kitérve azok előnyeire és hátrányaira.

Kulcsszavak: e-learning, e-tananyag, képzésfejlesztési modellek, tananyagfejlesztési technológiák, tananyagfejlesztő szoftverek

I. BEVEZETÉS

Az e-learning kifejezés a 2010-es évek közepére már nem jelent akkora újdonságot, mint az ezredfordulón. Mind külföldön, mind Magyarországon egyre komolyabb szerepet tölt be a felsőoktatás (gondoljunk a rohamosan terjedő és tért nyerő MOOC-okra), a vállalati szféra, vagy akár a közigazgatás területeire. Az e-learning fogalmi dimenzióit tekintve érdemes elkülöníteni a rendszer és a tananyag szerepét: előbbi felelős a felhasználók autentikációjáért, a nyomkövethetőségért, míg utóbbi adja magát a tartalmat, melynek különféle típusait különbözteti meg a szakirodalom [1]:

- szöveges tananyag,
- interaktív, multimédiás tananyag,
- videó alapú tananyag,
- szimulációs tananyag.

A különféle tananyag típusok természetesen különféle technológiai megoldások, különféle tananyagfejlesztő szoftverek segítségével jönnek létre. Sőt, azonos tartalmú és technikai kimenetelű e-tananyagokat többféle szoftverrel is előállíthatunk. A megfelelő tananyag típus kiválasztásánál két fontos szempontot érdemes figyelembe venni:

1. A megfelelő oktatás-módszertan: a szakmai tartalomhoz és a célközönséghez egyaránt illeszkedő pedagógia megválasztása, mely deklarálja a tananyag interaktivitásának szintjét, a multimédiás elemek mennyiségét és milyenségét, továbbá a
2. Megfelelő technikai háttér (infrastruktúra) a célkörnyezetben: olyan megoldás kiválasztása, amely minden számítógépen (vagy egyéb eszközön) ugyanazt az élményt nyújtja a tanuló számára, és mindenki egyenlő módon képes megtanulni és elsajátítani a kívánt tudást.

A téma relevanciáját az a tény adja, hogy a tananyagfejlesztő szoftverek és a kapcsolódó technológiák fejlődését a tanulók rendelkezésére álló infrastruktúra (sávszélesség, képernyőfelbontás, teljesítmény stb.) általában nem képes lekövetni, így valamilyen kompromisszumot szükséges kötni, azaz meg kell találni azt a középutat, amely a szükséges tudást a megfelelő hatékonysággal képes átadni, és

mindemellett a tanulók többségének nem kell külön erőfeszítést tennie azért, hogy az adott tartalmat az eszközén megjelenítse, lejátszsa, használja.

Mielőtt a konkrét technológiai megoldásokra kitérnék, a következő fejezetben röviden bemutatok egy népszerű képzésfejlesztési modellt, amely támpontot nyújt a korábbiakban tárgyalt megoldások közül a megfelelő kiválasztására mind módszertani, mind technikai szempontból.

II. KÉPZÉSFEJLESZTÉSI MODELLEK

A különféle képzésfejlesztési modellek az „instructional design” (ID), vagy „instructional system design” (ISD) angol kifejezéssel párhuzamosan kerültek fókuszba az elmúlt pár évtized során. Ezek alapvetően egy olyan folyamatot írnak le, amely egészen a tanuló jelenlegi tudásának felmérésétől, a tanulásra való igényének deklarálásától a képzés kivitelezéséig és utólagos nyomonkövetéséig tart. [2] Fontos kiemelni, hogy az instructional design esetében képzés alatt bármilyen (nem csak e-learning) képzést értünk, annak méretétől és tartalmától függetlenül – a képzésfejlesztési modellek tehát skálafüggetlenek, és nem csak meghatározott szakterületeken belül nyújtanak támpontot. A továbbiakban cikkemben kizárólag ezek e-learning területén való alkalmazhatóságát vizsgálom.

Az instructional design megközelítéseknek mára már rengeteg válfaja van, azonban ezek többségében az ADDIE modellre építenek, amely egy kellően általános alapot biztosít ahhoz, hogy ebből specifikusabb modellek szülessenek. [3] Az ADDIE modell alapjait cikkem következő alfejezetében kifejtem, azonban érintőlegesen érdemes megemlíteni még a SAM-et (Successive Approximation Model), vagy az ALD-t (Agile Learning Design).

A. Az ADDIE modell

Az ADDIE modell kialakulásának története az 1900-as évek közepére nyúlik vissza. Mint az innováció és az új fejlesztések gyakori bölcsője, az ADDIE is katonai tevékenységre vezethető vissza: az amerikai hadsereg és a Floridai Állami Egyetem (Florida State University) közös munkájaként született meg az IPISD (Interservice Procedures for Instructional Systems Development), amely az ADDIE modell egyfajta elődjeként ismert. Ez 5 fázisból állt: elemzés, tervezés, fejlesztés, megvalósítás, kontroll (analyze, design, develop, implement, control), de végül nem ez a terminológia terjedt el. [4]

Az ADDIE modell a fentiekből kiindulva tehát szintén 5 lépésből áll:

1. Elemzés (Analysis): ez a fázis magába foglalja egyrészt már annak a felmérését, hogy valóban szükség van-e az adott képzés kifejlesztésére és megvalósítására, másrészt felméri a potenciális tanulók szakmai színvonalát, harmadrészt pedig a társadalmi-technikai-technológiai környezetet, amely a célközönséget jellemzi. Jelen cikk szempontjából ez utóbbi bír majd a legnagyobb jelentőséggel. Projektmenedzsment szempontjából a modell ide sorolja még egy lehetséges képzésfejlesztési ütemezés meghatározását is.
2. Tervezés (Design): fontos már az elején megjegyezni, hogy az angol design kifejezés sokkal tágabb, mint ahogyan az gyakran fordításra

kerül, ugyanis nem pusztán arculati megközelítése van, hanem a teljes koncepcióalkotás és tervezés folyamatát lefedi. Ide tartozik a szakmai anyag előállítás, a megfelelő médiaelemek kiválasztása, a különböző feladatok meghatározása. A tervezés része a megvalósítási és kiértékelési stratégia meghatározása is.

3. Fejlesztés (Development): ebben a fázisban történik az ún. storyboard-ok (e-learning forogatókönyvek) kialakítása, a tananyag technológiai kereteinek megvalósítása, a szakmai tartalom e-learning felületre és technológiákba történő beültetése. A fejlesztés záró szakaszát a tesztelés jelenti, amelynek eredménye és kimenete alapján léphetünk tovább a negyedik fázisba.
4. Megvalósítás (Implementation): ez a fázis jelenti a képzés lebonyolítását. Ide tartozik a tanulók e-learning keretrendszerbe történő betöltése, tájékoztatása a képzés menetéről, a technikai és operatív információk átadásáról. A tanulók ebben a fázisban elsajátítják a tananyagot, és – a legtöbb esetben – számot adnak tudásukról valamilyen ellenőrzés formájában.
5. Kiértékelés (Evaluation): az utolsó lépés a lezajlott képzés kiértékelése, mely jelenti egyrészt a tanulók eredményei és visszajelzései alapján annak eldöntését, hogy szükséges-e változtatni a képzés tartalmán, technikai körülményein. Másrésztől nem csak az egyén, hanem – például vállalatok esetében – annak kielégését is, hogy a képzés megvalósulásával elérte-e a szervezet a kitűzött célokat, ami lehet akár költséghatékonyabb működés, lojálisabb munkavállalók, vagy éppen rövidebb átutazási idő a vállalati folyamatoknál.

Az ADDIE modellhez rengeteg dokumentációt találni a világhálón, amelyek támpontot adhatnak a képzésfejlesztéshez. Külön érdemes kiemelni a United Nations 2011-ben készített irányítóját. [5]

B. Célközönségelemzés

Ahogy a korábbi fejezetben már említettem, az e-learning tananyagok fejlesztéséhez elengedhetetlen a célközönség elemzése, amely az ADDIE modell első, analysis fázisában is megtalálható elem. A következőkben azokat a szempontokat fejtem ki (a United Nations útmutatóját alapul véve), amelyek elengedhetetlen részét képezik a célközönségelemzésnek. Kitérek az egyes szempontok technológiai szempontból történő figyelembevételének indoklására, továbbá egy összefoglaló táblázatban arra is, hogy az adott információk milyen csatornákon vagy módszereken keresztül gyűjthetők be.

- Eszköz típusa: az ezredfordulón gyakorlatilag még csak az asztali számítógépek jelentették az informatika mindennapos eszközét, azonban mára a laptopok, okostelefonok, tabletek és egyéb eszközök (akár okosórák, szemüvegek) is a mindennapjaink részévé váltak. Az e-learning tananyagok fejlesztésekor rendkívül fontos figyelembe venni azt a tény, hogy a tanulók várhatóan tervezik-e használni ezen széles termékpalettát, vagy elsősorban számító-

gépről illetve laptopról kívánják-e fogyasztani az e-tananyagot.

- Teljesítmény (processzor és memória): talán a legkevésbé ez a dimenzió jelenti a szűk keresztmetszetet, ugyanis az e-learning tananyagok jellemzően külön program telepítése nélkül, egy böngészőn keresztül töltenek be. Erre gyakorlatilag minden eszköz képes – kivételt jelenthetnek ez alól azonban a komolyabb felbontással és ebből fakadóan nagy fájl mérettel rendelkező videók, amelyek puffelése komoly erőforrásokat vehet igénybe.
- Sávszélesség: ez a dimenzió jellemzően a multimédiás tartalmak minősége és mennyisége szempontjából kell, hogy mérhető legyen. A magas felbontású képek és videók jobb vizuális élményt jelentenek, ugyanakkor fontos, hogy a célközönség számára a tanulási folyamat ne akadjon meg abból kifolyólag, hogy a megfelelő multimédiás tartalmak letöltésére kell várnia. A sávszélesség sebességén túl érdemes még azt is figyelembe venni, hogy az általában drága, adatforgalom alapú mobil sávszélesség mennyire jelenthet potenciális forrást, mennyire rettentjük el a tanulókat a 4 falon kívüli tanulástól.
- Operációs rendszer és böngésző: nem csak az e-learning tananyagok, hanem globálisan a webfejlesztés egyik nagy problémája a különböző böngészők (vagy akár csak a különböző verziók) renderelési metódusa. Az e-tananyag fejlesztésekor kiemelt figyelmet kell fordítani a különböző böngészőkben való egységes megjelenésre. A célközönségelemzés itt azt a célt szolgálja, hogy adott esetben kizárjunk bizonyos platformokat, ezáltal csökkentve a tananyagfejlesztés költségét.
- Flash lejátszó: szorosan kapcsolódva a böngészők közötti különbségekhez érdemes szót ejteni az Adobe Flash lejátszójáról. Bár már hosszú évek óta a hanyatlását és bukását jósolják, a használata a mai napig igen terjedt. Ennek elsődleges előnye, hogy böngészőtől függetlenül azonos megjelenést és funkcionalitást biztosít, azonban néhány mobil eszköz nem képes a lejátszására, továbbá a számítógépeknek sem alapvető kelléke, így külön telepítést igényel.
- Hang lejátszási képesség: amennyiben olyan multimédiás elemeket használunk az e-tananyagban, amely audio effektekkel jár (legyen szó akár videóról, akár narrációról), akkor előzetesen meg kell győződnünk róla, hogy a tanulók minden esetben képesek annak lejátszására. Itt egyrészt fontos megemlíteni, hogy az asztali számítógépek nem rendelkeznek alapértelmezett hangszórókkal, másrészt a potenciális tanuló környezetét is célszerű elemezni: van-e bármilyen akadályozó tényezője annak, hogy hangos tananyagból tanuljon?
- Képernyőfelbontás: szintén fontos kérdés, hogy milyen képernyőre optimalizáljuk az e-tananyagot. A modern webfejlesztési megol-

dások már elsősorban az alkalmazkodó (responsive) design-t alkalmazzák, amelynek lényege, hogy a tartalom idomul az őt lejátszó eszközhöz, így mindenki a számára legoptimálisabb nézetben fogaszthatja a tartalmat. A multimédiás elemek felbontásának meghatározásakor is fontos szerepet játszhat annak felmérése, hogy milyen képernyőfelbontás alól tekintik majd meg a tanulók az e-learning tananyagot.

- Számítógépes affinitás: nem szigorú értelemben vett technikai követelmény, azonban fontos azt is figyelembe venni, hogy a célközönség milyen korábbi tapasztalattal rendelkezik e-learning tananyagok, illetve általánosságban számítógépes ismeretek terén. Ez elsősorban a tananyagban előforduló instrukciók mélységét érinti (például szükséges-e kiírni számukra, hogy egy videó hogyan indítható el stb.), de már önmagában véve azt is meghatározhatja, hogy milyen interaktivitású tananyagot érdemes előállítani.

I. TÁBLÁZAT: AZ ADDIE MODELL CÉLKÖZÖNSÉGELEMZÉSÉNEK DIMENZIÓI ÉS AZOK LEHETSÉGES FORRÁSAI

Tényező	Csatorna
Eszköz típusa	Google Analytics (vagy más webelemző eszköz), előzetes kérdőív a mobil eszközök használatának hajlandóságára
Teljesítmény (processzor és memória)	Elhanyagolható (szükség esetén előzetes kérdőív)
Sávszélesség	Google Analytics (vagy más webelemző eszköz)
Operációs rendszer és böngésző	Google Analytics (vagy más webelemző eszköz)
Flash lejátszó	Google Analytics (vagy más webelemző eszköz)
Hang lejátszási képesség	Előzetes kérdőív (elhanyagolható, ez esetben szükséges a tananyagot bekapcsolható felirattal elkészíteni)
Képernyőfelbontás	Google Analytics (vagy más webelemző eszköz)
Számítógépes affinitás	Előzetes kérdőív korábbi e-learning tapasztalatokról, vagy következtetés általános demográfiai kutatásokból

III. PUBLIKÁLÁS

A célközönségelemzés eredményeképpen meghatározásra kerültek azok az alapok, amelyek segítenek kiválasztani a megfelelő tananyag típust, és annak technológiai kivitelezését.

A. A tananyagszerkesztő szoftver

A következőkben 3 olyan célszoftvert mutatok be röviden, említés szintjén, amelyek alkalmasak a SCORM szabványnak megfelelő, a legtöbb LMS (learning management system) által lejátszható e-learning tananyag publikálására:

1. iSpring Suite: önálló működésre nem képes kiegészítő modul, mely a Microsoft PowerPoint funkcionalitását egészíti ki. Segítségével SCORM vagy webes formátumba exportálhat-

juk a PowerPoint-ban összeállított animált, akár interakciókkal ellátott diákat, melyet az iSpring kereshető tartalomjegyzékkel és navigációs felülettel is ellát. Funkciókészletében megtalálható az ellenőrző kérdések megvalósításának lehetősége is.

2. Articulate Storyline: teljesen különálló szoftver, mely az egyik legnépszerűbb a tananyag-szerkesztő programok körében. Segítségével magas interaktivitási szintű tananyagok állíthatók össze. Kezeli az objektumok különféle állapotait (active, hover stb.), rétegekre helyezhetők a különböző tartalmak, akár egyedi változók segítségével paraméterezhető a különböző képernyők tartalma. A program rengeteg beépített karaktert is tartalmaz, továbbá kérdőívek és ellenőrző kérdéssorok, tesztek összeállítását is lehetővé teszi.
3. Adobe Captivate: a Storyline-hoz hasonlóan ez is önálló szoftverként működik. Elsődlegesen képernyővideók rögzítéséhez, majd azokból szimulációs tananyagok előállításához javasolt a használata, de ugyanúgy alkalmas a klasszikus interaktív tananyagok előállítására is, mint az Articulate Storyline.

Az e-learning tananyag célszoftverben való összeállítását követően azt minden esetben publikálni (exportálni) szükséges olyan formátumban, hogy az a tanulók számára elérhető és lejátszható legyen. Az e-learning tananyagok bár önmagában is megállják a helyüket, egy megfelelő e-learning keretrendszer nélkül rengeteg olyan funkció vész kárba, amely éppen az e-learningben rejlő lehetőségeket igyekeznek kihasználni.

B. Az e-tananyag és az LMS kapcsolata

Mint általában a weben elérhető alkalmazásokból, e-learning keretrendszerből is alapvetően kétféle különbözőt tehetünk meg annak programozása szerint:

- Nyílt forráskódú: az ilyen típusú rendszerek forráskódját a fejlesztők tetszőlegesen megtekinthetik, módosíthatják, továbbfejleszthetik, ezáltal lehetőség nyílik a teljes testreszabásra. Jellemzően ingyenesen elérhető, szabadon továbbértékesíthető, mindemellett kimondottan nagy közösségi támogatás és fejlesztői bázis áll mögötte. Ilyen LMS például a Moodle vagy az Ilias.
- Zárt forráskódú: ezek a rendszerek általában „dobozos terméként” kerülnek a piacra, ilyen formán gyakran az e-learninget adaptálni kívánó szervezetnek szükséges a saját működését és folyamatait a rendszerhez igazítani. Továbbfejlesztését és testreszabását csak a terméket (LMS-t) kínáló szervezet végezheti. Előnye, hogy jellemzően valamilyen nagyobb vállalatirányítási rendszer részeként, annak egy moduljaként működik, így az integráció eleve megoldott a szervezet központi rendszerével. Ilyen például az SAP LSO, vagy Oracle iLearning rendszere.

Az e-tananyagok és a rendszerek összefonódásának oka, hogy ezek a rendszerek képesek a felhasználókat autentikálni (tehát bejelentkezést követően azonosítani), és a tananyag és a rendszer háttérben történő kommunikáció-

jának köszönhetően a rendszer rengeteg adatot képes gyűjteni és tárolni a tanuló előrehaladásáról, eredményeiről. Ilyen formán az oktatók, tutorok, vagy más, erre feljogosított személy a rendszeren keresztül könnyedén lekérdezheti, hogy melyik tanuló:

- hol jár a tanulási folyamatban;
- mennyi időt töltött a tananyag megtekintésével (akár képernyőre bontva);
- az abban lévő kérdésekre milyen válaszokat adott;
- milyen eredményt ért el a tananyagban megtalálható teszteken;
- milyen tanulási útvonalat járt be (amennyiben a tananyag nem szekvenciális felépítésű);

Ezen funkciók nélkülözése természetesen ugyanolyan tanulási élményt nyújt a célközönségnek az adott pillanatban, azonban az utókövetés és a visszajelzések tekintetében már nem beszélhetünk támogatott, személyre szabott tanulási folyamatról.

C. Web és SCORM formátum

A tanagyszerkesztő szoftverek jellemzően két fő választási lehetőséget kínálnak: a webre, vagy SCORM formátumba való publikálást. Mindkettő végeredményként egy .zip kiterjesztésű fájl kapunk kimenetnek.

Web formátumba történő publikálás esetén a a tömörített állományt kicsomagolva akár lokálisan is lejátszhatjuk a tananyagot, internetkapcsolat nélkül. Ehhez a kitömörítést követően az index.html fájlra szükséges kattintani, aminek következtében megnyílik az alapértelmezett böngésző, és elindul a tananyag. Ekkor értelemszerűen nem érvényesülnek a nyomkövetési funkciók, amelyhez egy e-learning keretrendszer szükséges. Fontos azt is kiemelni, hogy a lokális hálózaton lejátszott tananyagok a tűzfal és egyéb biztonsági beállításoknak köszönhetően korlátozott funkcionalitással rendelkezhetnek, mely függ az operációs rendszertől, a tűzfaltól, a böngészőtől egyaránt. A webre publikált e-learning tananyagot feltölthetjük egy tetszőleges webtárhelyre is, ilyen formán pedig a megfelelő URL meghívásával tölthető be és indítható el a tananyag.

A SCORM szabványnak megfelelő publikálásból eredő .zip fájl egy megfelelő, azt lejátszani képes e-learning keretrendszerbe szükséges feltölteni, és felparaméterezni. Az e-learning keretrendszer automatikusan elkészíti a tananyag tartalomjegyzékét a tananyag struktúráját meghatározó manifest leíró fájl alapján, és navigációs panellel is ellátja azt (ezek természetesen a keretrendszerben tiltható funkciók). Az ilyen formán feltöltött tananyagok már rendelkeznek az előző fejezetben megfogalmazott előnyökkel, azaz nyomkövethető a tanuló minden lépése, amit az e-tananyagban végez.

D. HTML5 és Flash

Technológiai oldalról megközelítve is kétféle publikálási opciót tesznek lehetővé a tanagyszerkesztő szoftverek, mely független a webre vagy SCORM szabvány szerint történő publikálástól. Ezek gyakorlatilag az e-learningtől teljesen független, webfejlesztési eljárásokat takarnak, melynek azonban igen komoly jelentősége van a tanulók szemszögéből vizsgálva.

