

**A Selye János Egyetem 2018-as
X. Nemzetközi Tudományos Konferenciájának
tanulmánykötete**

**Zborník X. medzinárodnej vedeckej
konferencie Univerzity J. Selyeho - 2018**

Komárom, 2018. szeptember 11-12. - Komárno, 11.-12. september 2018

WEB-ALAPÚ ALKALMAZÁSOK AZ OKTATÁSBAN SEKCIÓ

SEKCIA: WEBOVÉ APLIKÁCIE VO VZDELÁVANÍ

ISBN 978-80-8122-251-1

A Selye János Egyetem 2018-as

X. Nemzetközi Tudományos Konferenciájának tanulmánykötete

**Zborník X. medzinárodnej vedeckej konferencie
Univerzity J. Selyeho - 2018**

Komárom, 2018. szeptember 11–12. – Komárno, 11.-12. september 2018

WEB-ALAPÚ ALKALMAZÁSOK AZ OKTATÁSBAN SEKCIÓ

SEKCIÁ: WEBOVÉ APLIKÁCIE VO VZDELÁVANÍ

Szekcióvezető - Vedúci sekcie:

Mgr. Katalin Szarka, PhD., RNDr. Štefan Gubo, PhD.

A szekció cikkeinek recenzensei – Recenzenti článkov sekcie

RNDr. Zuzana Árki, PhD., PaedDr. Krisztina Czakóová, PhD., Adrienn Dineva, PhD.,

RNDr. Zoltán Fehér, PhD., RNDr. Štefan Gubo, PhD., Mgr. Ladislav Jaruska, PhD.,

Dr. habil. PaedDr. György Juhász, PhD., PaedDr. Andrea Puskás, PhD.,

Mgr. Katarína Szarka, PhD., Ing. Ondrej Takáč, PhD., Mgr. Anita Tóth-Bakos, PhD.,

Mgr. Andrea Vargová, PhD., PaedDr. Ladislav Végh, PhD., PaedDr. Peter Zolczer.

Vydanie zborníku bolo podporené z projektu KEGA č. 002UJS-4/2016:
"Web-based aplikácie v transdisciplinárnom vzdelávaní budúcich učiteľov"

A kötet a 002UJS-4/2016-os számú KEGA projekt támogatásával készült

TARTALOMJEGYZÉK – OBSAH

Előszó – Predslov	5
Programbizottság – Programový výbor	6
Szervezőbizottság – Organizačný výbor	7
Peter CSIBA	8
AUTOMATIKUSAN KIÉRTÉKELŐDŐ GEOMETRIAI FELADATOK KÉSZÍTÉSE	
Zoltán FEHÉR	13
HALLGATÓI VÉLEMÉNYFELMÉRÉS A WEB-ALAPÚ APPLIKÁCIÓK HASZNÁLATÁRÓL	
Ľudovít GAŠPAR, Matej BENDŽALA, Laura SLEZÁKOVÁ, Margita FÜLLEOVÁ	20
PRÍNOS A RIZIKÁ NEMOCNIČNÉHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU	
Štefan GUBO, Balázs TUSOR	23
ISPAC-BASED ROBOT COOPERATION IN THE INTELLIGENT ROBOTIC CENTER OF J. SELYE UNIVERSITY	
Ladislav JARUSKA	35
A GOCONQR WEBES APPLIKÁCIÓ ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A MATEMATIKAOKTATÁS SORÁN	
Andrea PUSKÁS	49
USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN THE TRAINING OF FUTURE ENGLISH TEACHERS	
Katarína SZARKA, Beáta BRESTENSKÁ, Andrea VARGOVÁ, Vanda NAGYOVÁ	56
WEB-ALAPÚ ON-LINE OSZTÁLYTERMI VÁLASZADÓ RENDSZER ALKALMAZÁSA A KÉMIAOKTATÁSBAN	
Anita TÓTH-BAKOS	62
ON-LINE NÁSTENKY A APLIKÁCIA PADLET VO VZDELÁVANÍ BUDÚCICH PEDAGÓGOV	
Fridrich VALACH, Magdaléna VÁCZYOVÁ	78
EXTRÉMNE MAGNETICKÉ PORUCHY V POZOROVANIACH HURBANOVSKÉHO OBSERVATÓRIA	
Andrea VARGOVÁ, Katarína SZARKA	86
AZ ONLINE IDŐVONALAK HASZNÁLATÁNAK LEHETŐSÉGE ÉS ELŐNYE A GYAKORLATI OKTATÁSBAN	
Ladislav VÉGH	93
INFORMATIKAI ALGORITMUSOK TANÍTÁSA ÉS TANULÁSA INTERAKTÍV ANIMÁCIÓS MODELLEK SEGÍTSÉGÉVEL	
A konferencia programja – Program konferencie	100