A Flash formátumba történő publikálás egyik legnagyobb előnye, hogy az gyakorlatilag minden tanulónál egyformán fog megjelenni mind kinézet, mind funkcionalitás szempontjából. Ennek oka, hogy a Flash formátum

(.swf kiterjesztés) lejátszásáért az Adobe Flash Player felelős, melynek bár vannak különféle verziói, teljes mértékben független az operációs rendszer vagy éppen a böngésző típusától és verziójától. Bár meglehetősen régóta szóbeszéd tárgya a Flash technológia leáldozása, a mai napig meghatározó szerepet tölt be a webes világban. A hátulütőjét ennek a megoldásnak az adja, hogy a számítógépeken alapértelmezettként nem telepített szoftverről beszélünk, azaz a felhasználóknak külön erőfeszítést kell tennie azért, hogy a tananyagot lejátszhassák. A telepítés maga nem bonyolult, pár kattintás, azonban a kevésbé gyakorlott, vagy egyszerűen csak bizalmatlan felhasználók számára problémát jelenthet. Ugyanígy érdemes azt is megjegyezni, hogy egyes mobil eszközök (okostelefon, vagy tablet) egyáltalán nem támogatják a Flash formátumot, azaz technikailag nincs rá lehetőség, hogy az adott mobil eszköz lejátsza az e-tananyagot.

Ezzel szemben jelent modern megoldást a HTML viszonylag új, ötös verziója (HTML5), amely a másik publikálási lehetőséget jelenti a tananyagszerkesztő programokban. Ebben az esetben a különböző interakciók, animációk nem egy külső lejátszó (Flash Player), hanem közvetlenül a használt böngésző által kerülnek renderelésre, ideértve a JavaScript és CSS3-ban rejlő technológiák felhasználását is. A három leggyakrabban használt böngésző (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome) új verziói képesek a HTML5 megjelenítésére és lejátszására, azonban gyakran találkozhatunk még olyan számítógépekkel, ahol ezen böngészők korábbi verzióit használja a felhasználó. Ebben az esetben a tananyagot éppen úgy nem tudja megtekinteni és lejátszani, mint az előző bekezdésben tárgyaltak szerint telepített Adobe Flash hiányában.

Fentiekén túl általában vegyes megoldásra is lehetőséget nyújtanak a tananyagszerkesztő szoftverek, azaz exportálhatjuk az e-tananyagot HTML5 és Flash formátumban együttesen. Ebben az esetben a tananyag indításakor a böngésző megvizsgálja, hogy megtalálható-e a számítógépen a telepített Adobe Flash, és ez alapján dönti el, hogy melyik technológiai megoldással játszsa le és jeleníti meg az e-tananyagot.

Érdemes kitérni még arra is, hogy a HTML5-be exportált tananyagot sem játszik le a böngészők egyformán. Az Articulate Storyline tananyagszerkesztő például külön felhívja a figyelmet, hogy a HTML5 formátumú exportáláskor néhány funkció korlátozottan működik az Internet Explorer 9, 10, 11-es verzióinak használata esetén, nem képes lejátszani .flv kiterjesztésű videókat (Flash Video), néhány animáció nem jelenik meg, de ugyanúgy limitált működést ígér a Safari és Firefox böngészők esetén is. [6]

IV. UTÓKÖVETÉS, VISSZAMÉRÉS

Az előzetes felmérés alapján a megfelelő célszoftver, módszertan, és publikálási metódus kiválasztásával még nem ér véget az e-learning tananyagfejlesztés folyamata. Kiemelt fontosságú utólag is folyamatosan nyomonkövetni és visszamérni az e-learning felhasználók tanulási folyamatát. Ennek egyrészről van egy szakmai oldala (érthető-e a tananyag, szakmailag minden témát lefed-e, amit el kell sajátítani stb.), amely jelen cikknek nem témája. Másrészről pedig fontos a technikai rész is megvizsgálni, különösképpen kitérve az alábbiakra:

- az eredetileg felmért célközönség megegyezik-e a tényleges végfelhasználókkal;
- a kérdőíves formában gyűjtött adatok és a tanulók nyomonkövetéséből származó adatok (pl. tananyaghasználati útmutató képernyőn eltöltött idő) összevetése és elemzése;
- a technikai környezet folyamatos vizsgálata hardver oldalról;
- a technikai környezet folyamatos vizsgálata szoftver oldalról.

A felsoroltak megvalósítására egyrészt lehetőséget nyújt a Google Analytics (vagy más webelemző eszköz) használata, melynek segítségével feltárható a tanulók rendelkezésére álló sáv szélességétől kezdve a böngésző típusán és verzióján át a Flash-kompatibilitásig gyakorlatilag bármilyen technikai adat. Mindezek mellett haladóbb eszközök bevonása is javasolt lehet (pl. clickstream analízis), illetve e-learning keretrendszer esetén a tanulók nyomonkövetése is plusz információkkal szolgálhat.

V. ZÁRÓ GONDOLAT

Kiemelt fontosságú tehát a célközönségelemzés megvalósítása még az e-learning tananyagfejlesztés előtt, hiszen bár rengeteg megoldás közül választhatunk amikor e-tananyagot kívánunk létrehozni, azonban még szélesebb spektrumon mozog az a végfelhasználói bázis, aki számára a tartalmat előállítjuk. Mindezt megnehezíti a folyamatosan változó technikai környezet, a mobil- és okoseszközök rohamos terjedése és diverzitása, melyeknek köszönhetően megannyi új felületre szükséges optimalizálni a webes tartalmakat, ide értve az e-tananyagokat is. Természetesen ezek új távlatokat is nyitnak, gondolkunk például a virtuális valóságokra és a bennük rejlő lehetőségekre, amelyekeken keresztül sokkal realisztikusabb élményeket élhet át a tanuló, amely értelem szerűen meggyorsítja a tanulási folyamatot és elmélyíti a megszerzett kompetenciákat. Összességében tehát megállapítható, hogy bár érdemes lépést tartani a modern, innovatív megoldásokkal az e-learning tananyagfejlesztés kapcsán is, de mindig a tanulókat szükséges elsődleges szempontként szem előtt tartani, és az ő igényeiknek és képességeiknek megfelelően kialakítani az e-learning tartalmat és környezetet.

REFERENCES

- [1] Mittal, A., Krishnan, PV., Altman, E.: Content Classification And Context-Based Retrieval System for E-learning in: Educational Technology & Society, 2006
- [2] Reigeluth, Charles M., ed. Instructional design theories and models: An overview of their current status. Routledge, 2013.
- [3] Branch, Robert Maribe. Instructional design: The ADDIE approach. Vol. 722. Springer Science & Business Media, 2009.
- [4] Molenda, Michael. "In search of the elusive ADDIE model." Performance improvement 42.5 (2003): 34-37.
- [5] Food and Agriculture Organization of the United Nations: E-learning methodologies - A guide for designing and developing e-learning courses, Rome, 2011 <http://www.fao.org/docrep/015/i2516e/i2516e.pdf> (downloaded: 10/05/2016)
- [6] Articulate Storyline: Comparing Articulate Storyline's Flash, HTML5, and Articulate Mobile Player Output: <https://www.articulate.com/support/storyline-comparing-storylines-flash-html5-and-articulate-mobile-player-output> (downloaded: 11/05/2016)

Volt egyszer egy Digitális Témahét...

Barsy Anna
Újpesti Csokonai Gimnázium
barsy.anna@gmail.com

DIGITÁLIS TÉMAHÉT 2016.

2016. április 4-8. között 780 iskola részvételével valósult meg az országos rendezvény, melynek elsődleges célja a digitális pedagógia elterjesztése a közoktatásban volt. Előadásomban azt be szeretném mutatni, hogy

- egy 12 évfolyamos iskola hogyan vett részt a programban
- hány pedagógust/diákot mozgatót meg
- milyen programok valósultak meg
- mik a visszajelzések, tapasztalatok
- hogyan tovább?

A Digitális Témahéten a projektpedagógia, a csapatmunka ötvöződött a kreatív, önálló gondolkodás fejlődésével, egyben lehetőséget teremtett a digitális készségek fejlesztésére. Iskolánkban külső előadók is megfordultak, ahol a diákok etikus hackertől ismerték meg az internethasználat veszélyeit.

Fontos eleme volt a hétnek, hogy a pedagógusok digitális kompetenciáinak erősítése is középpontba került,

a Redmenta funkcióival ismerkedhettek meg a kollégák rendhagyó, interaktív keretek között. Az iskola alapítványa révén 26 Alcor tablet állt a tanulók/tanárok rendelkezésére, így az iskola saját erőforrásai kiegészültek a tabletekkel valamint a diákok saját mobil eszközeivel.

A projektek között erdélyi iskolával közös alsó tagozatos munkától kezdve egy iskolaújság elektronikus megszerkesztésén át, az olimpia témáját feldolgozó saját készítésű kisfilm és osztályblog és a természettudományok élményközeliségét biztosító mobileszközös mérés is színesítette a hetet.

A hét eseményeit egy önálló honlapon rögzítettük, mely egységes felületet adott a létrehozott tartalmak megjelenítésére. A weboldal a dth2016.csvmg.net címen tekinthető meg.

A Digitális Témahét elemzése és tapasztalatainak tanár és diák oldalról történő elemzése értékes források lehetnek a digitális projektpedagógia iskolán belüli további alkalmazásának.

Az animációs film és a nyomtatott szöveg jelentésalkotó folyamatai (A jelentésteremtés medializált folyamatainak reflexiói az irodalomtanításban)

Kovács Szilvia
kovszil@gmail.com

Abstract - Az irodalomtanítással kapcsolatos elvárásként jelenik meg napjainkban az az igény, hogy a magyartanár bővítsé eszközhasználatát órákon. A szépirodalmi szövegek előrehaladt digitalizálása, a tankönyvek vagy az hozzájuk készült segédanyagok internetes elérhetősége, az e-tananyagok, az interaktív táblák megjelenése is hozzájárult ennek az igénynek a megerősödéséhez.

A filmek, szépirodalmi művek, filmadaptációk nélkülözhetetlen részei az esztétikai nevelésnek. A filmkultúra legalább olyan fontos része az esztétikai értékátadásnak és kompetenciafejlesztésnek, mint az olvasóvá nevelés. A digitális taneszközök ilyen értelemben is szükséges részei az irodalomtanításnak. A digitális eszközök használata az irodalomórán nem a szépirodalom olvasásától való eltávolodást ösztönzi, sokkal inkább arról van szó, hogy segítségükkel visszavezethessük a diákokat az olvasáshoz.

Előadásomban tanári tapasztalataimból merítve szeretném bemutatni Madách Imre *Az ember tragédiája* című művéről megtartott órák tapasztalatait, lehetőség szerint prezentálni a digitális eszközhasználat lehetőségeit az irodalomórán.

Kulcsszavak: irodalomtanítás, film és irodalom, látásmodellek, másodlagos szóbeliség

Madách drámai költeménye a 11. évfolyamon tanított mű. A szöveg műfaji sajátosságokból adódó allegorikus-szimbolikus nyelvhasználat, filozófiai kérdésfelvetései, a narrátori szöveg hiánya nem könnyítik meg az olvasást. A 16-17 éves korosztályba tartozó diákok már rendelkez-

hetnek olyan szövegismereti és olvasói tapasztalatokkal, melyekkel a mű megközelíthető: a romantikus líranyelv, a műfaji mintának tekinthető Goethe *Faustja*, illetve az irodalom létértelmező kérdésfelvetései már az előzetes tudás körébe tartoznak, legalábbis a NAT tematikus rendje szerint. A gyakorlati tanári tapasztalat azonban azt mutatja, hogy ezek a képességek és szövegértési, esztétikai kompetenciák a tanulás folyamatában még jelentősen fejlesztendők. Az írott szövegek olvasására ráadásul egyre nehezebben vehetőek rá a diákok: a szöveg monomédiума, az írás linearitása, az olvasás során a nyelvi képek és alakzatok performatív erejére való szigorú ráhagyatkozás, az írott szöveg képének monotonitása távolítja a tanulókat a szépirodalomtól. A digitális eszközhasználat dinamikus jeláramlása, interaktivitása, vizuális-akusztikai-motorikus inger-válasz reakciói másfajta befogadói attitűdöt alakítanak ki, mint a nyomtatott szövegek. Ezen még az sem sokat változtat, hogy igen sok szépirodalmi mű olvasható digitalizált változatban is. Az irodalomtanítás számára mindezek a változások új feladatokat szabnak, elvárják a tanár módszertani kultúrájának megújulását. Ezek az elvárások mindenképpen inspirálóak, ugyanakkor folyamatos önreflexióra és tanulásra készítetik a tanárokat. A változás lassú folyamat, de nem elsősorban a tanári attitűdök és módszerek dogmatizmusa miatt. A tanulási-tanítási folyamat eszközigényeinek kielégítése nehéz, illetve a tanulói létszám egy-egy osztályban igen magas, ami határokat

szab a munkaszervezésnek. A frontális osztálymunka és a kérdezve levezetés technikája azonban egyáltalán nem elvetendő, sőt a digitalizálás, illetve az úgynevezett IKT-eszközök alkalmazása ezt a munkaformát is megújíthatja, ezen óraszervezési keretek között is növelhető a tanulók motiváltsága.

Madách Imre művének tanításakor támogatja a módszertani kultúra megújulását Jankovics Marcell animációs filmjének bevonása az irodalomórák értelmező tevékenységébe. Triviális megállapítás, hogy a filmnézés nem az olvasás helyettesítését célozza meg. A film esztétikai megalkotottsága révén új vizuális narratíváját teremti meg a szövegben is felvetett témának, új nézőpontokat ad a kérdező befogadó számára. Ugyanakkor épp az animációs film képi narrációjának vizuális nyelvi elemei, képalakító effektusai, médiakonfigurációi hoznak létre az írott szöveggel olyan párbeszédet, melynek során a jelentésteremtés kognitív mozzanatai egymást erősítve működnek a film és a szöveg terében egyaránt. Előadásomban arra vállalkozom, hogy bemutassam az említett irodalmi mű és animációs film együtt olvasásának egy lehetőségét.

A filozófiai költeményt az ember Istentől kapott szabad akaratának értelmezése felől olvasva felmerülnek a kérdések, hogy milyen következményekkel jár az ember engedtlensége, miért követte el az első emberpár ezt a bűnt, illetve hogyan értelmezhető a „Mondottam, ember: küzdj és bízva bízzál!” isteni kijelentés. E kérdések megválaszolásában segítségünkre van a film esztétikai megalkotottsága.

Madách Imre *Az ember tragédiája* című drámai költeménye az Úr szavaival zárul: „Mondottam, ember: küzdj és bízva bízzál!”¹ E szavakat Ádám azután kapja az Úrtól, amikor Lucifer álmotuztatásából felébredve kételyektől gyötörtén választ vár az emberi lét sorskérdéseire: az álmotuztatás tapasztalatai alapján mennyire lehet bizonyos a létet illetően; van-e a világban célelvűség; vannak-e az embernek rajta kívül álló felsőbb erőtől, így Istentől elrendelt céljai; hihet-e az ember az isteni gondviselésben? Az Úr nem adhat más választ az embernek, mint amelyet

Ádámnak adott: a küzdés és a hit parancsával bocsátja útjára az embert, aki már e két isteni parancs elhangzása előtt meghozta azt a döntését, hogy a *bizonytalanság poklának*² ellenére nem mond le az életről, hisz az öngyilkosság – az egyes ember halála – nem volna képes megakadályozni az emberi létet. Éva anyasága megfosztja Ádám eltervezett tettét az okától, és a fogantatásból származó életöszönt Ádám az élet megóvásának parancsaként értelmezi. Mindez azonban nem egyenes következménye Éva szavainak. A megértéshez szükség van arra a párbeszédre, mely Ádám és az Úr között hangzik. Az Úr az ember számára csupán hallható, az ember még a Paradicsomban³ sem részesül a színről színre látásban. A látzatvilág észleletei ugyanis nem hoznak bizonyosságot a létet illetően – kiváltképp az Isten esetében. Bár a modern fizika elgondolása szerint a hang is anyagi jelenségeként tapasztalható meg, mégis mint felülről jövő, a test materialitásától elválasztott médium, a transzcendencia közvetítője.⁴ Ádám Éva anyaságában az Úr teremtő akaratának érvényre jutását látja: „Uram, legyőztél. Ím, porban vagyok / Nélküled, ellened hiába vívok: / Emelj vagy sújts, kitérom keblemet.”⁵ Ádám emberi hangja által fordul Isten felé, valamint az Úrtól érkező választ is a hangzó szó közvetíti. Isten és ember ily módon létrejövő párbeszéde rámutat a hangzó szó szerepére a világ rendjének megteremtésében, illetve az anyagi és a transzcendens lét közötti közvetítő erejére. A hang itt maga a lét empirikus észleleteitől független tapasztalata. A dolgozat a következőkben a szöveg, illetve a film alaphelyzetéből kiindulva tesz kísérletet arra, hogy az animációs film mediális lehetőségeit számba véve jussunk el a zárlatban elhangzó ki nyilatkoztatás értelmezéséhez.

A film a maga esztétikai eszközeivel is megteremti a világ lényegére való rákérdés helyzetét, megalkotja az

² Uo, 176.

³ Itt: a paradicsomi színben.

⁴ A mű biblikus keretszíneiben (a mennyekben, a Paradicsomban) az angyalok, majd Ádám és Éva a szférák zenéjét hallja, mely a világ összhangzatát, harmóniáját, azaz az anyagon túlmutató tökéletességét közvetíti. A hang itt olyan médium, mely maga az üzenet. A hang forrásának és a közvetített tartalomnak az elválasztottsága ellenére nem számolja fel a kettő azonosságát. Sőt, a hang maga a transzcendencia tapasztalata. Az isteni szó mintegy áttetszik / áthallik a médiumon, azaz elfedi annak médiumvoltát, ezáltal épp a hang anyagiságát szünteti meg.

⁵ MADÁCH, im, 175.

¹ MADÁCH Imre, *Az ember tragédiája*, Editorg, Budapest, 1991, 179.

ember teremtménylétének, a szabad akarat jegyében választott cselekedetének jelentés-összefüggéseit. Az animációs film az Úr monologikus szólamával indul, elmarad az angyalok karának a teremtett világot dicsérő éneke, és az Úr rögtön megszólítja Lucifert, aki eddig néma volt. Az Úr pusztán a hallható hangban van jelen, míg a szóhoz juttatott Lucifer testet ölt. A film szövege megegyezik a Madách-műével, a jelenkori befogadó ugyanazzal az archaikus nyelvvel találkozik, mint amikor olvassa a szöveget. A befogadás folyamata mégis más. A szövegmondást sematizáló képalkotás kíséri, a lét végtelenségét, sokféleségét a világűr anyagi természetű modellje teszi láthatóvá. Az angyalok elmaradó – csak olvasható – éneke a világban anyaggá vált isteni Eszmét, Erőt és Jóságot dicséri. E fogalmi szimbólumok a világ teljességét nem az anyagban ismertetik fel, míg a film a világűr anyagi természetét mutatja meg az Úr szólamához társítva. Amikor az Úr megszólítja Lucifert, aki a teremtett világ tökéletességét kinyilatkoztató Teremtő szózata alatt hallgatott, és talán nem is szólt volna, ha az szólásra nem hívja fel őt, összevillan az Úr hangját a látás tapasztalati dimenziójába transzformáló két fénypont Lucifer szemével. Lucifer fekete sziluettje antropomorf, bár Madách műve, illetve a bibliai *Genesis* könyve alapján erre nem következtethetünk. A szöveget olvasva nincs utalás arra, hogy Lucifer az Úrhoz hasonlóan ne hangként lenne jelen a világban, sőt, az Úrral folytatott párbeszédében Lucifer a tagadás szellemének nevezi magát. Az Urat szimbolikusan jelölő fénypontok Lucifer szemében is felvillannak, igazolva – megrajzolt anyagisága ellenére – szellemi eredetét, és azt a tézist, hogy öröktől fogva léteznek. Az Úr a bíráló Lucifernek azonban azt veti szemére, hogy ő épp az anyag szülőtte. Az animációs film segítségével lehetőségünk van a világ kettős, szellemi és anyagi természetének olyan megközelítésére, melyre a szöveg olvasása is lehetőséget ad, de ott a belső hallással megelevenedő, azaz „hangoztatott” nyomtatott szóban kell felismerni a nyelvi képek jelentésteremtő erejét. A film vizualizációs technikáira támaszkodva átléphetünk egy olyan jeláramlásba, mely nem választja el a hangzó szó és a látható kép egy-

ségét. Az animációs film tulajdonképpen kívül helyezi rajtunk, azaz belső hallásunkon és mentális képalkotó képességünkön a szöveget, így a jelentésteremtést ráutalja egy médiakonfigurációra. Nem meglepő, hogy a film nem az önfeledt szórakozást kínálja a szöveg olvasása helyett, hanem nagyon is elvárja, hogy az észlelés egyébként fluid folyamatai – épp a hangzó szóval kísért képsorban – ne veszítsék tárgyukat, a figyelem ne szóródjon olyan módon, hogy ellehetetlenüljön az esztétikai tapasztalatot létesítő elmélyülés és koncentráció.⁶

Az ember megkísérthetőségét az animációs film a második szín adaptációjában úgy viszi színre, hogy a kétdimenziós látásmodell és a transzparencia elve szerint alkotja meg az Édenkertet, valamint Ádám, Éva és Lucifer alakját. Az emberpár csak sziluett, a test foltja beleolvad az Édenkert foltszerű és vibráló színébe. A kert kétdimenziós és színfoltokból megalkotott terében nem jelölhető ki az emberpár számára a szemlélődés fix pontja, amely alapján az értelmezni a látványt, illetve amely alapján modellt alkotna a maga számára a világról. Az egyetlen értelemalkotó mozzanat az Úr hangja, illetve az Úr engedélyével az embert megkísértő Lucifer hangja. Az emberalakok és a fák képének egymásba alakulása az ember és más teremtmények harmonikus együtt létezésének, összhangjának szimbolikus megjelenési formája. Az első emberpár naív létformájának, saját léteire reflektálatlan látásmódjának nyelvi formáit kiegészíti az animáció eszköztára: míg a kísértés meg nem történik, az emberpár szimbolikusan vak, nincs szemgolyója. Először Éva szemei válnak „látóvá”: megjelenik szemében a tiltott gyümölcs piros színe. Ő esik először kísértésbe: ő kérdőjelezi meg először az isteni tilalmat.

Lucifer alakja materialitásában szintén nem jelentős, hisz csupán árny, mely hol a fára, hol az emberre vetül. A film akkor rajzol a perspektivikus látásmodell szerint képet, amikor az emberpárt az Isten kiűzi az Édenkertből. Az Édenkertben az anyagból megformált emberpár a lét szellemi dimenziójában él, ugyanakkor testtel is rendelke-

⁶ A dolgozat az elmélyülés és a koncentráció esztétikai tapasztalatot alkotó fogalompárját Bacso Béla tanulmánya alapján használja. Ld. BACSO Béla, *A „Zerstreuung” esztétikájához*, in: Jelenkor Online, 2012 / 12. 1227.

zik. Ebben a létformában önfeledten örülnek a létnek, ami egyet jelent azzal, hogy nincs tudomásuk az anyag mulandóságáról. A kísértés az ember megszólításával kezdődik: Lucifer szellemtestvéként üdvözlí Ádámot, aki erre úgy felel, nem tudta, hogy rajtuk kívül is van ember a világban. Ádám még nem szakított a tudás fájáról, differenciálatlan benne a szellemtestvér és az ember fogalompárja. Ádám visszakérdez, mikor Lucifer az ember eszméléséről beszél. A visszakérdezés gesztusa naivságára, ugyanakkor ellenállására is vall. Számára a világ úgy teljes, ahogyan tapasztalja, nem érzi a gondolat hiányát, mellyel Lucifer kísérti. Ebben a jelenetben Ádám és Éva sziluettje a két fa színével játszik egybe, és elkülönül az Édenkert vibráló fényjelenségétől. A két fa Luciferé, az Isten elátkozta, aztán a tagadás szellemének adta. Az emberpár a tudás és a halhatatlanság ígéretének bűvkörébe kerül. Alakjukat a fákkal együtt köralakzat fogja össze. A luciferi kísértő gondolat a nagyságról és a tudásról palimpszesztusként íródó felületté változtatja Ádám és Éva alakját: a testképen megjelennek a későbbi történelmi színek animációi. Beszédes mozzanata a képi narrációnak, hogy az Ádám testére vetülő jövőképekben emberi arcok, szempárok tűnnek fel: a luciferi kísértésben látóvá váló ember pusztán projekciós felülete a sátáni álomnak, és a(z álom)látás meghatározó mozzanata lesz a tapasztalatnak.

Az animációs film a nő szerepét a bűn elkövetésében úgy interpretálja, hogy az engedetlenségre való hajlamot az Istentől kapott létörömről leválasztja. A nőt látjuk először pirosuló szemekkel, és az ő szólamában hangzik először a teremtett rendet megkérdőjelező gondolat. Elmarad a filmből az a szövegrész, mely Madách drámai költeményében Évához rendelten olvasható. Éva élelve a függés, ő nem pusztán engedetlen, amikor lelkesül Lucifer szavaiért. Lucifer megjelenése előtt még az Urat dicsőítette: „Ah, élni, élni, élni: mily édes, mi szép! [...] Érezni, hogy gondoskodnak felőlünk, / És mindezért csupán hálát rebegünk / Ahhoz, ki nyújtja mind e kéjeket.”⁷ Az isteni gondviselés boldogsággal tölti el a nőt, és nem hiszi, hogy büntetés jár azért, hogy követi természetes hajlan-

dóságát „Miért büntetne? – Hisz, ha az utat / Kitűzte, mellyen hogy menjünk, kívánja / Együttal olyanná is alkotott, / Hogy vétkes hajlam másfelé ne vonjon. / Vagy mért állított mély örvény fölé, / Szédelő fejjel, kárhozatara szánva. – / Ha még a bűn szintén tervében áll, / Mint a vihar verőfényes napok közt, / Ki mondja azt vétkesbnek, mert zajong, / Mint azt, mivel éltetve melegít?”⁸ Éva szavai az isteni törvény betartását kivonják a teremtmény döntési felelőssége alól, és az isteni gondviselés hatalma alá rendelik. A teremtmény szabad akarata lehetővé teszi, hogy az válasszon jó és rossz között, de döntése után vállalni kell tettének felelősségét. Éva itt félreérti a szabad akaratot és nem látja be, hogy döntésének helyessége abból az általa elgondolt módon nem igazolható. Lucifer ironikusan az *első bölcselőnek*⁹ nevezi Évát, akinek okoskodása az ember cselekedeteinek új irányt szab.

A bűnbeesés után az emberalakok kontúrvasolat kapnak: fényszalag futja körbe őket. Az emberpár elkülönül az Édenkert világától, a kontúr leválasztja őket mint anyagi létük mulandóságáról tudomást szerzett engedetlen teremtményeket arról a világról, melyben eddig elmerültek, feloldódtak. A film az anyagi és szellemi lét differenciált látásának felismerését tudja színre vinni a tér, illetve az alakteremtés egyszerűsítésével, foltokra való redukálásával. Amikor a filmbeli emberpár kilép a többdimenziós világba, elidegenedik a korábbi, sajátjának tekintett világától, és immár egy olyan létbe kerül, ahol a sajátot nem a Teremtő ajándékaként évezi, hanem maga hozza létre az anyagi meghatározottság korlátai között. A filmben a bűnbeesés előtti jelenetekben az emberalakok helyzetét nem a mögöttes látvány határozta meg, hiszen hiányzott a perspektíva; a közeli és a távoli, az örök vagy annak megélt pillanatnyi és a véges tapasztalata közötti különbségek csak a sziklaszirtre állított kontúros emberalak mögött jelennek meg. A képalkotási technikák révén láthatóvá válnak olyan filozófiai távlatokat öltő gondolatok, melyek a szöveg olvasása közben a diákok előtt rejtve maradhatnak.

⁷ MADÁCH, im, 11.

⁸ Uo., 17.

⁹ Uo., 18.

Madách drámai költeményének úgynevezett keretszíneit az animációs film és a mű együtt olvasásával olyan módon értelmezhetjük, hogy közben az animációs film mint vizuális médium jelentésteremtő szerepére is reflektálhatunk: megtanulhatjuk, illetve taníthatjuk, hogy a film, illetve az írott-nyomtatott szöveg kulturálisan kódolt látásmodelleket hívnak játékba. A látás nem csupán fizikai percepció, hanem jelentéskonstruáló, világalkotó folyamat, melybe beleszocializálódunk. Azt látjuk meg, amit értünk, illetve világértésünket látásmoddelljeink szerint alakítjuk. Vilém Flusser, a látást kultúrantropológiai távlatokból kutató filozófus szerint a képek nem csak közvetítenek ember és világ között, hanem előállítják a világot, valamint a világ elébe is állnak.¹⁰ Flusser megállapítása szerint a kép nem csak információ a világról, hanem el is takarja az ember elől a világ egy másik természetét, mely azonban szintén nem eleve adottként tételezhető, hanem egy másik médium, az írás által hozzáférhető. A Jankovich-féle animációs film, mediális természeténél fogva, egy képi világot helyez az írott szöveg elé, ezáltal kétdimenziós képi szimbólumokká, allegóriákká alakítja a szöveg nyelvi képeit, ugyanakkor nem mond le az írott szó médiumáról sem, hiszen a képsort kísérő szövegmondásban az írott szó hallható. A film jelentéssalkotása tehát nem pusztán a rajzolt képi, hanem az írott nyelvi imaginációra is támaszkodik. A kétféle médium összekapcsolódásában szerepe van a hangnak, mely lehetővé teszi a befogadó számára, hogy egyidejűleg ráhagyatkozzon mindkét, azaz mindhárom jelrendszerre. Ami a szó által nem vagy nehezen hozzáférhető, a kép által érzékelhető-értelmezhető jellé válik, miközben a hang mediális szerepe *látszólag* reflektálatlan mozzanata a befogadásnak. Az animációs film szöveget képpé transzformáló projektáló felülete egyúttal olyan metanyelvi szintje¹¹ a műben felvetett filozófiai kérdéseknek, mely által nem hogy elterelődne a szóról a figyelem, hanem éppen ráír-

¹⁰ Vilém Flusser, Képeink, <http://www.intermedia.c3.hu/mszovgy1/flusser2.htm>, 2016. május 22.

¹¹ A metanyelv természetének nyelvi kommunikációs aspektusairól ld.: Bańcerowski Janusz, Metanyelvi struktúrák szerepe a jelentésmódosításban, <http://epa.oszk.hu/00100/00188/00017/124101.htm>, 2016. május 22.

nyul. A létről, a bűnbeesésről, a megismerésről, a Teremtő és a teremtmény viszonyáról való beszéd képi reprezentációja nem csupán jelenvalóvá teszi az írott szót, hanem újraalkotja-értelmezi azt a rajzolt képi szimbólum-és allegóriarendszer segítségével. A rajzolt jelek nem a szöveghez készült illusztrációk, hanem metanyelvi operátorok, melyek irányítják a tekintet mozgását, vizuálisan kódolt kulturális sémákba rendezik az írott szóban foglalt gondolatot, egymásba nyitják a fogalmi gondolkodás és az imagináció lehetőségeit. A szó és a rajzolt kép hierarchiájáról nem beszélhetünk. Inkább arról van szó, hogy a szó és a rajzolt kép a transzparencia elve szerint viszonyul egymáshoz: egy a másik által látható, leképezhető – mindebben a szimbolikus jelentésteremtés nyelvi és képi mozzanatai is jelen vannak. Ha a filmnézés után (újra) kézbe vesszük a szöveget, emlékezünk az animációs filmre, a szövegértelmezés ráhagyatkozik a rajzolt képi imaginációra. A transzparencia továbbra is áthatja a láthatóság-olvashatóság viszonyrendszerét.

A fogalmi gondolkodás és az érzéki tapasztalat összekapcsolása lesz az eszköze egy másik képalkotási folyamatnak is, melyet a műben a luciferi kísértésnek nevezünk. Lucifer elhelyezi az ember gondolataiban az „olyanok lesztek mint Isten” ígéretet. Ezenfelül tette, látásra biztatja őket: „Hát hagyjatok fel az okoskodással, / Minden dolognak oly sok színe van, / Hogy aki mindazt végigésszeleli, / Kevesbet tud, mint első pillanatra, / S határozatra jöni rá nem ér. / A tett halála az okoskodás.”¹² Az animációs film szövegmondása elhagyja az észlelésre vonatkozó mondatot. Az animáció eszközei azonban épp a látásban rejlő megismerés új világot ígérő kísértését viszik színre: az emberpár sziluettjére projektálva a későbbi álomban felismerhető képek jelennek meg. A bűnbeesés után Lucifer álmot bocsát az emberpárra, hogy megmutassa nekik a jövőt. Így kerül birtokába az ember a tudásnak, melyet a tiltott fáról szakított gyümölcsben ízlelt meg. A tudás azonban a luciferi manipuláció által ölt képi formát. Az Édenkertben élő ember világtapasztalatában pusztán fogalmi síkon létező jelentések éltek: „Meg-

¹² Madách, im, 14.

mondta Isten, hogy büntetni fog, / Ha más utat választunk, mint kítűzött.”¹³ A Teremtő abszolút tekintélyén alapuló tiltás nem engedi, hogy az ember az isteni kinyilatkoztatáson nyugvó tökéletes létformát kizáró vagy differenciáló tudásra vágyjon. Az ember Istent sem látja, a hangját hallja: az ember számára a világ megértéséhez nincs szükség a látás által szerezhető tapasztalatra. Ádám és Éva naiv létöröme is az Édenkert akusztikai összhangzatában teljes. Lucifer viszont testet ölt, már ezáltal is a létértelmezés új dimenzióját kínálja fel, pusztán az anyagi-vizuális önreprezentációban. Lucifer tehát képeket alkot az álomban az ember számára, aki tabula rasaként fogadja magába az imaginációban születő képeket. Mivel Ádám nem képes a differenciált látásra, hiszen látni is csak most tanul, felébredve nem tudja megkülönböztetni az álmot és az éber létet. A látás által megélt tapasztalatot a gondolat, a tiszta fogalmi létértelmezés eszközével akarja megérteni: teóriát alkot az álomban látott sors megelőzésére, le akarja vetni magát a szikláról. Azt gondolja, Isten akarta a luciferi álomlátásban tapasztalt borzalom, ezért az Istennel dacoló gondolat lehet a megoldás: „Megállj! mi eszme villant meg fejemben - / Dacolhatok még Isten, véled is. / Bár százszor mondja a sors: eddig élj, / Kikacagom, s ha tetszik, hát nem élek.”¹⁴ Ádám látásmódjában is működik a transzparencia elve szerinti képkalkotás, de nem szimbolikusan, hanem ikonikusan. Feltételezi az álmoképek és az éber állapotban megélhető létnek a hasonlóságát, sőt azonosságát. Még arra sem reflektál, hogy a jövőt ő is csak az anticipációban vizionálható képsorral azonosítja. A riasztó tapasztalat kioltására a fogalmi gondolkodást hívja segítségül. Az Édenkertben a létben való eligazodás másik eszköze – az isteni hang mellett – az érzelem volt, az önfelelt létöröm hitelesítette az emberben az isteni tiltást. Ádám most viszont megtört szívére panaszkodik.

Az animációs film a zárlatában az emberpárt azzal a vibráló fénykontúrral állítja a sziklára, mellyel a bűnbe esett, Istentől eltávolodott emberpárt különítette el az Édenkert világtól. A kontúrvonal akkor oltódik ki, mikor

az Isten visszafogadja kegyelmébe az emberpárt. Amikor az emberpár elfogadja földi léte mulandóságát, és a számára eddig egyedül hiteles világmagyarázó elvként működő isteni hang megadja számukra a differenciált látásban rejlő tudást a pillanatnyi lét és az örökké lelkesítő eszme között, a sziluettszerű alak is átformálódik: Ádám és Éva animációja antropomorf vonásokkal formál új embert. Az ember anyagi létezőként testesül meg. Az animációs film vizualizációs eszközei révén az ember már nem különbözik el a számára teremtett világtól, hanem illeszkedik abba. A zárlat szövegmondása eltér az írott műtől: Ádám visszahallja Lucifer tettekre, megismerésre ösztönző szavait, melyek felerősítik kétségeit: „Küzdést kívánok, diszharmóniát, / Mely új erőt szül, új világot ad”. E szavakat hallva Ádám tenyerébe temeti az arcát, mint aki nem akarja látni, milyen jövőképet rajzoltak Lucifer tudást és látást ígérő szavai. Az utolsó képsor felnagyítja Ádám arcát és szemére fókuszál, melyben az égbolt csillagai tükröződnek vissza. A képet Ádám hangja kíséri: „A cél voltaképp mi is, / A cél halál, az élet küzdelem, / S az ember célja e küzdelem maga.” Az animációs film a végtelenbe tekintő, az örök eszméért küzdő embert helyezi a fókuszba, míg az írott mű a „Mondottam, ember: küzdj és bízza bízzál!”¹⁵ isteni kinyilatkoztatással ér véget. A film az ember hangjával zárul, míg a mű az Istenével. Ez a megoldás egyszerre ruházza fel a teremtményt az Édenkertben kívüli anyagi világban való eligazodás képességével és a hangban közvetített, fogalmi világértelmezés képességével. A hang egyrészt az emberen kívüli világból származik, másrészt – a belső monológként értelmezhető záró szövegben – az ember belső hangja. A hang interiorizációjával az eszme, vagyis a teremtett világ egyértelmű tökéletessége és a hozzá tartozó önfelelt lét már nem a feltétel nélküli tekintélytiszteletből fakadóan ad az ember számára viselkedésmintát, vagyis teszi az embert engedelmessé. A belsővé váló hang, mely jóval a kimondás után is felidézhető, az eszmében való hitet, illetve kételkedést az anyagi természetű világ tapasztalati terében és idejében zajló küzdelelként értelmezi, ami az ember

¹³ Uo., 13.

¹⁴ Uo., 181.

¹⁵ Uo., 182.

szubjektív, differenciált látását feltételezi. Ez a belső hang elválasztja az embert az egyetlen, kívülről érkező hang mindenhatóságától, hiszen az csak az Édenkertben biztosíthatta a világ egyértelműségét, mely küzdés nélkül tette teljessé az ember számára a világot. A belső hanggal együtt megjelent az anyagi világban – a Gondviselő abszolút hangja és látása mellett – az ember szubjektív nézőpontja, mely a világot a látvány interpretációiban, értelemkonstrukcióiban tudja befogadhatóvá, sőt újraalkothatóvá tenni. Az ember az engedetlenséggel elvesztette a lét stabilitását és a boldog tudatlanságot, helyette kapta a küzdést és a hozzá tartozó kételyt és hitet. A belső hang megjelenésétől kezdve az ember mint részben szellemi eredetű lény fogalmi gondolkodásához hozzátartozik a reflexió; az anyagi világhoz való viszonyához pedig – az érzelmi aspektuson túl, amely az édenkerti létet jellemezte, és amely Lucifer kísértésének egyedüli kételyt ébresztő mozzanata volt – hozzátartozik a racionális kritikai attitűd. Az ember immár képes arra, hogy újrarahangoztassa a világról szerzett tapasztalatait, de ez a képessége egyben rá is utalja őt a hitre, hiszen az emlékezetében őrzött képek kétségessé teszik számára a lét értelmét. Az animációs film, miközben a képsorhoz az írott szöveget társítja, tulajdonképpen külsővé alakítja a néma olvasás során belső hangként „hangzó” szót.

A küzdő ember allegóriájának megalkotásában az animációs film felhasználta a két említett szólam újrajátszását, újrarahangoztatását, amit összekapcsolt az antropomorfizáló rajz vizuális sémájával. A nyomtatott szöveg az allegorizációt kizárólag a szó monomédiára és az írás linearitására, illetve a nyelvi imagináció és jelentéskonstrukció összekapcsolódására utalja rá. Ez alól az intellektuális teljesítmény alól az animációs film nem menti fel a befogadót, de a szöveg elé helyezett képek és a hangzó szöveg révén részben külsővé teszi ezeket a folyamatokat. Az iskolai tanításban az animációs filmnek épp ezeket a mediális tulajdonságait felhasználva próbálkozhatunk meg azzal, hogy közelebb vigyük a diákokat a szöveg terében zajló szemiozsis folyamataihoz, illetve ráirányítsuk a figyelmet a jelenésteremtés medializált folya-

mataira. Az animációs film olyan médiuma a szónak, mely előállítja a Walter J. Ong által másodlagos szóbeliségként megnevezett jelenséget.¹⁶ A film kiemeli a szöveget az olvasás monotonijából, ugyanakkor a néma olvasásban rejlő reflexiókat a képi interpretációhoz kapcsolja. Az irodalomtanítás támaszkodhat a szöveg hangzó szóvá válást támogató médiumokra, melyek révén a szöveg vizuális kódrendszerét akusztikai jelrendszer váltja fel. Az írott szó tárgyiasítja a gondolkodást, míg a hangzó szó kiszabadítja a befogadót a zárt struktúrából. Ugyanakkor a filmet néző befogadó nem válhat a beszédet olyan módon alakító résztvevővé, mint a másodlagos szóbeliség leginkább reprezentáns médiumaiban, így a digitális eszközhasználat révén megvalósuló kommunikációban. A chateléshez, a közösségi oldalakon zajló kommenteléshez, interaktív számítógépes játékokhoz szokott diákok számára a folyamatos írott szöveg egyre nehezebben megközelíthető, jelentésalkotó folyamataiba egyre nehezebb bekapcsolódniuk, mivel számukra a jelentésalkotás a dinamikus interakció metanyelvi apparátusára is támaszkodva zajlik. A szöveg értelmezéséhez szükségük van szöveg, kép, lehetőség szerint hang médiakonfigurációjára. Az animációs film mindezt fel tudja kínálni. A film ilyen módon megnyitja az utat a nyomtatott formában zárt struktúrát alkotó szöveghez.

¹⁶ A másodlagos szóbeliség értelmezéséhez ld.: Walter J. Ong, (1982): *Orality and Literacy: The Technologizing of the World*. London: Methuen.

IRODALOM

- [1] MADÁCH Imre, *Az ember tragédiája*, Editorg, Budapest, 1991.
- [2] JANKOVICS Marcell, *Az ember tragédiája*, animációs film, 1988-2011.
- [3] BACSÓ Béla, *A „Zerstreuung” esztétikájához*, in, Jelenkor Online, 2012 / 12. 1227.
- [4] BANCZEROWSKI Janusz, Metanyelvi struktúrák szerepe a jelentésmódosításban, <http://epa.oszk.hu/00100/00188/00017/124101.htm>, 2016. május 22.
- [5] FLUSSER, Vilém, Képeink, <http://www.intermedia.c3.hu/mszovgy1/flusser2.htm>, 2016. május 22.
- [6] ONG, Walter J., *Orality and Literacy: The Technologizing of the World*. London: Methuen, 1982.

A problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének lehetőségei elektronikus tanulási környezetben

A GeoGebra alkalmazása a matematikatanításban

Kovács Beatrix
kovacsbx@gmail.com

Abstract - A tanítás dominánsan még ma is nyomtatott tankönyvekre, feladatgyűjteményekre támaszkodik, és jellemzően frontális osztálymunka keretein belül zajlik. A modern technológia bevonása az iskolai munkába - amellett, hogy újraszervezésre motiválja az órai munkát -, kiterjeszti a tanulási-tanítási folyamatot a tanórán kívülre is. A matematikatanítás napjainkban a kompetencia alapú oktatásra helyezi a hangsúlyt, és jelentős mértékben épít alapvető gondolkodási, elemi logikai és kombinatív képességek, illetve a kooperatív munkavégzés képességének fejlesztésére. A kompetencia alapú oktatás segítői lehetnek az interaktív táblákon kivetíthető multimédiás tananyagok, digitális segédanyagok.

Dolgozatomban azt vizsgálom, hogyan segíti a GeoGebra program a problémamegoldó gondolkodás fejlesztését a fent megnevezett képességekre és kompetenciakomponensekre fókuszálva. Szintén vizsgálom, hogy a számítógépes programok használata hogyan hozhatja közelebb a tanulókhöz a matematikát.

Kulcsszavak: (elektronikus tanulási környezet, GeoGebra, matematikai kompetenciák fejlesztése, problémamegoldó gondolkodás fejlesztése)

Matematikaórán a tanulók számára a probléma és a feladat általában szinonim fogalmak, hiszen ha egy nehe-

zebbnek tartott feladatot nem tudnak megoldani, az számukra problémát jelent. A probléma és a feladat azonban különböző fogalmak, és a problémamegoldás is többet jelent a feladatmegoldásnál.¹

A probléma és a problémamegoldás folyamatának pontos leírásával ismert magyar és külföldi kutatók is foglalkoztak. *Lénárd Ferenc* szerint „[p]roblémának nevezzük a szó legáltalánosabb értelmében azt a helyzetet, amelyben bizonyos célt el akarunk érni, de a cél elérésének útja számunkra rejtve van.” [1] Robert Fisher értelmezésében a probléma egy olyan feladatnak tekinthető, melynek megoldását a néhány rendelkezésre álló adat és feltétel ismeretében keressük. A megoldás megtalálása a végleges cél, ami azonban általában akadályokba ütközik. Az akadályok felismerése nem mindig magától értetődő. [6] Pólya György szerint a problémamegoldás eddig nem ismert, új feladatok megoldása, hipotézisek felállítása, új megoldásmódok kipróbálása, törvényszerűségek felfedezése. [2] Ezzel szemben feladatról általában akkor beszé-

¹ Kontra József, a problémamegoldó gondolkodás egyik kutatója a problémamegoldás tanításának tárgyalását a probléma és a feladat fogalmának differenciálásával indítja. Jelen dolgozat ebből a fogalomhasználatból kiindulva tematizálja a problémamegoldás fogalmát. Ld. Kontra József, „A probléma és a problémamegoldó gondolkodás,” *Magyar Pedagógia*, 96. évf. 4. szám, pp. 341-366, 1996.

lünk, ha a megoldáshoz vezető utat ismerhetjük, például azért, mert ismert a megoldási eljárás. Még akkor sem tekintjük a feladatot problémának, ha éppen nem jut eszünkbe a megoldás menete. Kontra József értelmezésében „*Schoenfeld* véleménye szerint a kitűzött matematikai „problémák” nem is tekinthetők igazán problémáknak, hanem inkább rövid idő alatt megoldható gyakorlatoknak, feladatoknak”. [3]

A fent említett értelmezések alapján megállapítható, hogy a problémamegoldás egy összetett gondolkodást igénylő folyamat, amelyben a problémamegoldó bizonyos kiinduló adatok birtokában kreatívan, saját ötletei és tapasztalatai, valamint korábbi tudása alapján maga keresi meg, fedezi fel a célhoz, a megoldáshoz vezető utat. A problémamegoldó a sikeres problémamegoldás végett a megoldáshoz vezető úton akár többféle eljárást is alkalmazhat. A problémát és a feladatot a felkínált szituáció ismeretlensége is megkülönbözteti egymástól: a feladatok ismert problémaszituációból, míg a problémák eddig ismeretlen helyzetekből indulnak ki.

Tóth Péter a *Problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének módszertana* című cikkében a problémamegoldást komplex folyamatnak tekinti, melynek két típusát különbözteti meg: a kreatív gondolkodást és a kritikai gondolkodást. A cikkben szerepel a produktív gondolkodás elméleti modellje, mely szerint ahhoz, hogy valaki sikeres problémamegoldó legyen, bizonyos tantárgyi tudással, alapvető készségekkel és a probléma iránti megfelelő motivációval kell rendelkeznie. További feltételként említi Tóth az úgynevezett metakognitív képességek meglétét.

A tanulói motiváció – a modell szerint – mindenkire egyedileg jellemző, egyéni beállítottság. A tanulói motivációnak *Kontra József* szerint nemcsak a kezdeti kíváncsiság felkeltésére kell kiterjednie, hanem végig fenn kell maradnia a megoldási folyamat alatt is. [3] Az ilyenfajta motivációhoz azonban elengedhetetlen, hogy a tanuló rendelkezzen valamilyen előismerettel az adott témakörben. A matematikaórákon használt tanulószoftverektől – kiegészítve azokat a tanárok által készített segédanyagokkal – azt várjuk, hogy ez az érdeklődés felkelthető, fokoz-

ható és folyamatosan fenntartható legyen. Így motiváló ereje lehet például a GeoGebra szoftvernek is – sok más matematikai szoftver mellett.

Tóth Péter meghatározásában „a metakogníció mindazokat a magasabb rendű ellenőrző, felügyelő folyamatokat jelenti, amelyeket a problémamegoldás illetve a következtetések, döntések során alkalmazunk: például a megoldáshoz szükséges stratégia kiválasztása, a megoldáshoz szükséges adatok értelmezésének és kiértékelésének módjai, a számba vett megoldási lehetőségek összevetése.” [5] További metakognitív képességek között említi még azt a képességet, amely alapján képesek vagyunk az új tudáselemeket összekapcsolni a régiekkel, illetve amikor képesek vagyunk gondolkodási műveletek tudatos kiválasztására, a gondolkodási folyamatok tervezésére, ellenőrzésére, értékelésére. Ezen képességek fejlesztésére, erősítésére is szeretnénk felhasználni a GeoGebrát a matematikaórán.

A matematikaórán a tananyag megtanítása mellett a tanárnak törekednie kell a legfontosabb kompetenciák fejlesztésére is, ezt várja el a Nemzeti Alaptanterv is. Nagy Péter *Gondolatok a matematikai kompetencia fejlesztéséről* című cikkében felsorolja, melyek azok a képességek, amelyek a matematikai kompetencia kialakításához szükségesek. Az általa összegyűjtött kompetenciakomponensek a következők: gondolkodási, tudásszerző, kommunikációs, vizuális és tanulási képességek. Nagy Péter a gondolkodási képességek között említi például a rendszerezést, a kombinativitást, a deduktív és induktív következtetéseket, valamint az érvelést és bizonyítást. A tudásszerző képességek között találjuk a problémaérzékenységet, az eredetiséget, a kreativitást és a metakogníciót. A vizuális komponensek pedig a térlátás, a térbeli viszonyok vizualizálása, valamint az ábrázolás és prezentáció. [4]

Dolgozatomban azt vizsgálom, hogyan segíti a GeoGebra program a problémamegoldó gondolkodás fejlesztését a fent megnevezett képességekre és kompetenciakomponensekre fókuszálva. A feladatokat a produktív gondolkodásmodell alapján fejlesztendő képességekre

koncentrálva választottam ki. Megvizsgálom, milyen feladatok által fejleszthető a kritikai és a kreatív gondolkodás, és milyen matematikai kompetenciák fejleszthetők a GeoGebra órai alkalmazásával. A példaként említett feladatok egy része a tanár által órán bemutatható feladatokból áll, amelyek a fogalomalkotást vagy a térlátást segítik. Másik részüket a tanulók által a programmal elkészítendő feladatok alkotják, amelyek például az algoritmikus gondolkodást vagy a kombinatív készségek fejlesztését segítik.

A tanári kompetenciák, attitűdök fejlesztése, az azokra irányuló reflexiók elengedhetetlen feltételei a tanulói kompetenciák fejlesztésének. A tanulási-tanítási folyamat konstruktív paradigmája szerint a tanulói és tanári interakciók, melyek a digitális használat révén megsokszorozhatóak a tanórán és azon kívül is, mindkét oldalon erősíthetik a folyamatot. Eddigi tanári munkám során a GeoGebra programot elsősorban a függvények és a síkgeometria területén használtam. Számos további alkalmazási lehetősége is van a programnak, például sorozatok monotonitásának szemléltetése, egyenlőtlenség-rendszerek megoldása, a geometriai valószínűség kedvező eseteit szemléltető alakzat kirajzolása és területének kiírása, egész számok szorzásának gyakoroltatása egy téglalapterületének kiszámításával összekapcsolva. Lehetőségünk van a GeoGebra programmal véletlenszám generálására is, így akár törteket is előállíthatunk random módon. Ha a kapott törteket (ugyanakkora sugarú körben) egy-egy kör-cikk területével szimbolizáljuk, az 1-nél nem nagyobb törtszámok összehasonlítását könnyebben elvégezhetjük. Komplexebb matematikai gondolkodást igénylő feladat megoldásához is eszközt ad a GeoGebra. Gondoljunk például a lineáris programozási feladatokra, ahol hatékonyságvizsgálat a cél. Itt a komplex problémamegoldást nemcsak a feladat matematikai összetettsége jelenti, hanem a probléma komplexitása, az ismeretek átfogó, tantárgyak közötti alkalmazása is, mivel akár többféle szoftver együttes alkalmazására is szükség lehet (táblázatkezelő és GeoGebra). Mindez feltételezi

az informatikai tudás matematikai alkalmazásának képességét.

A dolgozat következő részében néhány matematika példán keresztül áttekintem, hogyan lehet tantárgyspecifikus módon a GeoGebra segítségével a problémamegoldóképességet fejleszteni. A kreativitás fejleszthető, ha olyan matematikai feladatot kell megoldania a tanulónak, melynek megoldásához többféle úton is eljuthatunk. Elképzelhető, hogy a tanuló olyan megoldást konstruál, amelyet már korábban mások is alkalmaztak a probléma megoldására, de ha ez egy olyan megoldás, amelyet a tanuló még soha nem próbált ki, akkor a folyamat tekinthető kreatív megoldásnak. Ha a tanuló már megtalált egy megoldást, és további megoldási lehetőségeket keres, az is fejlesztheti kreativitását. Ekkor az lehet számára a kérdés, hogyan használhatja fel a GeoGebra lehetőségeit, hogy a matematikai problémát egyszerűen oldja meg, és megtalálja az általános összefüggést. Legyen a feladat a következő: Határozza meg, ...

- hány átló húzható a konvex sokszög egy csúcsából;
- mennyi a konvex sokszög összes átlójának száma;
- mekkora a konvex sokszög belső szögeinek összege;
- mekkora a konvex sokszög külső szögeinek összege;
- mekkorák a szabályos konvex sokszög belső szögei? (És a külső szögek?)

A feladat fejlesztheti a problémamegoldó képességet, ugyanis a szöveg megértése és a matematikai összefüggések felismerése már igényli a differenciálást ismert és nem ismert tényezők között. A feladat az ismertnek tekinthető adatok és a keresett információk, megoldások közötti összefüggések felfedeztetésével segíti a problémamegoldásra irányuló tanulói attitűd kialakítását.

A feladat célja, hogy konkrét esetektől elvonatkoztatva, tetszőleges konvex n -szögre megadjuk a válaszokat. A válaszadótól tehát elvárjuk, hogy általános következtetéseket tudjon megfogalmazni, vagyis rendelkezzen a lényeglátás képességével. A válaszadó – életkorától és matematikai előismereteitől függően – vagy néhány konkrét eset megvizsgálása után tud következtetni az általános

szabályra, vagy – ha már képes az absztrakt gondolkodásra – az általános összefüggésekhez rövidebb úton is el tud jutni. A feladatban szereplő kérdések sorrendje segíti a megoldásban való előrehaladást, segíti a feladat ki-sebbs lépésekre felosztását, az analízist, ugyanis például a *b)* illetve *ac)* kérdésekre a válasz az *a)-n* keresztül vezet. Ha az *a)* kérdés nélkül szerepelne a feladat, akkor a tanulónak magának kellene rájönnie, hogy a *b)* és *c)* kérdések megválaszolásához első lépésként szükségképpen az egy csúcsból húzható átlók számának meghatározásán keresztül vezet az út. A kérdésfeltevés sorrendje irányítja a tanuló figyelmét, egyfajta rávezetést biztosít a helyes megoldás megtalálásában. A feladatot megoldhatjuk először hagyományosan, papíron – vagy táblán – számítógép használata nélkül. Ellenőrzésképpen bemutathatjuk a GeoGebrával is a megoldást, illetve ha már jártasságot szereztek a tanulók a program használatában, kérhetjük őket, hogy saját maguk oldják meg GeoGebrával is a feladatot. Ezzel önálló tevékenység végzésére inspirálhatjuk a tanulót, és az önellenőrzés fontosságára is felhívjuk a figyelmet. Nem elég csak egyszer végigjárni a megoldáshoz vezető utat, ellenőriznünk is kell magunkat, hibák ugyanis adódhatnak mind a gondolatmenetben, mind a számolási műveletekben is. Javasolhatjuk azt is, hogy legyen olyan csoport, amelyik papíron, és legyen olyan, amelyik a GeoGebrával oldja meg a feladatot. Az eredmények megvitatásával, érveléssel, cáfolással a kommunikációs képességet és az együttműködés képességét is fejleszthetjük.

A GeoGebra programmal többféleképpen is megoldhatjuk a feladatot, a csoport életkori sajátosságaihoz, matematikai előismereteihez igazodva. A fent nevezett feladat javasolt első megoldása lehet a következő: a feladat legkevesebb kreativitást és legkevesebb szoftverismeretet igénylő megoldási módja, ha több, statikus (nem mozgatható) sokszöget (vagy szabályos sokszöget) rajzolunk, például egy négyzetet, egy szabályos ötszöget, egy szabályos hatszöget és egy hétszöget. Ezeket a konkrét eseteket megvizsgálva adjuk meg a válaszokat a feltett kérdésekre.

A GeoGebra menüjének segítségével ezeket a szabályos sokszögeket a csúcsok számának megadásával egyszerűen elkészíthetjük. A „szakasz” menüpont segítségével két csúcsot összekötve berajzolhatunk egy átlót. Az átlók berajzolásakor a konkrét sokszögek esetében megfigyelhetjük, hogy egy csúcsból összesen a csúcsok számánál 3-mal kevesebb átló húzható, ezt a megfigyelést egy táblázatban is rögzíthetjük, így jól nyomon követhető az eredmény. Ez a megoldási mód egyszerűbb gondolkodást, kevesebb kreativitást igényel. Általánosítási képességet azonban már ez az egyszerű megoldási mód is igényel. A konkrét ábrák alapján kell megfogalmaznia az általános összefüggést, amely független az alakzatok csúcsainak és oldalainak számától, az oldalak és szögek nagyságától. Az összefüggés felállítását természetesen a konkrét esetek adatainak táblázatba foglalásával is segíthetjük.

Javasolt második megoldás lehet a következő: csúszka segítségével szerkesztjük meg a szabályos n -oldalú sokszöget. Összetettebb, kreatívabb megoldást és a program alaposabb ismeretét igényli a feladat ilyen módon történő megoldása. Ilyenkor csak egy ábrát fogunk elkészíteni, amelyben a csúcsok számát csúszka segítségével növelhetjük vagy csökkenthetjük (például 4-30 közötti egészre állítjuk a csúszka értékét). Kreativitást igényel, hogy ebben az esetben hogyan jelenítsük meg az átlókat, hiszen növekvő csúcsú sokszögeknél növekszik az átlók száma is.

A javasolt harmadik megoldás: gombot hozunk létre, melyre kattintva újabb szabályos sokszög jelenik meg, berajzolva az összes átlójával, kiírva az eredményt.

Ha megfelelően ismeri a tanuló a GeoGebra programot, ugyanazt a feladatot többféleképpen is megoldhatja, többféle helyes megoldást is találhat. Ugyanazon probléma több oldalról való megközelítése, többféle ötlet szerinti megoldása fejleszti a kreatív gondolkodást. A többféle stratégia azt is jelenti, hogy a programmal a tanulók életkori sajátosságaihoz, matematikai előismereteihez alkalmazkodva juthatunk el a megoldáshoz. Bármelyik lehetőséget is választja a tanuló,

tapasztalati úton felismerheti a csúcsok száma és az átlók száma közötti összefüggést, ezáltal saját maga fedezheti fel az adott matematikai összefüggést, saját maga fogja bebizonyítani a tételt. Az önálló munkavégzéssel a felfedező tanulást segíthetjük.

A tapasztalati úton történő fogalomalkotás elsősorban alsó tagozatban fontos, amikor még nem egzakt definíciókon keresztül történik a matematikai fogalmak megismerése. E programmal a sík- és térgeometriai alakzatok, a különböző sorozatok és tulajdonságaik szemléletesen bemutatathatóak. Így például vizualizálhatóak az alakzatok csúcsai és az oldalai közötti összefüggések, az alakzatok szimmetriája, az alakzatok oldalainak és területeinek vagy térfogatainak összehasonlítása. Láthatóvá tehetőek a geometriai transzformációk tulajdonságai, sorozatok monoton növekedése és csökkenése.

Segíti a fogalomalkotást a GeoGebra program a függvények határértékének bevezetésekor is. A szoftver használatával a tanár szemléletesebbé teheti a végesben és végtelenben vett határérték fogalmát, a bal- és jobboldali határérték értelmezését. (1. ábra) Az új fogalmak vizuális megjelenítése, szemléletes bemutatása különösen a definíciók megismertetésekor, a fogalommal való első találkozásakor fontosak. A program használatával segíthetjük az általánosítási képesség fejlesztését, ugyanis a pontok és más alakzatok mozgatásával, áthelyezésével megfigyeljük alakzatok, transzformációk, sorozatok számunkra kijelölt szempont szerinti tulajdonságát. Síkbeli geometriai transzformációk tanításakor (például tengelyes tükrözés, pont körüli elforgatás) az eredeti tárgyalakzat mozgásával jól szemléltethető a transzformációk tulajdonsága, például az, hogy megváltozik-e a körüljárási irány vagy sem, megtartja-e a transzformáció a távolságokat és a szögek nagyságát vagy sem.

A tanulók kritikai gondolkodását szintén fejleszthetjük, ha már jól ismert algoritmusok, bevált módszerek alkalmazásával végezzük a megoldást. A GeoGebra programmal lehetőségünk van arra, hogy menü vagy parancs segítségével egy lépésben szerkesszünk meg geometriai objektumokat, egyeneseket, köröket. A program használatá-

val például képesek vagyunk arra, hogy egy lépésben szerkesszünk egy adott egyenessel párhuzamos másik egyenest vagy szerkesszünk körhöz külső pontból érintőt. Mindezeket anélkül is meg tudjuk tenni, hogy ismernénk a megoldáshoz vezető euklideszi szerkesztés lépéseit. Ha a síkgeometriai szerkesztési feladatokban előírjuk, hogy a GeoGebra használata mellett is kizárólag csak az euklideszi szerkesztés lépéseit alkalmazhatjuk, akkor a tanulók algoritmikus gondolkodását fejleszthetjük. Pontosán ismerniük kell ugyanis, mikor, milyen lépések egymás utáni sorozata vezet el a keresett megoldáshoz. Például ha a szerkesztés során a feladatban szükség van egy adott kör valamely külső pontból húzott érintőjére, és szerkesztéskor nem engedjük meg az érintő nevű parancs használatát, csak az euklideszi szerkesztés lépéseinek véges sokszori alkalmazását, akkor a korábban megszerzett ismeretek felidézésére is szükség van. A tanulóknak emlékezniük kell, melyek az euklideszi szerkesztés lépései, és igazolniuk kell, hogy a kapott érintő valóban a keresett érintő. Alaposan meg kell tervezni ilyenkor a szerkesztés folyamatát, át kell gondolni az egymást követő lépések sorozatát, pontos megoldási tervet kell készíteni.

Az ilyen szerkesztési feladatok a bizonyítási igény felkeltését is szolgálhatják, hiszen a megszerkesztett eredmény önmagában még nem elegendő ahhoz, hogy a feladatot megoldottnak tekintsük. A feladattal akkor vagyunk kész, ha pontosan megindokoltuk a szerkesztés helyességét. Alapos matematikai bizonyításra van szükség, annak igazolására, hogy a megszerkesztett alakzat valóban a feltételeknek megfelelő, keresett alakzat. Például nem elég pusztán néhány euklideszi lépéssel megszerkeszteni két kör közös érintőit, meg is kell indokolni, miért éppen a kapott egyenesek a közös érintők. Fel kell ismerni, mi szükséges ennek belátásához, és megtalálni a megfelelő merőleges és párhuzamos, vagy egymást egy pontban érintő alakzatokat.