A SJE X. Nemzetközi Tudományos Konferenciája

X. Medzinárodná vedecká konferencia UJS

Komárom, 2018. szeptember 11-12. – Komárno, 11.-12. september 2018

Előszó

A komáromi Selye János Egyetem Dr. habil. PaedDr. Juhász György, PhD. rektor úr védnöksége alatt rendezi meg a X. Nemzetközi Tudományos Konferenciáját. A konferencia 2018. szeptember 11–12-én kerül megrendezésre, helyszíne a SJE Konferencia-központja – Hradná 2, Komárno, Szlovákia.

A rendezvény elsődleges célja az előző évfolyamokhoz hasonlóan hazai és a külföldi egyetemi oktatók és kutatók tudományos eredményeinek prezentálása. Elsősorban a humán tudományok, a társadalomtudományok, a neveléstudományok, a közgazdaságtan és a vállalatirányítás és a teológia területein tevékenykedő szakemberek számára nyit teret, továbbá az informatikai és az IKT tudományterület művelői számára, azonban részt vehetnek a rokon szakterületeken dolgozó kutatók is. A konferencia keretén belül lehetőség nyílik tapasztalat- és eszmecserére, új kapcsolatok kiépítésére és a kutatási programok és célok összehangolására.

Az előadások anyagait ebben az évben is a résztvevők és a leadott tanulmányok nagy számának köszönhetően 6 konferenciakötetben adjuk ki a szekciók tudományágakba való besorolása szerint. **A megjelent tanulmányok két független szakmai lektorálás után kerültek a kötetekbe.** A kiadványokat elektronikus formában eljuttatjuk a konferencia minden aktív résztvevőjének.

Az elfogadott publikációkat szabadon elérhetővé tesszük az interneten.

Komárom, 2018. 9. 6.

Bukor József

Predslov

V dňoch 11–12. septembra 2018 sa koná pod záštitou Dr. habil. PaedDr. Györgya Juhásza, PhD., rektora Univerzity J. Selyeho X. Medzinárodná vedecká konferencia UJS – 2018. Miestom konania konferencie je Konferenčné Centrum UJS – Hradná 2, Komárno, Slovensko.

Cieľom konferencie je v súlade s cieľmi predchádzajúcich ročníkov prezentácia výsledkov vedecko-výskumnej práce vedeckých a vedecko-pedagogických pracovníkov univerzít z domova a zo zahraničia. Konferencia dá priestor predovšetkým pre odborníkov zaoberajúcich sa vednými oblasťami: humanitné vedy, spoločenské vedy, pedagogické vedy, ekonomické vedy a riadenie podniku, ďalej informatické vedy a IKT, ale vítaní sú aj účastníci z príbuzných vedných odborov.

V rámci konferencie je priestor aj na aktívnu výmenu názorov a skúseností, na nadviazanie kontaktov a na zosúladenie spoločných vedecko-výskumných programov a cieľov.

Jednotlivé príspevky aj tohto roku z dôvodu vysokého počtu prihlásených a veľkého množstva odovzdaných príspevkov sme zaradili do šiestich zborníkov podľa vedných odborov jednotlivých sekcií. **Do jednotlivých zborníkov boli zaradené iba príspevky, ktoré prešli dvoma nezávislými odbornými recenznými konaniami.** Zborník v elektronickej podobe s príspevkami bude doručený pre každého aktívneho účastníka konferencie. Prijaté publikácie budú voľne dostupné na internete.

V Komárne, 6. 9. 2018

József Bukor

PROGRAMBIZOTTSÁG

Elnök:

Dr. habil. PaedDr. Juhász György, PhD.
Selye János Egyetem, Szlovákia

Tagok:

Dr. habil. PaedDr. Horváth Kinga, PhD.
Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

RNDr. Csiba Peter, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

Mgr. Lévai Attila, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

Prof. Dr. Tóth Péter, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

Prof. Dr. Poór József, DSc.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

Prof. Dr. Kolumbán Vilmos József

Kolozsvári Protestáns Teológiai Intézet,
Kolozsvár, Románia

Dr. habil. Cservák Csaba

Károli Gáspár Református Egyetem, Budapest,
Magyarország

Dr. habil. Kókai Nagy Viktor

Debreceni Református Hittudományi Egyetem,
Debrecen, Magyarország

Dr. habil. Vajda Barnabás, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

Dr. habil. Ing. Machová Renáta, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

doc. RNDr. Tóth János, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

Dr. habil. PhDr. Liszka József, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

RNDr. Bukor József, PhD.