Sőt, amikor a megoldások számán gondolkodunk (diszkusszió), kombinatorikus gondolkodásunkra van szükség, hiszen fel kell ismernünk, hogy nem csak a kö-

röket kívülről érintő egyenesek lehetnek közös érintők, hanem a köröket „belülről” érintő egyenesek is. Ezeknek határese a két kör esetleges közös pontjába húzott, és a középpontokat összekötő szakaszra merőleges egyenes.

Akár az előbb említett euklideszi kritériumra, akár a szerkesztés helyességének indoklására gondolunk, mind egyik esetben alapos matematikai előismeretre van szükség. Jól felkészült tudással kell rendelkeznie a tanulónak, ha eredményét, állítását bizonyítani szeretné. Ismernie kell azokat a geometriai tételeket, összefüggéseket, amelyekre hivatkozhat.

A kompetenciafejlesztési célok között szerepel például a kommunikációs képességek fejlesztése is. A matematikai feladatokban csak az képes igazán érvelni vagy cáfolni, aki pontos, alapos, széles körű matematikai tudás birtokában van.

A korábban szerzett tudáselemek és az új ismeretek összekapcsolása történik akkor, amikor a GeoGebrával elkészítünk, megszerkesztünk egy bonyolultabb ábrát, például berajzoljuk egy adott háromszög Feuerbach-körét, és a Feuerbach-kör előállításakor azt várjuk el, hogy csak az euklideszi szerkesztés lépéseit alkalmazhatjuk. Korábban megszerzett ismereteinket kell alkalmazni akkor is, amikor függvényvizálatkor a függvény inflexiós pontját keressük. A GeoGebra program inflexiós pont nevű parancsa ebben az esetben nem használható, csak polinomoknál. Analízisbeli tanulmányainkat felidézve fogjuk tudni megkeresni az inflexiós pontot. Emlékeznünk kell az inflexiós pont tulajdonságaira. Szükség lesz a függvény második deriváltjára, melynek a gyökök parancsal meghatározzuk az x -tengellyel alkotott metszéspontját (metszéspontjait), majd az x -tengelyen kapott pont első koordinátáját az eredeti függvény hozzárendelési szabályába behelyettesítve adódik a kiindulási görbénk inflexiós pontja. Az inflexiós pontnak a függvény grafikonján való megjelenítéséhez nem elég tehát csak egy Inflexiós pont nevű parancs kiadása, ahhoz, hogy valóban eredményre jussunk, legalább két lépésben alkalmaznunk kell korábbi tudásunkat, fel kell idéznünk függvényvizálat-tal kapcsolatos tanórai ismereteinket. (2. ábra)

Komplex problémamegoldó képesség fejlesztése

A bevezető részben említettem, hogy a GeoGebraaz operációkutatásból ismert összetett lineáris programozási feladatok megoldásához is eredményes eszközt ad a tanuló kezébe. Ezek a feladatok főleg a műszaki vagy gazdasági felsőoktatásban tanulók számára lehetnek ismerősek. A lineáris programozási feladatok, hatékonyságvizsgálati problémák megoldása a probléma alapos átgondolását igénylik. A problémamegoldás megtervezésekor számba kell vennie a problémamegoldónak, milyen matematikai eszközök állnak rendelkezésére, milyen – általuk jól ismert és jól bevált – módszereket tudnának felhasználni az optimalizációs feladat megoldásában. A problémamegoldás komplex jellege azt is jelenti az ilyen típusú feladatokban, hogy az informatikai eszközök, szoftverek összehangolt alkalmazására is szükség van az eredményes megoldásban. Például egyszerre használhatunk a feladatmegoldásban Excel táblázatot (az adatok rögzítésére és a köztük lévő kapcsolatok felismerésére) és GeoGebrát (a feltételeknek megfelelő egyenesek és félsíkok kirajzolására és az általuk közrefogott, a kedvező eseteket meghatározó – általában zárt, konvex – alakzat megtalálására). A kétféle szoftver alapos ismerete és a feladatmegoldásban való összekapcsolása, valamint a matematikai tudás alkalmazásának képessége vezetheti el a problémamegoldót a sikeres megoldáshoz. A matematikai nyelven megfogalmazott célfüggvény egyenesével válik pontosan leolvashatóvá, hogy a félsíkok metszeteiként előálló alakzatnak mely pontja az, ahol optimális a termelés: hol található az a pont, amely a rendelkezésre álló erőforrások mellett a lehető legnagyobb kibocsátást és maximális nyereséget biztosítja. A probléma nemcsak azért tekinthető összetettnek, mert komplex matematikai gondolkodást igényel, hanem azért is, mert a különböző tantárgyi ismeretek összehangolt alkalmazására van szükség az eredmény gyors és sikeres megtalálásához.

Az ilyen jellegű feladatok GeoGebrás megoldása a koordináta-rendszerben való tájékozódási képességünkre és az előzetes, jól rögzült koordináta-geometriai ismerete-

inkre épít. Egy másik nagyon fontos képességünkre is szükség van, amikor bonyolultabb, hatékonyságvizsgálati problémákat oldunk meg: a matematika különböző területein (geometria, függvénytan) megszerzett elméleti tudás gyakorlati alkalmazásának képességére. Matematikaórákon gyakran felteszik a tanulók azt a kérdést, hogy a gyakorlati életben hol alkalmazhatják az éppen megszerzett ismereteket. A lineáris programozási feladatok megoldásakor például pontosan ilyen alkalmazói ismeretekre van szükség a probléma megoldásához. Természetesen, amíg idáig eljutnak a tanulók, nagyon sok más ismeretet is meg kell tanulniuk, és alkalmazniuk, gyakorolniuk.

Jól felkészült, gyakorlott problémamegoldónak kell lenni ahhoz, hogy a feladatban szövegesen megfogalmazott feltételeket képes legyen a tanuló átfogalmazni a matematika nyelvére. Pontosán meg kell határozni, melyek a lényeges adatok, és milyen összefüggések fedezhetők fel közöttük. Jó lényeglátó és analízáló képességre van szükség ahhoz, hogy felírjuk az optimális megoldáshoz vezető célfüggvény hozzárendelési szabályát, megadjuk annak analitikus leírását. Ezek a feladatok sokkal összetettebb gondolkodást várnak el a tanulótól, mit például a korábban említett euklideszi módon történő szerkesztés és a szerkesztés helyességének igazolása. Össze kell hangolni a matematikai és az informatikai tudást, alkalmazói tudásra van szükség ahhoz, hogy egy optimalizációs feladatot matematikai úton meg tudjunk oldani.

Kritika a GeoGebra iskolai alkalmazásával szemben

A térszemlélet alakulásában, a pontos ábra készítésében segítséget nyújt a GeoGebra iskolai alkalmazása, de a megoldáshoz vezető út alapos átgondolása alól nem mentesít. Hátrány lehet a szoftver gyakori, mindennapos alkalmazása abból a szempontból, hogy nem segíti a szabadkézi rajzolás fejlődését. Függvények jellemzésekor, határérték megállapításakor kifejezetten előnyös lehet a GeoGebra alkalmazása, hiszen a szoftverrel egyszerűen kirajzolható a függvény gráfja, leolvashatóak a határértékek, szemléletessé tehető a jobb és baloldali határérték

közti különbség. Mindehhez elegendő csak a parancssorba beírni a hozzárendelési szabályt. Ezáltal a függvényábrázolás és –jellemzés matematikai ismeretek nélkül is lehetővé válik. Átléphetünk bizonyos gondolati lépéseket, ezzel időt takarítunk meg, és az ábrázolás után rögtön következhet a számunkra lényeges tulajdonságok, tendenciák leolvasása. Mindehhez elegendő a szoftver minimális alkalmazói szintű ismerete: a parancssor használatának és a függvény hozzárendelési szabályának ismerete. Mindez nem segíti a matematikai tudás alkalmazását, mindössze egy informatikai program alkalmazói szintű ismeretét várja el, amellyel könnyebbé tudjuk tenni a matematikai feladatok megoldását. Egyszerű leolvasással szinte minden tulajdonság megállapítható a függvény gráfjáról (értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, tengelymetszetek, monotonitás, konvexitás, határértékek, folytonosság, szimmetria, periodicitás). A matematikai szoftver ismert parancsainak egyszerű alkalmazásával könnyen megkaphatjuk a függvények deriváltját, integráltját vagy két függvénygörbe által határolt síkrész területének mérőszámát.

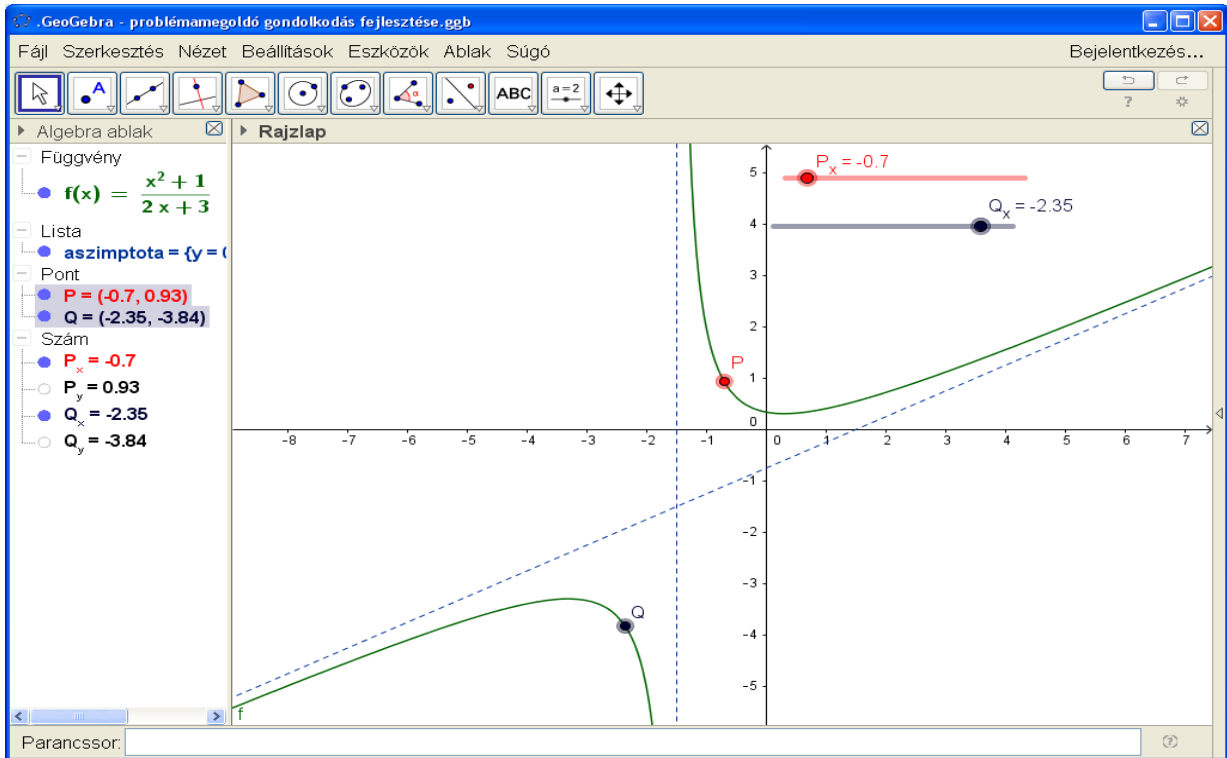
Nem igényel alapos koordináta-geometriai ismeretet két alakzat közös pontjainak koordinátáinak leolvasása sem, ha GeoGebrát használunk; ugyanis ha a rajzterületen megjelenítettük két alakzat közös pontjait, azok koordinátáit az algebra ablakban azonnal leolvashatjuk. Ezen funkció segíti a program használóját a további munkamevetben, de nem segíti a koordináta-geometriai ismeretek alkalmazói szintre emelését. A szoftver használójának nem szükséges tudnia, hogyan adódnak a közös pontok koordinátái az alakzatok egyenleteiből származó egyenletrendszer megoldásával.

A GeoGebra a matematika számos területén nagyon jó szemléltető eszközt nyújt a tanulásban, gondoljunk bármilyen, a dolgozatban már említett problémára. A problémához megfelelően illeszkedő ábra segíti a vizuális gondolkodást és az elemző gondolkodást. Egy jól elkészített ábra nagy segítséget nyújthat a konkrét esetek megvizsgálásán át az általános következtetések meghozatalában. Ha például csúszkát használunk, nagyon jól be-

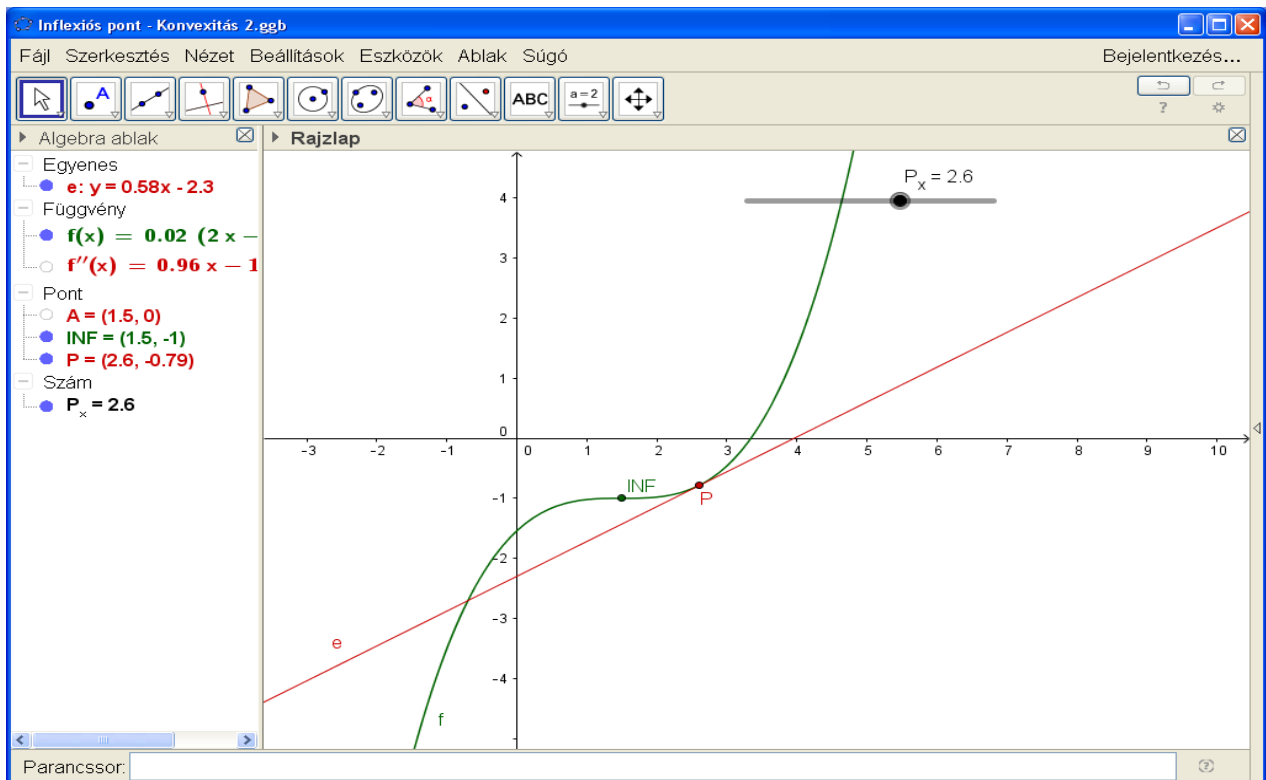
mutatható, hogy egy adott összefüggés független az csúcsok és oldalak számától vagy az oldalak és a szögek nagyságától. Ha azonban a megadott adatokból felállított konkrét ábra nem segíti az elemző gondolkodást, felesleges a program tanórai alkalmazása szemléltetésre. A tanuló vizuális gondolkodását fejlesztheti a program, ha ösztönzi az általános összefüggések felfedezését, megállapítását, ugyanakkor a tanuló helyett a szoftverrel elkészített ábra nem igényli a tanuló saját képi gondolkodását, nem segíti a tanuló vizuális gondolkodásának fejlődését.

Mindezen kritikai megjegyzés ellenére a GeoGebra által kialakítható elektronikus tanulási környezet alkalmas a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére. Az eszközhasználat bevonása a feladatmegoldásba és a problémafelismerésbe, a metakogníció folyamatába lehetőséget teremt a tanár és a tanuló számára az interakcióra, az önreflexióra. Mindemellett a program alkalmazására építő tanulás nem a hibára fókuszáló normatív gondolkodást támogatja, hanem sokkal inkább az önálló és kreatív gondolkodást.

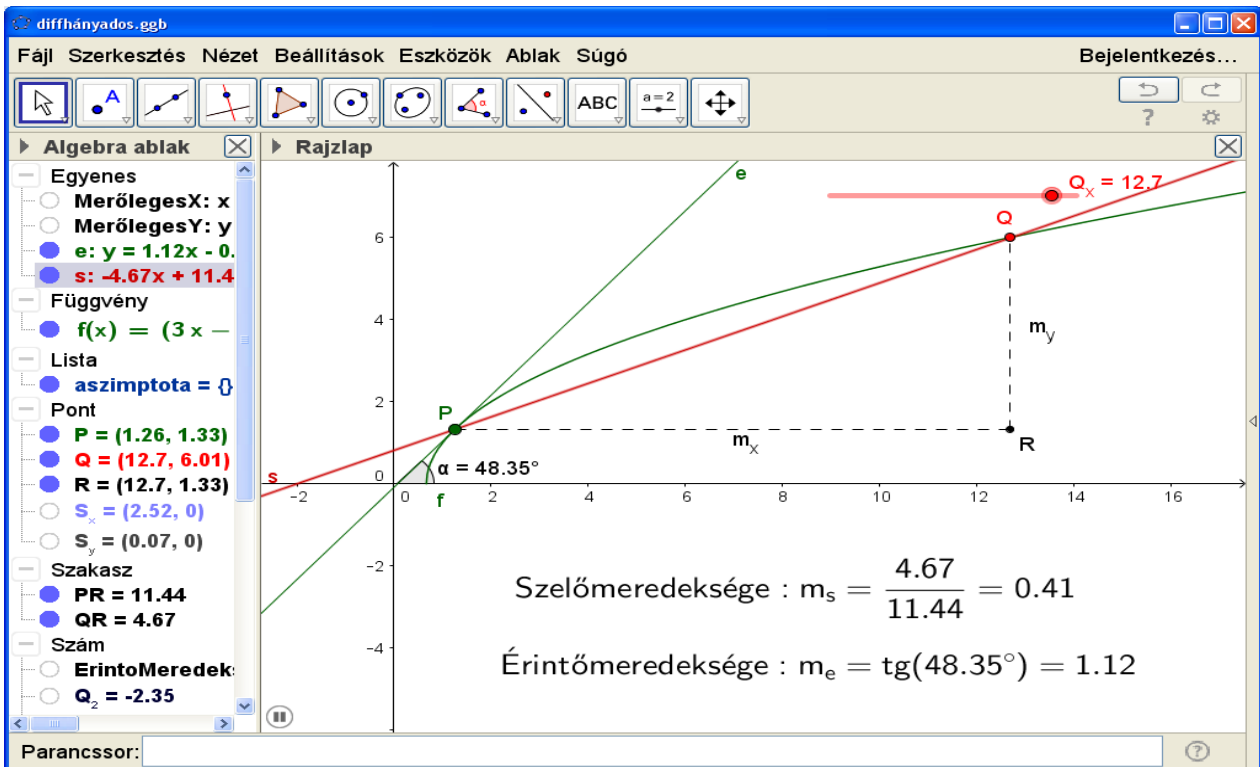
ÁBRÁK



1. ábra: Jobb- és baloldali határérték végesben. Határérték a \pm végtelenben.



2. ábra: Inflexió pont és konvexitás



3. ábra: Differenciálhányados geometriai jelentése

1.

IRODALOM

- [1] F. Lénárd, *A problémamegoldás*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984.
- [2] Gy. Pólya, *A gondolkodás iskolája*, Akkord Kiadó, 2000.
- [3] J. Kontra, "A probléma és a problémamegoldó gondolkodás", *Magyar Pedagógia*, 96. évf. 4. szám, pp. 341-366, 1994.
- [4] P. Nagy, *Gondolatok a matematikai kompetencia fejlesztéséről* <http://www.berzsenyi.hu/dokument/hefop/gondolatokamatematika.pdf>, Megtekintés dátuma: 2016.05.06.
- [5] P. Tóth, *Problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének módszertana* http://www.fovpi.hu/data/cms42055/tp_pmgondolkodas.pdf, Megtekintés dátuma: 2016.04.19.
- [6] R. Fisher, *Hogyan tanítsuk gyermekeinket gondolkodni*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2002.

**WWW ALAPÚ KURZUSOK, TANANYAGOK ÉS INTERAKTÍV
TANULÓI KÖRNYEZETEK, MÚZEUMI OKTATÁS ÉS A
MULTIMÉDIA EREDMÉNYEI**

**WEB BASED COURSES TRAINING MATERIALS AND
INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS, RESULTS OF
MUSEUM EDUCATION AND MULTIMEDIA**

SP4CE – Stratégiai Partnerség a Kreativitásért és a Vállalkozókért

Kengyel Gabriella*, Lengyel Adrienn**, Nagy Enikő***, Jacek Zieliński****, Marcin Słowikowski*****, Natasa Urbancikova*****, Iveta Orbanova*****, Aris Chronopoulos*****, Anna Grabowska*****

*TREBAG Kft. /Nagykovácsi, Magyarország
**TREBAG Kft. /Nagykovácsi, Magyarország
***TREBAG Kft. /Nagykovácsi, Magyarország
****PIAP /Varsó, Lengyelország
*****PIAP /Varsó, Lengyelország
*****TUKE / Kassa, Szlovákia
*****ASTRA / Kassa, Szlovákia
*****IDEC / Pireus, Görögország
*****Gdansk, Lengyelország

gabriella.kengyel@trebag.hu

adrienn.lengyel@trebag.hu

jzielinski@piap.pl

mslowikowski@piap.pl

Natasa.Urbancikova@tuke.sk

iveta.orbanova@gmail.com

aris@idec.gr

anka.grabowska@gmail.com

Kivonat — A SP4CE projekt (Strategic Partnership for Creativity and Entrepreneurship) az Európai Unió Erasmus+ programja által támogatott projekt, melynek megvalósításán négy ország partnerei közösen dolgoznak (Lengyelország, Szlovákia, Magyarország, Görögország). A projekt célja, a szakképzésben tanulók, tanítók, és a későbbi munkaadók összekapcsolása. A projekt tevékenységeinek célja az innovatív gyakorlatok elterjesztése az oktatásban, valamint a képzés támogatása személyre szabott megközelítésekkel és kollaboratív tanulással. A projekt arra a hiányosságra reflektál, mely szerint nincsenek működő megoldások, melyek a tanulók, tanárok és cégek világát összekötnék a szakképzésben. A portál fő funkciói:

- kérdések feltevésére és megválaszolására kifejlesztett platform
- tetszőleges (tanulói) csoportok kialakítása egy adott probléma megoldására
- csapatmunka és egyéni munka
- mentoring és coaching
- kifejlesztett megoldások bemutatása és a kiválasztott megoldás publikálása

Kulcsszavak: vállalkozás, szakképzés, e-learning

I. BEVEZETÉS

A SP4CE projekt számos európai uniós projekt jó tulajdonságának egyesítését célozta meg. Ezek a régi projektek a következőket célozták meg:

1. OpenInn:

- kreatív módon áthidalni az IKT eszközök használatában való szakadékot, hogy támogassuk a tanulást és a szociális összetartás a különféle szektorok összekapcsolásával;
- támogatja a stabil pozitív önértékelés kialakulását mind a tanulók és a segítők részéről a tanulási környezetben, azáltal, hogy megerősíti az önbecsülést az autonóm tanulás által, valamint belső motivációt is generál a tanulásra;
- növeli a fiatal tehetségek és a veszélyeztetett csoportok szellemi tőke lehetőségeinek kihasználtságát;

2. i-LAB2 – Innovációs Laboratóriumok a szakképzés minőségbiztosításáért:
 - Új innovációs laboratóriumok Lengyelországban, Németországban, Romániában és Szlovéniában
 - Virtuális Brainstorming (VBS) szoftver
 - Útmutató jó gyakorlatokkal és az új tapasztalatok leírásaival
 - Innovatív módszerek az oktatásban és fejlesztésben
3. The High Growth Coach:
 - Az érintett résztvevőket és partnereket segíteni abban, hogy megismerjék, milyen kompetenciákra és szakképzési gyakorlatokra van szükség a gyors növekedési potenciálú vállalkozások hatékony támogatásához.
 - Gyors Növekedésű Coach Keretkompetencia-rendszer és Coaching Kompetenciaértékelési Eszköz kifejlesztése. Ez utóbbi segít a már coachként/trénerként dolgozó, vagy tréneri aspiránsok kompetenciáiban lévő esetleges hiányosságokat feltárni.
 - Egy High Growth Coach tréneri hálózat létrehozása, ahol a trénerek megoszthatják egymással tapasztalataikat.
4. TeleCAD project:
 - Internet-alapú platform kifejlesztése (Tanulási Menedzsment Rendszer) a távoktatás előkészítésére és végrehajtására.
 - Tananyagok kifejlesztése 3 elérhető formátumban: nyomtatás, CD, online.
 - Elérhetővé tenni a távolsági csapatmunkát a tanulók, oktatók és menedzserek számára.
5. SIGOLD project:
 - az 50 feletti munkavállalók pozíciójának erősítése a munkaerőpiacon és a társadalomban és a tudás, képességek, kompetenciák növelése, valamint a közvetlen célcsoportok, azaz az 50 feletti munkavállalók, vezetők, oktatók és trénerek megértése újonnan kifejlesztett e-learning kurzusokon keresztül, figyelemfelkeltés és disszeminációs tevékenységek.
 - jelenlegi helyzet elemzése az élethosszig tartó tanulás területén, megvalósíthatóság és 50 feletti foglalkoztathatósága
 - 3 vegyes kurzus kifejlesztése az azonosított célcsoport számára
 - az újonnan kifejlesztett kurzusok tesztelése pilot képzések lefuttatásán keresztül és igazításuk a kapott visszajelzések alapján
 - a hatékony és eredményes projektmenedzsment biztosítása, végrehajtás és projekt termékek kiaknázása
 - a projekt termékek, információk projekttevékenységek és folyamatok disszeminációja

6. INNOVATRIN TRANSZFER project:

- Az INNOVATRIN TRANSZFER projekt 2012-2014 között zajlott le a Leonardo da Vinci: Transfer of Innovation Program keretein belül.
- Az INNOVATRIN TRANSZFER projekt célja az volt, hogy segítse a kis- és középvállalkozásokat, hogy növeljék és magas szinten tartsák innovativitásukat és versenyképességüket azáltal, hogy olyan eszközöket bocsátanak a vállalat rendelkezésére, melynek segítségével megértik az innovációs folyamatok és azok ellenőrzésének fontosságát és relevanciáját, és képesek fejleszteni is azt.
- A projekt célja az volt, hogy megfizethető áron haladó képzést biztosítson, mely lefedi a KKV-k igényeit az innováció összes aspektusában beleértve az összes különböző nézőpontot, például a haladó innovatív technológiai megoldásokat.

A SP4CE projekt megvalósításán egy nemzetközi konzorcium dolgozik közösen, melynek a tagjai négy különböző országból delegálódnak (Lengyelország, Szlovákia, Görögország és Magyarország). A pályázat 2014-ben indult, és 2017-ben fog lezárulni.

II. A SP4CE PROJEKT

A SP4CE pedagógiai háttere részben a konnektivizmus fogalmára épül. A konnektivizmust a digitális nemzedék tanulási elméletének is hívják. Célja, hogy válaszokat találjon a gyorsan változó technikai és hálózatos világ komplex tanulási kérdéseire. A tudás olyan gyorsan születik meg, illetve válik elavulttá, hogy a tények és információk megtanulását napjainkban egyre inkább felváltja a változó tudásalapozó való alkalmazkodás, valamint annak elsajátítása, hogy hogyan és honnan lehet gyorsan naprakész tudáshoz és információhoz jutni. A modell szerint a tudás és információ legfőbb forrása a kapcsolatrendszer. Fontos felismerni a kapcsolatokat és mintákat és a különböző tudásalapok közt kapcsolatokat találni. "Azok a kapcsolatok, amik képessé tesznek minket, hogy egyre többet tanuljunk fontosabbak, mint maga a jelenlegi tudásszintünk."

George Siemens, a konnektivizmus legfőbb szószólója és ideológusa a Konnektivizmus alábbi főbb jellemzőit sorolja fel (a konnektivizmus alapelvei):

- A tanulás és a tudás a vélemények különbözőségéből ered.
- A tanulás a különböző tudáselemek vagy információforrások összekötésének folyamata
- A tudás megszerzésének kapacitása fontosabb, mint az, amit jelenleg tudunk
- A kapcsolatok létesítése és ápolása szükséges a folyamatos tanulás biztosításához
- Alapvető készség a különböző területek, elképzelések, és felfogások közötti kapcsolatok átlátása

A fenti projektekből leszűrt tapasztalatok alátámasztják a SP4Ce projekt létjogosultságát. a projekt fő célkitűzése, hogy segítse a munkaerőpiacra éppen most kilépő

fiatlokat, hogy szoros együttműködést tudjanak kiépíteni leendő munkaadóikkal még az oktatásuk ideje alatt.

Másik oldalról egy innovatív coaching rendszer is kifejlesztésre kerül az ipari cégeknél dolgozók számára, hogy segíthessenek a megfelelő jelöltek oktatásában, hogy később megfelelő munkaerő válhasson belőlük.

A projekt célja új innovatív teret teremteni a felhasználók három csoportja közötti együttműködésnek, akik a tanulók, tanárok és vállalkozások.

A tanulókat a tanárok (mentorok) támogatják, akik segítenek nekik fenntartani a kapcsolatot a coachokkal, akik egy-egy céget képviselnek.

A projekt eredménye és tevékenységei mind a személyre szabott tanulási megközelítésnek, a kooperatív tanulásnak, a kritikai gondolkodásnak és az IKT technológiák és a nyitott forrású oktatási források stratégiai felhasználásának vannak alárendelve.

A projekt létrejöttének egyik fő indoka, hogy kevés olyan képzés van a kínálati piacon, amely a cégek által megkövetelt területeket növelné a tanulók kompetenciáit, valamint kevés innovatív megoldás született a tanárok-tanulók és cégek közös munkájának elősegítésére a szakképzésben és a felsőoktatásban egyaránt.

A SP4CE projekt keretében egy több felhasználójú platform kerül kifejlesztésre, mely többféle módon használható:

- problémamegoldás, kérdésfeltevés
- csapatok létrehozása
- blog, megbeszélő szoba
- csapatmunka és egyéni munka
- mentorálás és coaching
- csapatok támogatása mentor (az oktatók közül) és coach (a vállalat alkalmazottai) részéről
- kifejlesztett megoldások bemutatása
- kiválasztott megoldás bemutatása

A projekt keretében 5 féle termék kerül kifejlesztésre:

O1. SP4CE tanulói portál: a SP4CE tanulói portál 5 nyelven lesz elérhető. A portál egy interaktív kreativitás elősegítő oldal lesz, amelyet a nyitott innováció koncepciójának szellemében hoznak létre, mely magában foglalja a tudásgeneráló Házat innovációs e-learning szobákkal egyetemben: ezek az online brainstorming és elmetérképek helyei lesznek, melyek esetében lehetséges lesz az ötletek generálása és publikálása, megoldások felkínálása a feltett kérdésekre és problémákra, online együttműködés mentorálás és coaching céljából, valamint elfogadott és végrehajtott megoldások tárolása. A portál 3 csoport támogatására van tervezve: a tanulók, mentorok (tanárok) és coachok (vállalkozók).

O2. SP4CE pedagógiai koncepció: a. SP4CE pedagógiai koncepció egy írott anyag, amely áttekintést nyújt az elért eredményekről, a megtanult leckeokról és az elmúlt projektek tapasztalatairól, és részletes leírást biztosít a SP4CE portál innovatív elméleti és pedagógiai koncepciójáról.

O3. Útmutató konzultánsoknak: Az útmutató konzultánsoknak (coachok vállalkozásoktól) a SP4CE portál felhasználói számára készül. Általános információkat tartalmaz a portál ötletéről, funkciójáról és egy kézikönyvet, amely a konzultánsok felhasználási módjait részletezi.

O4. Útmutató mentoroknak: Az útmutató mentoroknak a SP4CE portál felhasználóinak támogatására készül, akik különféle iskolákból származó tanárok (szakképzés, egyetem, stb.). Általános információkat tartalmaz a portál ötletéről, funkciójáról és egy kézikönyvet, amely a tanárok felhasználási módjait részletezi.

O5. Útmutató az általános közönség „Hogyan használjuk a SP4CE portált”: Az útmutató az általános közönség számára egy kézikönyv és egy használati útmutató a SP4CE portálról.

Az elkészült anyagokhoz a pályázat honlapján a www.sp4ce.eu-n lehet hozzáférni, a pályázat keretében kifejlesztett platformot pedig a sp4ce.moodle.pl oldalon keresztül érhetik el az érdeklődők.

PARTNEREK

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP – www.piap.pl
TUKE – Technical University of Kosice – www.tuke.sk
ASTRA – www.astra.sk
IDEC – www.idec.gr
PRO-MED – www.pro-med.pl
Trebag Szellemi Tulajdon- és Projektmenedzser Kft. – www.trebag.hu

REFERENCIÁK

- [1] Buell, C. (undated). Cognitivism. Retrieved 10 June, 2015 from <http://web.cocc.edu/cbuell/theories/cognitivism.htm>.
- [2] OpenInn Project: Innovative didactics: <http://openinn.eu/learning-material/pedagogical-background/2-innovative-didactics/25-focus-adult-education-innovative-didactics-framework> (retrieved on 27 June 2015)
- [3] Effective Adult Learning: A Toolkit for Teaching Adults (2012), University of Washington
- [4] George, Siemens: Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> (Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age.)
- [5] George Siemens (September 12, 2009) What is connectivism?

„PLENTIS” – Mezőgazdasági szakképzésben részt vevő diákok vállalkozói készségeinek fejlesztése játékos módszerekkel

A. Kövesd*, A. Lengyel*, A. Vári**, F. Gál**, Cs. Lázár***, É. Sikó***, J. Poláková****, T. Balcarova****, L. Pilar****, J. Santos****, D. Maiz****, O. Aretxabaleta****, M. García Vicuña****, M. Hartyányi****, A. Kajor****

*TREBAG Intellectual Property- and Project Manager Ltd., Budapest, Hungary

**VM Közép-magyarországi Agrár-szakképző Központ Bercsényi Miklós Élelmiszeripari Szakképző Iskola és Kollégium, Budapest, Hungary

***Fundatia Centrul Educational Soros, Miercurea Ciuc, Romania

****Czu Czech University of Agriculture Prague, Prague, Czech Republic

*****XXI Inveslan, S.L., Bilbao, Spain

*****Fundacion Hazi Fundazioa, Abadino, Spain

*****Prompt-H Számítástechnikai Oktatási, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Gödöllő, Hungary

*andrea.kovesd@trebag.hu, *adrienn.lengyel@trebag.hu

** vari.aniko@kaszk.hu, gal.ferenc.sn@gmail.com

*** seva@sec.ro, lazarb_csilla@sec.ro

**** janapolakov@gmail.com, balcarova@pef.czu.cz, ladislav.pilar@gmail.com

***** j.santos@inveslan.com,

***** dmaiz@hazi.eus, oaretxabaleta@hazi.eus, mgvicu@hazi.eus,

***** maria.hartyanyi@prompt.hu, kajoranna@prompt.hu

Abstract – A jelenlegi tanulmányban a PLENTIS projektet szeretnénk bemutatni. A projekt legfőbb célja egy olyan online felület létrehozása, mely a digitális játékokon alapuló tanulási forma segítségével szeretné ösztönözni a tanulók tanulási motivációját, miközben elsősorban a mezőgazdasági tanulók vállalkozói kompetenciáinak és képességeinek fejlesztését tűzi ki célul. Annak érdekében, hogy megfelelő oktatási eszközt fejleszthessünk, a partnerség kutatást végzett a szakképzésben tanuló diákok és tanárok körében, mely kutatás eredményeit és az eredményeken alapuló Agropoly játékot, mint a projekt legfőbb termékét szeretnénk a jelenlegi publikációban bemutatni.

Kulcsszavak: mezőgazdaság, gamification, online játék, oktatás, kompetenciák

BEVEZETÉS

A projekt célja a szakoktatásban (elsősorban mezőgazdasági szakoktatásban) részt vevő diákok vállalkozói kompetenciáinak fejlesztése online oktatójáték segítségével.

A Plentis projekt legfőbb terméke az Agropoly játékfelület. Ez egy olyan virtuális tér, mely a játék élményén keresztül fejleszti a mezőgazdasági szakképzésben tanulók szükséges vállalkozói kompetenciáit és képességeit. Amikor ezek a tanulók saját vállalkozást szeretnének alapítani, már rendelkezni fognak a valós életben felmerülő problémák megoldásához szükséges eszközökkel és azt is tudni fogják, mely kompetenciák fejlesztésére van még szükségük a sikeres vállalkozás létrehozásához.

A játéknak van egy kerettörténete, mely megfelelő eszközt biztosít, ahhoz, hogy a játékosok motiválva legyenek a jó teljesítményre és a pontszerzésre. A kerettörténet egy saját vállalkozás felépítésének lehetősége, melynek teljesítése a játékokban adott helyes válaszok és az ez által megszerzett pontok számától függ. Ez arra ösztönzi a játékosokat, hogy minél többször játszanak. A feladat között – melyek különböző játéktípusokon keresztül valósulnak meg – igazi, életből vett példákkal operáló -játékok, döntésfák is szerepelnek. A felületen 6 kompetencia központ közül lehet választani, melyek a legfontosabb, mezőgazdasági vállalkozás indításához szükséges témaköröket ölelik fel. Minden kompetencia területhez tartoznak minijátékok, melyek célja az adott területhez tartozó kompetenciák fejlesztése.

A játékosok teljesítményét egy pontgyűjtő rendszeren keresztül jutalmazzuk, a megszerzett pontok pedig a saját

farm fejlesztéséhez, ill. különböző mezőgazdasági építmények vásárlásához használhatóak fel, mellyel a játék még személyesebbé válik.



I. HÁTTÉRINFORMÁCIÓK

A vállalalkozási ismeretek elsajátítása a legtöbb Európai Unió tagállamban kerettantervi tárgyként szerepel a szakképző intézményekben, azonban e tantervi modulok mögötti tartalmak nagyon is különböznek. Bár a Lisszaboni Stratégiában is megfogalmazódott, hogy Európának ösztönöznie kell a fiatalok körében a vállalalkozó szellemiség (gondolkodásmód) kialakulását és új, innovatív megoldások keresésével a versenyképes kis és közép-vállalkozói szféra kibővítését, de az odáig vezető utat minden országnak magának kell kialakítania. A Lisszaboni stratégiában meghatározott 8 kulcskompetencia egyike a vállalalkozói kompetencia fejlesztése, amely magában foglalja egyrészt a változásra való törekvést, másrészt a külső tényezők által nyújtott újítások elfogadását és azok alkalmazásának képességét, illetve egy stratégiai szemlélet kialakítását.

A vállalalkozói kompetenciák fejlesztése azonban nem azonos az általános vállalalkozási ismeretanyaggal. A kompetenciák fejlesztésénél nagyobb hangsúlyt kell helyezni a kreativitás fejlesztésre, az innovációs folyamatok megértésére, a döntéselemzésre, kockázatértékelésre és a vállalalkozói szellemiség kialakítására.

2009-ben az Európai Bizottság felmérést készített a vállalalkozó ismeretekről a szakképzés területén, az Európai Unió tagországaiban, amely alapján elkészült tanulmány EU szinten hasonlította össze a legjobb gyakorlatokat. A tanulmányban megfogalmazott iránymutatásokat a projekt tervezésekor figyelembe vettük, s összevetve a partnerországokban összegyűjtött tapasztalatokkal, illetve a Trebag által, előzetesen végzett felméréssel, ezen információk alapján terveztük meg a projekt főbb szellemi termékeit.

II. A PROJEKT ÚJSZERŰSÉGE

A szakirodalom a vállalalkozásoktatás hagyományosan három alapvető módját különbözteti meg: a tanári előadás, a szimulált vállalalkozás és a valódi vállalalkozás keretében való tanítást. A tanári előadás formájában

kizárólag ismerteket ad át, nem fejleszt kompetenciákat. A szimulált vállalalkozás nagy előnye, hogy többféle képességet fejleszt, azonban a 45 perces óraidő gyakran nem elegendő a feladattal való azonosulásra. A diákok tudatában vannak annak, hogy ez csak szimuláció és ez a motivációjukon is megmutatkozik. A valódi vállalalkozás alapításakor mind a tanárra, mind a diákra hatalmas felelősség hárul, és a való életben kell vállalni a vállalalkozás működtetésének következményeit, az egyik legkockázatosabb módszer. Napjainkra leginkább a második módszer terjedt el, a szimulált vállalalkozások létrehozása.

A 2000-as évek második felében egyre nagyobb szerepet kapnak a kooperatív tanulási formák, mint például a projekt alapú oktatás elterjedése. A 2006 óta, - kezdett elterjedni az új angol nyelvű fogalom az ún. „serious games”.

A játék alapú tanulást (game-based learning vagy GBL) ma úgy határozzák meg, hogy a nem szórakoztató célú játékok olyan csoportja, amelyeknek kifejezetten tanulási kimenete van. A digitális játék-alapú tanulás (digital game-based learning vagy DGBL) szoros összefüggésben van a GBL-lel azzal a szűkítéssel, hogy kizárólag digitális játék-alapú tanulást jelent.

A GALA (Games and Learning Alliance Network of Excellence for Serious Games) hálózatot az EU 7. keretprogramja hozta létre azzal a céllal, hogy a game-based learning-re vonatkozó kutatásokat összegyűjtse és rendszerezze. A LLL programom belül 2011-től találkoznunk olyan oktatási modellek kidolgozásával, amelyek alapja a gamification. A 2013-ban a KA3 pályázati kategórián belül már 4 olyan projektet találunk, melyek kifejezetten a játék alapú tanulásra építenek.