Selye János Egyetem, Komárom, Szlovákia

PROGRAMOVÝ VÝBOR

Prededa:

Dr. habil. PaedDr. György Juhász, PhD.
Univerzita J. Selyeho, Slovenská republika

Členovia:

Dr. habil. PaedDr. Kinga Horváth, PhD.
Univerzita J. Selyeho, Komárno

RNDr. Peter Csiba, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

Mgr. Attila Lévai, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

Prof. Dr. Péter Tóth, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

Prof. Dr. József Poór, DSc.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

Prof. Dr. Vilmos József Kolumbán

Protestant Theological Institute of Cluj Napoca,
Cluj Napoca, Rumunsko

Dr. habil. Csaba Cservák

Károli Gáspár University, the Reformed
Church in Hungary, Budapest, Maďarsko

Dr. habil. Viktor Kókai Nagy

Debrecen Reformed Theological University,
Debrecen, Maďarsko

Dr. habil. Barnabás Vajda, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

Dr. habil. Ing. Renáta Machová, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

doc. RNDr. János Tóth, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

Dr. habil. PhDr. József Liszka, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

RNDr. József Bukor, PhD.

Univerzita J. Selyeho, Komárno

SZERVEZŐBIZOTTSÁG

RNDr. Bukor József, PhD.

Mgr. Szarka Katalin, PhD.

RNDr. Gubo Štefan, PhD.

PhDr. Antalík Imrich, PhD.

PhDr. Korcsmáros Enikő, PhD.

Mgr. Tóth-Bakos Anita, PhD.

Dr. habil. Vajda Károly, PhD.

Kanczné Nagy Katalin, PhD.

Simon Szabolcs, PhD.

Mgr. Görözdi Zsolt, PhD.

Bc. Hernády Adrienn

ORGANIZAČNÝ VÝBOR

RNDr. József Bukor, PhD.

Mgr. Katalin Szarka, PhD.

RNDr. Štefan Gubo, PhD.

PhDr. Imrich Antalík, PhD.

PhDr. Enikő Korcsmáros, PhD.

Mgr. Anita Tóth-Bakos, PhD.

Dr. habil. Károly Vajda, PhD.

Katalin Kanczné Nagy, PhD.

Szabolcs Simon, PhD.

Mgr. Zsolt Görözdi, PhD.

Bc. Adrienn Hernády

AUTOMATIKUSAN KIÉRTÉKELŐDŐ GEOMETRIAI FELADATOK KÉSZÍTÉSE

Peter CSIBA¹

ABSTRACT

The aim of this paper is to demonstrate how is a possible to easily create geometric tasks with automatic evaluation of the correctness of the solution using GeoGebra applets in Moodle LMS. This type of tasks enable immediate feedback on the correctness of the solution for the task solver, but it also provides automatic evaluation of solutions for the instructor.

KEYWORDS

Automatic evaluation, GeoGebra, Moodle, geometric constructions

BEVEZETŐ

A matematika oktatása során az új fogalmak szemléltető bevezetésén, magyarázatán, a fogalmi hálóban található kapcsolatok megmutatásán túl jelentős szerepet játszik a tanult ismeretek begyakorlása is. A diák csak akkor rendelkezik használható tudással, ha azt alkalmazni is tudja, azaz meg tudja oldani a kapott feladatot. Ehhez azonban gyakorlásra van szükség, a feladatmegoldási készség fejlesztéséhez olyan feladatokat, feladatsorokat kell vele gyakoroltatni, amelyek által az ismeretek rögzülnek.

A matematikai tudást alapvető készségnek tekintik, azonban a 2009-es szlovákiai közoktatási reform a matematikaórák számát csökkentette, ellenben a tananyag mennyiségét nem. Hasonló a helyzet a felsőoktatásban is az elmúlt évtizedekben. Joggal merül fel a kérdés, minek a kárára vagyunk kénytelenek kisebb óraterjedelemben közel azonos mennyiségű tananyagot „átvenni”? Jut-e kellő idő feladatok megoldására, s ha nem milyen hatással van ez a diákok tudására?

A feladatok megoldása időigényes feladat. Azok javítása, ellenőrzése az oktató számára nem különben. A vonatkozó szakirodalmak szerint az ideális az volna, ha a diákok személyre szabott feladatokat kapnának és önállóan dolgozva maguk jönnének rá a feladat megoldásának nyitjára. Az így megszerzett tudás tartósabb, mintha csak passzív befogadói volnának azoknak.