Az legújabb innovatív oktatási módszertani elemek között 4 irányvonal rajzolódik ki: digitális elbeszélés, játék alapú oktatás, tükrözött osztályterem, nyílt online kurzusok (MOOC) (Dr. Olle János kutatási alapján, 2014).

Az on-line játék kialakításához a cseh partner által megvalósított (LLL-2011 LEO), vállalalkozási készségek fejlesztését célzó programját, a „LEarn to BEcome your own BOss”-t vettük alapul. A tananyag csak angolul elérhető és 12 modulból áll eredetileg. A 12 modulból a Plentis projektben a következőkre koncentrálnak: szükséges vállalalkozói kompetenciák a tudásalapú gazdaságban, üzleti kommunikáció, marketing, public relations, etika, döntéshozatali folyamatok a vállalalkozásoknál és a vállalalkozások pénzügyei.

A projekt on-line tananyagának kialakításához a spanyol partner módszertani tapasztalatát használtuk, mely partner 2011 óta vesz részt játék alapú fejlesztésekben, főleg a Facebook közösségépítő lehetőségeit kihasználva, a vállalalkozásfejlesztéshez kapcsolódó speciális tudásanyagok létrehozásában.

A játék alapú oktatásban a játék motivációs erejének felhasználásával segíti a tanulási feladatok megoldását, azonban ez a játékalapúság nem a tartalomra és nem az oktatási folyamatra irányul.

A projekt folyamán egy on-line felületet alakítottunk ki, ahol a cseh partner moduljaiból kiindulva a helyi szükségleteket figyelembe véve meghatározzuk azokat a területeket, amelyek a vállalkozói kompetenciákat fejlesztik. Például az innováció, hogyan épülhet be a mindennapi vállalkozói életbe.

Az online keret arra irányul, hogy egy elképzelt történet motiválja a diákokat a tudás megszerzésre és a megszerzett tudás alkalmazására. A projekt nyelvein létrehozott portálokön keresztül a diákok önállóan is és kisebb közösségekben is (pl. tanulóközösség, osztály) be tudnak kapcsolódni és részt tudnak venni a munkában. A portál elsősorban olyan gyakorlatokat, feladatsorokat tartalmaz, amelyek fejlesztik a tanulók döntéshozatali képességét, motiválják őket a feladatok minél jobban való megoldására, és fejlesztik a vállalkozáshoz szükséges kompetenciákat, a kreativitásukat hogy a későbbiekben egy vállalkozás indítása, mint életpálya lehetőség, valódi lehetőséggé váljon.

III. IGÉNYFELMÉRÉS

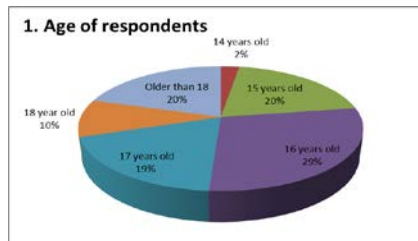
2013 októberétől decemberéig, egy igényfelmérő kutatást végeztünk 5 szakképző középiskolában melyek közül négy iskola a KASZK (Magyarországi Mezőgazdasági Szakképző Központ) tagja volt. Összesen 504 diákot és 12 tanárt vontunk be a kutatásba. A tanárok személyes interjúknak vettek részt, a diákok pedig online kérdőíveket töltöttek ki.

A kutatás általános üzleti ismeretekkel és vállalkozói alkifejezésekkel kapcsolatban tartalmazott kérdéseket, illetve egyválasztásos tesztek és rangsor feladatokat is szerepeltek a kérdések között. 12 kérdéssel, az átlag pontszám 4,5 volt, míg csak 2,5 %-a a válaszadóknak adott kevesebb, mint 3 rossz választ. Az eredmények alapján elmondható, hogy a 14-18 éves korosztályba tartozó tanulók által, az üzleti életről alkotott kép gyakran különbözik a valóságtól.

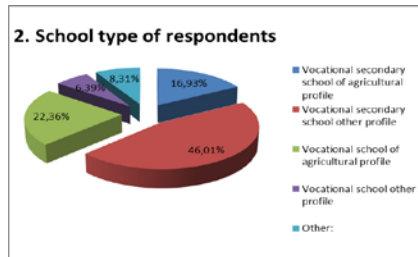
A tanárokkal készített személyes interjúk folyamán kiderült, hogy a tradicionális oktatás keretein belül a vállalkozói ismeretek elterjesztése, átadása nehézkes, mivel a tanulók általában alulmotiváltak ebben az oktatási modellben. További probléma, hogy a vállalkozói ismereteket nem lehet egyetlen tárgyhoz sem kapcsolni, valamint nem létezik egyelőre megfelelő módszer a személyes kompetenciák fejlesztésére sem.

A kérdőíves válaszadók 14-18 év közöttiek voltak, a nagyobb részük 16 és 17 év közötti diák, 20%-uk pedig 18 év feletti volt. (1. ábra)

A tanulók nagy része középiskolás, mely nem jelent feltétlenül mezőgazdasági középiskolát. A válaszadó tanulók 17 %-a mezőgazdasági szakközépiskolába, míg 22 %-uk egyéb mezőgazdasági szakiskolába jár. (2. ábra)

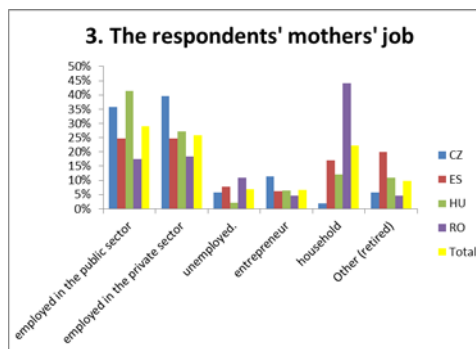


1. ábra – Válaszadók életkora

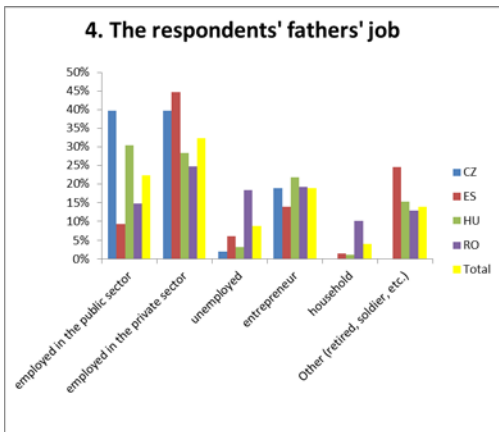


2. ábra – A válaszadók iskola típusa

A válaszadók családi hátterét tekintve mind a szülők foglalkozását, mind a legmagasabb iskolai végzettségét tekintve nagy a variáció. A vállalkozó édesanyák százaléka Csehországban a legmagasabb, míg a vállalkozó édesapák a legnagyobb százalékban, Spanyolországban és Magyarországon képviselték magukat. Az édesanyák legnagyobb százaléka a közszférában dolgozik, míg az édesapák többsége a magánszférában dolgozik. (3. és 4. ábra)

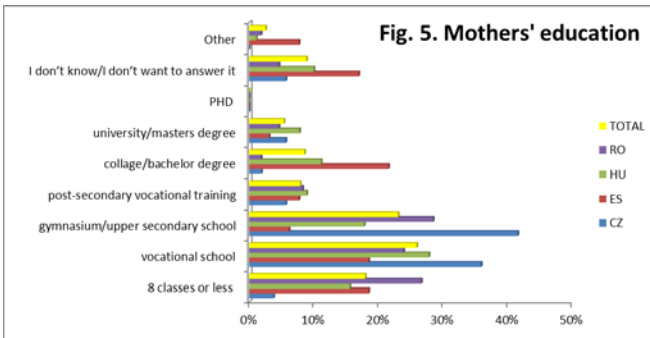


3. ábra – A válaszadók szüleinek foglalkozása

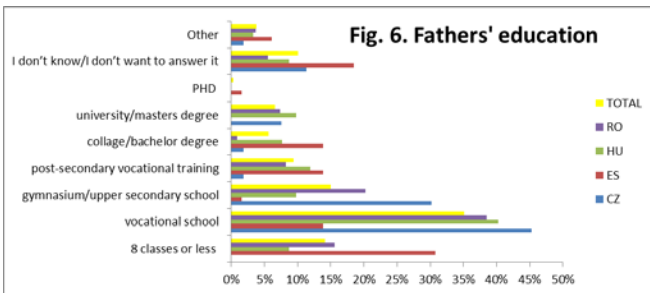


4. ábra – A válaszadók szüleinek foglalkozása

Az édesanyák nagyobb része középfokú szakképzésben tanult, míg az édesapák 35 %-ának felsőfokú szakképzése van. (5. és 6. ábra)

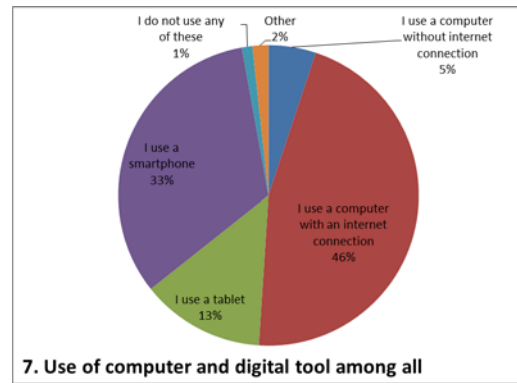


5. ábra – A válaszadók szüleinek legmagasabb iskolai végzettsége



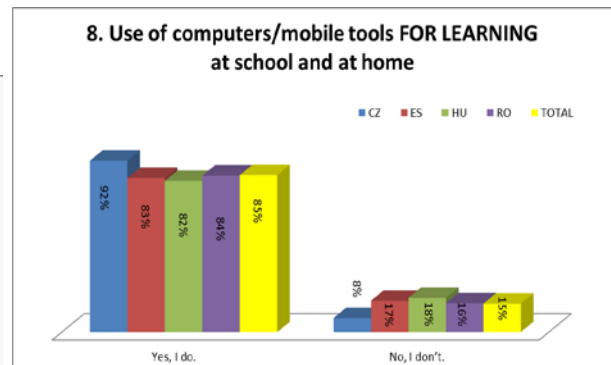
6. ábra – A válaszadók szüleinek legmagasabb iskolai végzettsége

Az eredmények azt mutatják, hogy a válaszadó diákok 46%-a használ számítógépet internet hozzáféréssel együtt, továbbá 33%-uk használ okostelefont, 13%-uk pedig tabletet és csupán 1 %-uk említette, hogy nem használ semmilyen digitális eszközt. (7. ábra)



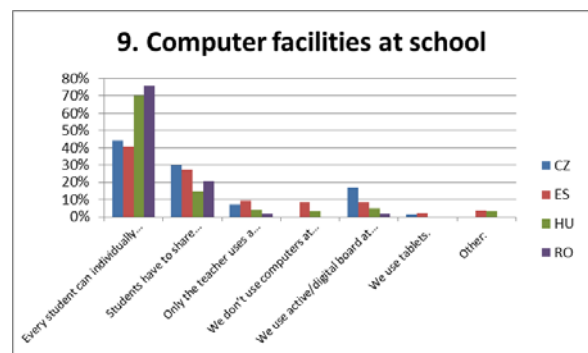
7. ábra – Számítógép és digitális eszközhasználat

Azzal kapcsolatban, hogy a számítógép felhasználók használják-e a számítógépet tanulási célokra, 85 %-uk pozitív választ adott. (8. ábra)



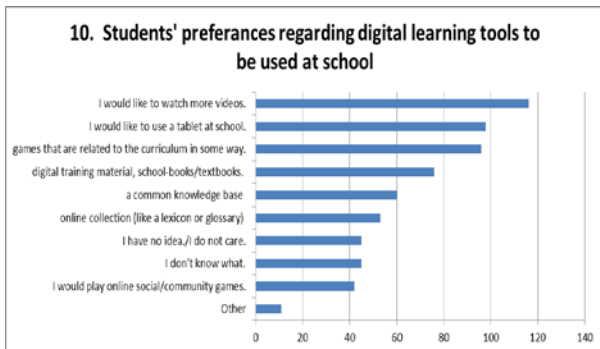
8. ábra – Számítógép és mobil eszközök használata tanulási célra otthon és az iskolában

A legtöbb tanulónak van az iskolán belül is számítógéphez való hozzáférése és a többségnél az iskolában minden tanulónak jut egy számítógép, 22 %-uknak pedig meg kell osztaniuk egymással. (9. ábra)



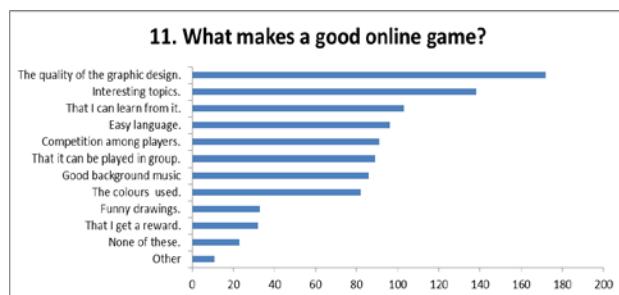
9. ábra – Számítógép hozzáférhetőség az iskolában

Arra a kérdésre, hogy milyen digitális eszközöket használnának szívesen, legtöbbször a video nézést, a tablet használatot és az oktató játékokat említették. (10. ábra)



10. ábra – Tanulók preferenciái a digitális eszközök használatát illetően

Megkértük a válaszadó diákokat, hogy értékeljék az online -játékok legfontosabb jellemzőit. A legfontosabbnak a grafikai design elemeket tartották, ezt követte a témakör és a tanulási jellemzők fontossága. (11. ábra)



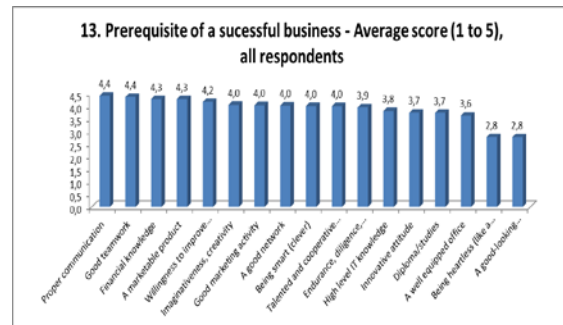
11. ábra – Mi teszi az online játékokat vonzóvá?

A jövőbeni terveket tekintve, 54 %-a s tanulóknak tudná elképzelni saját magát, mint vállalkozó. (12. ábra)



12. ábra – El tudod magad képzelni vállalkozóként?

A kérdőív legutolsó részében a tanulókat a vállalkozói ismereteikről és attitűdjeikről kérdeztük. Ezen belül is egy sikeres vállalkozás feltételeiről kérdeztük őket. A megfelelő kommunikációt, csapatmunkát, pénzügyi ismereteket és a piacra dobható terméket értékelték a legfontosabb tényezőnek. (13. ábra)



13. ábra – Sikeres vállalkozás meghatározó tényezői

Azokat, akik el tudják magukat vállalkozóként képzelni, megkértük, hogy írják le üzleti ötleteiket. A legtöbb diák mezőgazdasági vonatkozású üzleti ötlettel állt elő, ezt követte a turisztikai, majd az éttermi vállalkozás ötlete, ezeken kívül pedig 8-an szeretnének fafeldolgozó, 5-en sporttal kapcsolatos, 3-an pedig ICT-vel kapcsolatos vállalkozást indítani.

A diákok kérdőív felmérésén kívül 35 tanárral készítettünk személyes interjút.

A tanárok között korösszetételt tekintve 4-en 18 és 30 év közöttiek voltak, 18-an 30 és 45 év közöttiek és 13-an pedig 45 év felettiak voltak. A képesítésüket tekintve, 16-an egyetemi diplomával, 10-en mester diplomával és 3-an Phd diplomával rendelkeztek, ill. 6-an az "egyéb képesítés"-t jelölték meg.

Az interjú első része a vállalkozói ismeretek oktatásáról szólt általánosságban véve. Ezzel kapcsolatban a tanárok úgy nyilatkoztak, hogy minden szakképző középiskolában biztosítanak vállalkozói tréningeket, ahol mezőgazdasági oktatás folyik.

A vállalkozói ismeretek oktatásakor a tanárok a gyakorlati példák bemutatását, a projekt típusú és kooperatív módszereket preferálják, de frontális oktatást is alkalmaznak.

A tanárok többsége úgy gondolja, hogy több valós, üzleti életből vett gyakorlati példára (esettanulmányok, helyi vállalkozókkal és pénzügyi intézményekkel való kapcsolattartás), piaci ismeret és aktuális gazdasági ismeret lenne szükségük. Szinte kivétel nélkül megemlítették, hogy jobb multimédiás eszközökre, úgy, mint szoftverekre, alkalmazásokra, eszközökre és nagyobb internet sebességre is szükségük lenne a hatékonyabb oktatáshoz.

Minden tanár egyetértett abban, hogy az ICT használat a vállalkozói ismeretek oktatásában hozzájárulna az oktatás gyakorlati elemeinek minél elterjedtebb használatához, a legtöbbjük már használt is hasonló eszközöket, ezek között említették a projektort, számítógépet, internetet, amit információ keresésre használnak és az e-learning felületeket.

A harmadik részben az online oktatójátékokkal való tapasztalataikról kérdeztük a tanárokat. Szerintük az online játékoknak a következő főbb előnyei vannak:

- A szimulációs játékok a tanulókat közelebb vihetik a valósághoz és segítik a megértést
- Könnyebb felkelteni a tanulók érdeklődését, ezáltal aktívabbak az órán
- A tanulók jobban élvezik ezeket a tanítási módszereket
- Az oktatóanyagok készen állnak rendelkezésre, így a tanároknak több idejük jut a tényleges munkára
- Az online eszközök már a tanulók életének szerves részét képezik, otthonosan mozognak ebben a világban, így egyértelműnek tűnik használni is ezeket az eszközöket.

Az interjú negyedik részében a tanároknak az 5 legfontosabb témakört kellett bejelölniük a 6 megadott témakör közül, melyek a leginkább nélkülözhetetlenek szerintük a vállalkozói ismeretek oktatásakor. A 6 témakör a tanárok által jelölt fontossági sorrendben:

1. Marketing és Kommunikáció
2. Innováció
3. Hálózatépítés és emberi kapcsolatok
4. Általános menedzsment (pénzügy, üzleti terv, mikro-, és makroökonómia)
5. Üzlet a mezőgazdaságban (pl. bio alapú mezőgazdaság)
6. Új üzleti modellek (start up, fair trade üzletek)

Az interjú utolsó részében a tanárokat arra kértük, hogy értékeljék a legfontosabb képességeket, melyek a

IV. A PROJEKT ÁLTAL LÉTREHOZOTT SZELLEMI TERMÉKEK

A. Agropoly játék

A játék egy elhanyagolt mezőgazdasági területen indul (leégett területek, kiégett erdők, elhagyott farm, romos istállók, gyomos kert, szennyvíz, stb.)

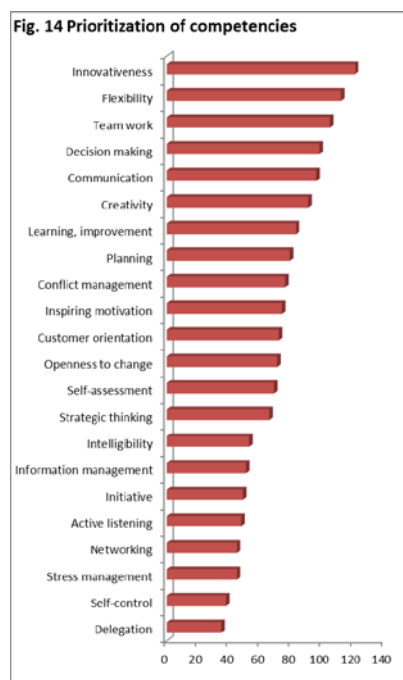
A játék átfogó célja a terület újjáélesztése. A játékokkal játszva, a terület egyre kevésbé tűnik elhanyagoltnak és egyre szebb, felszereltebb és gazdagabb lesz és a mezőgazdaság virágzásnak indul.

A motiváció fenntartása a célok kitűzésével érhető el: A világhíres mentorok segítségével a játékosok mezőgazdasági eszközöket gyűjthetnek és új mezőgazdasági területet építhetnek fel. Szintlépéssel új építményeket vásárolhatnak és helyezhetnek el a területen ezáltal újjáélesztve azt. A tanulók a következő játékok közül választhatnak a felületen:

- Minijátékok: igaz/hamis, akasztófa, memóriajáték és kvíz
- Döntésszék
- Társasjátékok

Végül a terület virágzó mezővel, működő farmokkal, vízi és szélmalomokkal tarkított lesz, s rajta szarvasmarhák

megfelelő vállalkozói kompetenciák fejlesztéséhez szükségesek. A 10 legfontosabbat kellett kiválasztaniuk és sorrendbe tenniük. A legfontosabb képességek a 14. ábrán láthatóak.



14. ábra – Kompetenciák fontosságának sorrendje

és egészséges állatok legelésznek majd rajta, szőlőligetekkel, piacokkal. A fent említett folyamatot 6 ikonikus figura segíti. Mindegyikük rendelkezik egy-egy szupererővel, mely alapvetően szükséges egy sikeres mezőgazdasági vállalkozás elindításához. A mentorok valós személyek a történelemből, akik valami nagyot alkottak a korban, melyben éltek. Ők azok, akik rendelkeznek az egyes kulcskompetencia területekhez szükséges tudással. A játékosok egy rövid bemutatkozó oldal alapján ismerhetik meg őket és a kompetenciaterületüket.

A 6 mentor:

- Oroszlánszív – Felelősség és kockázatvállalás – Dian Fossey
- A döntések mestere – Döntéshozás, tervezés, vezetés - Jeanne d'Arc
- Csapatpszellel – Kooperáció, kapcsolatépítés, kommunikáció – King Arthur
- A látó jövőmondó – Innováció és kreativitás - Leonardo da Vinci
- Az idő ura – Időmenedzsment és tervezés - Phileas Fogg
- Agymenő – Információelemzés, folyamat elemzés, lényeglátás - Sherlock Holmes



A játékosok ötleteket, tippeket kapnak a mentoroktól arra vonatkozóan, hogy hogyan tudják fejleszteni képességeiket és a megszerzett tudásukat hogyan tudják kamatoztatni a mezőgazdasági vállalkozásban. Ez a tudásanyag képezi az alapját a tematikus tudásbázisnak.

B. Tanárok kézikönyve

A tanári kézikönyv két fő részből áll. A gyakorlatiasabb rész a felhasználói kézikönyv, mely olyan gyakorlati információkat tartalmaz, mely a játék használatához szükségesek, mint például a játék technikai háttere, regisztráció és bejelentkezés folyamata, felhasználói opciók, az adminisztrációs felület kezelése, a játék főbb részei, játékszabályok és az értékelés menete. A kézikönyv másik része a pedagógiai útmutató, mely a játék alapvető felhasználási koncepcióját és céljait

tartalmazza. A tudásbázist vázlatosan, átlátható formában tartalmazza majd, ezenkívül pedig oktatási vezérfonalat, tananyag terveket és pedagógiai ötleteket és tippeket biztosít majd a tanárok részére.

REFERENCIÁK

- [1] <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/HTML/?uri=URISERV:c11090&from=EN>
- [2] http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/promoting-entrepreneurship/educationtrainingentrepreneurship/vocational/index_en.htm
- [3] http://projects.czu.cz/LEBEBO/project_description.html

Multimédiás elemek alkalmazása Moodle tesztkérdésekben

Molnár Tamás *, Vágvölgyi Csaba**

*Debreceni Egyetem, ISZK

**Debreceni Egyetem

vagvolgyi.csaba@gmail.com

molnart@it.unideb.hu

A multimédiás elemek használata egy e-learning kurzusban számos előnnyel jár. Segít a figyelem felkeltésében és a tananyag tartósabb megjegyzésében.

A multimédiás eszközöket azonban nem csak a tananyagokban, hanem a tudásellenőrző tesztekben is használhatjuk.

A Moodle rendszerben a kérdésfajták többségének bevitele WYSIWYG szerkesztővel történik, ennek segítségével a médiaelemek beépíthetők mind a kérdés szövegébe, mind a lehetséges válaszokba.

Nyelvtanulásnál különösen jól használhatóak az audio, illetve video elemeket tartalmazó kérdések. Szintén érdekes lehetőség a "drag and drop" típusú kérdések használata, ahol szövegrészeket vagy kisebb képeket kell a háttérkép meghatározott helyeire mozgatni. A különböző szűrők segítségével a tesztekben megjeleníthetünk matematikai függvényeket, interaktív animációkat vagy akár 3 dimenziós kémiai molekulákat is.

Ezen multimédiás elemeket használva olyan különleges tesztek hozhatunk létre, melyek új lehetőségeket biztosítanak a tudás ellenőrzésében és mérésében.

Grafikus interaktív szimuláció e-learning kurzusban

T. Nagy Judit*, Molnár Tamás**

* Debreceni Egyetem/Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola, Debrecen, Magyarország

** Debreceni Egyetem/ISZK, Debrecen, Magyarország

molnart@it.unideb.hu

tnagy.judit@gmail.com

Absztrakt - Az interaktív szimuláció alkalmazása e-learning oktatásban is hasznos. Egy kurzusba grafikus, interaktív szimulációkat építettünk be, a hallgatók a matematikai összefüggések vizuális megjelenítését is megkapják. Az összefüggések paraméterei befolyásolhatóak és a változás azonnal látható lesz. Az interaktív ábrák létrehozása JavaScript nyelvvel történik. A cikk bemutatja az interaktív grafika alkalmazási lehetőségeit.

Kulcsszavak - interaktív szimuláció, e-learning, Moodle, JSXGraph.

I. BEVEZETÉS

A. Az internet generációs fiatalok és ismeretszerzési szokásaik

A mai diákok ismeretszerzési módja más mint az előzőké, és ezt változást az oktatásban is figyelembe kell venni.

Érdeklődésük haszonelvű, azzal foglalkoznak amiről tudják hogy mire jó, és mire tudják használni.

Gyorsabban dolgozzák fel a képi információkat, ugyanakkor a hosszabb odafigyelést igénylő feladatok elvégzése háttérbe szorul.

A hallgatók elvárják hogy gyorsan változzon az információ, különben unatkoznak.

Igénylik az interaktivitást, azonnali visszajelzésre van szükségük, hogy amit csinálnak, az jó-e, célravezető-e, vagy sem.

II. AZ INTERAKTIV SZIMULÁCIÓ ELMÉLETI ALAPJAI

A. Az interaktivitás

Az interaktivitás felfedezést jelent, az ösztönös megismerésvágyra építve, a feladat foglalkoztatja a tanulót és bevonja a tanulási folyamatba.

A szimuláció

A szimuláció egy valódi folyamat vagy rendszer leképezése. Egy olyan modellre van szükség, mely rendelkezik a kiválasztott rendszer sajátosságaival. A virtuális környezetben a tanuló kockázatok nélkül próbálkozhat olyan megoldásokkal, melyeket majd a valóságban is alkalmaz.

Interaktív szimuláció

Az interaktív szimuláció a modellezett rendszer képét állítja elő és a kölcsönhatásra is lehetőséget a felhasználónak.

A kurzus tervezésénél ennek a módszernek az alkalmazási lehetőségét is figyelembe kell venni.

Egy Moodle [1] kurzus elemeinek két fő csoportja a tananyag és a tevékenység, a szimuláció az utóbbiba tartozik.

Próbálkozások közben a felhasználó tapasztalatok gyűjt és azokból elméleteket állíthat fel. A folyamat közben a tanuló "tanul tanulni".

B. Tanulási modellek

Az e-learning kurzusok tervezésénél használt tanulási modellek néhány sajátossága, melyek fontosak az interaktív szimulációk alkalmazásánál:

Kolb tanulási modell

A cselekvés, tapasztalat, fogalomalkotás folyamat során a tanuló teljesítménye növekszik. "A tanulás egy folyamat, melyben tudás jön létre a feldolgozott tapasztalatokból." [2]

C. Az interaktivitás szintjei

1. passzív szint

A kurzus tartalmazhat szöveget, képet, hang anyagot, vagy videót, de nincsen benne interaktív tananyag. A tanulási folyamat lineáris.

2. korlátozott szint

A kurzus a passzív elemeken felül animációt, kattintható menüt, drag and drop interakciót, és multimedia elemeket is tartalmazhat.

A tanulóknak korlátozottan irányíthatják a kurzustevékenységeket. A hallgató változthat az elemek között, de nem változtathatja meg azokat.

3. közepes szint

A kurzus animált videót, személyes hanganyagot, összetett drag and drop grafikát, komplex szimulációt, egyéni flash animációt tartalmazhat. A Moodle kurzusokba beilleszthető egyedi tevékenység a Lecke, amelyben a tananyag feldolgozása a tanulótól függő, elágazó útvonalakon történhet.

4. teljes interaktivitás

Tartalmazza az első 3 szint elemeit és ezen felül lehet benne játék-alapú, valós idejű tanulás, 3D szimulációk, multimédia elemek és digitális „avatarok”. A tanuló teljes mértékben irányíthatja a tananyagban levő tevékenységeket.

Az interakciók magasabb szintje egyben magasabb megértési és megjegyzési arányt is jelent.

III. AZ INTERAKTÍV SZIMULÁCIÓ ALKALMAZÁSA MATEMATIKAI ÖSSZEFÜGGÉSEK OKTATÁSÁRA

A. A kurzus anyaga és témája

A szóban forgó - Statisztika című - kurzus tananyaga valószínűségszámítási alapokat, a statisztikai becslések és hipotézisvizsgálat elméletét, valamint egyszerűbb statisztikai próbákat és adatelemzési módszereket tartalmaz.

B. Az interaktív grafika beépítése a Moodle rendszerbe

A JSXGraph [3] nevű JavaScript programkönyvtárat használtuk a dinamikus ábrák előállítására.

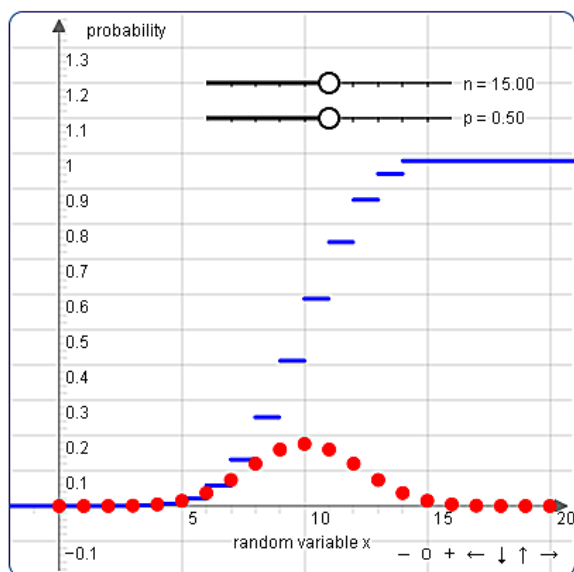


1. ábra JSXGraph

A JavaScript modulokat beillesztettük a Moodle rendszerbe. Az alap alkalmazások módosításával előállíthatóak a bemutatni kívánt esetek.

C. Alkalmazás lehetőségeinek bemutatása példákon keresztül

A 2. ábrán az (n, p) paraméterű binomiális eloszlás és $-$ eloszlásfüggvény interaktív grafikájának képernyőképe látható. Az eloszlás n és p paramétere a csúszka segítségével változtatható. Az animáció alkalmas a binomiális eloszlás konkrét értékeinek leolvasására (például konkrét feladat megoldása során), valamint a paraméterek és az eloszlás összefüggéseinek megfigyelésére. Ezen túlmenően megfigyelhetőek a diszkrét eloszlások és eloszlásfüggvények összefüggései és jellemző tulajdonságai is.



2. ábra Binomiális eloszlás

ÖSSZEFOGLALÁS

Az interaktív szimuláció egy kiváló eszköz. Egy e-learning kurzusba dinamikus képeket illesztettünk be. A tanulók vizuális formában is megkapják a matematikai összefüggéseket és vezérelhetik azok paramétereit. Ez a módszer segíti a hallgatókat a bonyolultabb elméleti részek megértésében, a figyelem folyamatos fenntartásában és a tananyag rögzítésében.

Referenciák

[1] Moodle: <https://moodle.org/>

[2] Kolb's Learning Styles and Experiential Learning Model:

https://en.wikipedia.org/wiki/David_A._Kolb

[3] JSXGraph: <http://jsxgraph.uni-bayreuth.de/wp/index.html>

Informatika a szegedi ITMA Gyűjteményben

Bohus Mihály dr. *, Muszka Dániel dr. **

*SZTE, **Informatika Történeti Múzeum Alapítvány/ITMA

bohus@inf.u-szeged.hu

muszka@mail.u-szeged.hu

Az 1970-es évektől az egész ország jóvoltából gyűlnek össze a számítástechnikai és távközlési eszközök Szegeden. A két alapító álmodó Kovács Győző és Muszka Dániel álmai válnak valóra. Két helyszínen vannak elhelyezve a tárgyaink. Az Informatika Történeti Múzeum Alapítvány/ITMA gondozásában az öthalmi Kutató és Befogadó Raktárban/KBR mintegy 2000 m²-en, az NJSZT gondozásában a Szent-Györgyi Albert Agórában/SZGYAA az Informatika Történeti Kiállításon/ITK mintegy 1000 m²-en mutatjuk be őket. Az Agóra jóvoltából 5-6 ezer gyermek is látogatja a Kiállítást.

Az informatika/multimédia jelen van mindkét helyszínen. Ezekről az alkalmazásokról számolunk be,

amelyek felölelik a bemutatást (videó, zene, QR-kód, kinect, érintőképernyő, PLC vezérlések, web, e-tárlatvezetés), a kiegészítő tevékenységeket (vendégkönyv, nyilvántartás, email kapcsolatok, letöltések, elektronikus adminisztráció) és a védelmi funkciókat (kamerák, érzékelők rendszere, automatikus képküldők). Az utóbbi két csoport is egyre több multimédiás megoldás felé halad.

www.infmuz.hu

ajovomultja.hu

www.inf.u-szeged.hu/kalmar

www.hnf.de

Múzeumi digitális tartalomfejlesztés az oktatás szolgálatában

Havasi Bálint
Balatoni Múzeum - Keszthely
balint.havasi@balatonimuzeum.hu

„A nyugati civilizáció nemrég, egészen pontosan 2009. szeptember 25-én, péntek délután három óra 32 perckor érte el mélypontját”. „A történelem előtti Lascaux barlangfestményeitől Mozart felrázó szimfóniáin át, a mai hot dog-evő, akciófilmnéző világáig, kultúránk a tömeges tudatlanság rothadó üregébe csúszott” A „tudatlanság mélypontjáról” való kilábalásra és a versenyképesség biztosítására 2000 márciusában az Európai Unió az információalapú társadalom modelljével, és az élethosszig-tartó tanulás (life long learning) koncepciójával válaszolt. Az új kihívásokat a múzeumi szféra sem kerülhette el. Alfred Licht-Wark korát megelőzve – már a XX. század elején – a múzeumok hagyományos funkcióinak bővülését jósolta: „Mindaddig, amíg a múzeumok kővé nem dermednek, változásokon kell keresztülmenniük. Minden nemzedék új feladatokat fog számukra adni.”

Egyre hangsúlyosabbá vált, és előtérbe került a múzeumok oktatási, nevelési feladata, melyet a 2000-es években feltűnő Edutainment fogalom is jól tükröz. A kifejezés az entertainment: szórakozás, és education: oktatás szavak összevonásából származik, és szórakoztatva oktatni, vagy oktatva szórakozni jelentéssel bír. A múzeumi oktatás nagy előnye az iskolai (formális) oktatással szemben magában a múzeumi térben rejlik, mely lehetővé teszi egy oldottabb légkör kialakítását, az élethosszigan tanulás tökéletes terepének megteremtését.

Az előadás a múzeumok új szerepvállalását mutatja be különös tekintettel a múzeumi digitális tartalomfejlesztés az oktatás szolgálatábanra.

Név / Name	Intézmény neve / Name of Institution	Email cím / Email address	Index
Dr. Abonyi-Tóth Andor	ELTE Informatikai Kar	abonyita@inf.elte.hu	114
Anna Grabowska	PRO-MED / Gdansk, Lengyelország	anka.grabowska@gmail.com	154
Aris Chronopoulos	IDEC / Pireus, Görögország	aris@idec.gr	154
Dr. Bacsárdi László	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	bacsardi@hit.bme.hu	4, 13
Bakos Zoltán	Gábor Dénes Főiskola	bakos.zoli85@gmail.com	58
Baktay Borbála,	Növényi Diverzitás Központ	baktay@rcat.hu	28
Barsy Anna	Újpesti Csokonai Gimnázium	barsy.anna@gmail.com	133
Berecz Antónia	Gábor Dénes Főiskola	berecz@gdf.hu	33, 46
Berke Dávid	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai Kar	berked@hit.bme.hu	17, 96
Dr. Berke József	Gábor Dénes Főiskola	berke64@gmail.com	22, 28
Dr. Berkéné Várbíró Beáta	Vajda János Gimnázium	berkene65@gmail.com	96
Dr. Bohus Mihály	SZTE	bohus@inf.u-szeged.hu	168
Borbás János	SZTE ÁOK II. Belgyógyászati Klinika	borbas.janos@med.u-szeged.hu	40
Csákvári Edina	Szent István Egyetem	csedina89@gmail.com	28
Enyedi Attila	Gábor Dénes Főiskola	mail@attilaenyedi.com	22
Frey Sándor	Magyar Asztronautikai Társaság	frey.sandor@fomi.hu	4
Griechisch Erika	SZTE ÁOK Orvosi Fizikai és Informatikai Intézet	griechisch.erika@med.u-szeged.hu	40
Dr. Gyulai Ferenc	Szent István Egyetem	Gyulai.Ferenc@mkk.szie.hu	28
Havasi Bálint	Balaton Múzeum - Keszthely	balint.havasi@balatonimuzeum.hu	2
Iveta Orbanova	ASTRA / Kassa, Szlovákia	iveta.orbanova@gmail.com	154
Jacek Zielński	PIAP /Varsó, Lengyelország	jzielinski@piap.pl	154
Dr. Jarosievitz Beáta	Gábor Dénes Főiskola	jarosievitz@gdf.hu	45
Dr. Kadocsa László	Dunaújvárosi Egyetem	kadocsa.laszlo@uniduna.hu	1
Kengyel Gabriella	Trebag Kft.	gabriella.kengyel@trebag.hu	71, 154
Dr. Kovács Kálmán	BME	kovacsk@mail.bme.hu	3
Kis Márta	Budapesti Metropolitan Egyetem	drseres@drseres.com	83
Komáromi Annamária	ELTE Fizika Doktori Iskola Fizika Tanítása Program	annamarcsi1015@gmail.com	4
Kovács Beatrix	Debreceni Egyetem Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskolája	kovacsbx@gmail.com	142
Dr. Kovács Szilvia	Debreceni Egyetem	kovszil@gmail.com	134
Dr. Kozma-Bognár Veronika	Élelmiszerlánc-biztonsági Centrum Nonprofit Kft.	kozma.bognar@gmail.com	22
Kövesd Nóra	Trebag Kft.	nora.kovesd@trebag.hu	71

Név / Name	Intézmény neve / Name of Institution	Email cím / Email address	Index
Krupa Gábor	Gábor Dénes Főiskola	krups.hun@gmail.com	118
Lázár Gábor	ELTE / Morgan Stanley	zebike@gmail.com	38
Lengyel Adrienn	Trebag Szellemi tulajdon- és Projektmenedzser Kft.	adrienn.lengyel@trebag.hu	121, 154
Lengyel Miklós	NIIF Intézet	lengyel.miklos@niif.hu	119
Dr. Magyar Miklós	Kaposvári Egyetem	mmiklos13@gmail.com	102
Major Krisztina	Gábor Dénes Főiskola	mkriszti93@gmail.com	22
Marcin Słowikowski	PIAP /Varsó, Lengyelország	mslowikowski@piap.pl	154
Milánkovich Dorottya	Space Generation Advisory Council	dorottya.milankovich@spacegeneration.org	13
Dr. Molnár Tamás	Debreceni Egyetem, ISZK	molnart@it.unideb.hu	113, 164, 165
Dr. Muszka Dániel	Informatika Történeti Múzeum Alapítvány/ITMA	muszka@mail.u-szeged.hu	168
Müller Andrea	Neteducatio Kft.	mullerandrea@neteducatio.hu	73
Nagy Enikő	TREBAG Kft. /Nagykovácsi, Magyarország	eniko.nagy@trebag.hu	154
Nagy Júlia	Budapesti Corvinus Egyetem	njuli85@hotmail.com	127
Nagy Tamás Lajos	Gábor Dénes Főiskola	tamas1661@gmail.com	33
Nagy Vitéz	Budapesti Corvinus Egyetem (PhD hallgató)	vitez.ngy@gmail.com	128
Dr. Nemesztovszki Zsolt	Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar	namesztovszkizsolt@gmail.com	77
Natasa Urbancikova	TUKE / Kassa, Szlovákia	Natasa.Urbancikova@tuke.sk	154
Neumann Viktor	Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet	neumann.viktor@ofi.hu	70
Papp Gyula	CONSEDU Bt.	papp.gyula@consedu.hu	76
Pintér Gergely	Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet	pinter.gergely@ofi.hu	70
Rózsa Gábor	Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet	rozsa.gabor@ofi.hu	70
Dr. Seres György	NKE KMDI	drseres@drseres.com	83
Dr. Simonics István	Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ	simonics.istvan@tmpk.uni-obuda.hu	62
Dr. Soós Anna	Babes-Bolyai Tudományegyetem	asoo@math.ubbcluj.ro	1
Sulyok Tamás	Zsigmond Király Főiskola	sulyok@zskf.hu	101
Szabó Szabolcs	NIIF Intézet	szesz@niif.hu	120
T. Nagy Judit	DRHE	tnagy.judit@gmail.com	165
Üröginé Ács Anikó	ELTE PPK	acs.aniko@ppk.elte.hu	82
Vágvölgyi Csaba	Debreceni Egyetem	vagvolgyi.csaba@gmail.com	113, 164
Váradi Ádám	Gábor Dénes Főiskola	varadiadam@airfilm.hu	22
Dr. Vincze Hanna Orsolya	Babes-Bolyai Tudományegyetem	vincze.orsolya@polito.ubbcluj.ro	1

Balatoni Múzeum

Keszthely
2016

ISBN 978-615-80204-3-5