A geometria oktatása során tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy a szerkesztési feladatok talán még időigényesebbek, értékelésük, javításuk is nehezebb. Míg egy aritmetikai, vagy egy geometriai számítási feladat eredménye kifejezhető egy számmal, addig egy szerkesztési feladat megoldásának ellenőrzése nem ily egyszerű. Ha megnézzük az elmúlt évek országos standardizált központi matematikai megmérettetéseit (Monitor, Érettségi), akkor azok szerkesztési feladatokat szinte nem is tartalmaznak. A problémát tovább súlyosbítja, hogy a szerkesztési feladatok alapját képző mértani helyek a kerettantervekben (ISCED) nem is szerepelnek, és a tanár ismeretei és hozzáállása alapján kezdi meg a tananyag oktatását. Véleményem szerint a logikus gondolkodás fejlesztésének kiváló terepe lehetne a geometria szerkesztésekkel foglalkozó területe, de sokszor a leírt okok miatt mind a diákok, mind a tanár csak megpróbálja „átvésszeli” az erre szánt időt.

¹ RNDr. Peter Csiba, PhD., Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Matematika és Informatika Tanszék, e-mail: csibap@uj.sk

Cikkemben ennek a problémakörnek a feloldására próbálok meg egy lehetséges megoldást javasolni.

A GYAKORLÓ FELADATOKKAL SZEMBEN TÁMASZTOTT ELVÁRÁSOKRÓL

Az előzőekből leírtak alapján próbáljuk megfogalmazni, milyen általános elvárásokat tudnánk megfogalmazni a feladatok gyakorlásával kapcsolatban:

1. legyen a diáknak a tanórán felül lehetősége olyan feladatok megoldására, amelyek által be tudja gyakorolni a megszerzett ismereteket,
2. a feladatokat a diáknak magának kelljen megoldania,
3. a feladatok ne azonosak legyenek,
4. a megoldás helyességéről kapjon a diák lehetőleg azonnali visszajelzést,
5. helytelen megoldás esetén legyen lehetősége a diáknak javítani,
6. a tanár tudja ellenőrizni a diákok előrehaladását.

A tanórai gyakorlások felül hagyományosan a házi feladatok töltötték be ennek szerepét, azonban ehhez egyrészt megfelelő példatárak kellenének, másrészt a megoldások helyességének ellenőrzése újfent időigényes. Ha a következő órán derül csak ki, hogy helytelen volt a megoldás, az nem motiválja a diákot, hogy újra önállóan megoldja, így pedig nem tanul belőle a kellő mértékben. Az egyes diákok munkájának tanári ellenőrzése és nyomon követése szintén rendkívül igényes feladat lenne. A 3. pontban megfogalmazott elvárást azért tekintjük kikötendőnek, hogy ne másolási kihívássá váljon.

Hogyan tudunk olyan lehetőséget találni, ami a fenti elvárásoknak maradéktalanul megfelel?

Az infokommunikációs eszközök használata az oktatásban elterjedőben van. Habár nem hiszem, csak attól, hogy számítógépet, szoftvert, interaktív táblát, oktatás-menedzselő keretrendszert (Learning Management System – a továbbiakban csak „LMS”) használunk, még nem lesz színvonalasabb, jobb az oktatás, mégis javaslatomban egy ilyen eszközök segítségével összeállított megoldási javaslattal állok elő, amelynek segítségével orvosolni tudjuk a fenti gondokat.

A TECHNIKAI LEHETŐSÉGEK

Az elmúlt két évtizedben jelentek meg azok a matematikai segédprogramok, amelyek segítségével geometriai szerkesztéseket tudunk megvalósítani. A szoftverek fejlődésével a lehetőségek téra nőtt, a kezelhetőség egyre könnyebbé, intuitívabbá vált, és interaktív szerkesztéseket tudunk létrehozni, azaz a valamely elem (pl. pont helyzete) változtatásával az egész szerkesztés a megadott mértani tulajdonságok megőrzésével változik. Ezen szoftverek segítségével internetes oldalakra ágyazható interaktív webes alkalmazások, apletek hozhatók létre. Az általunk is használt, a legelterjedtebb ilyen matematikai szoftvercsomag a **GeoGebra** (www.geogebra.org) webes alkalmazásként is használható, az elkészített munkalapjaink pedig csoportosíthatóan felhőben is tárolhatók.

Megfelelő szoftver segítségével jobban szemléltethetők bizonyos tananyagok, viszont a diákot nehéz odaültetni a képernyő elé, hogy egy lépésenként lejátszott szerkesztést végignézzen, hacsak nincs ennek valamilyen kellő belső kényszerítő ereje. A magyarázatok, interaktív munkalapok, és a lépésenként lejátszott mintapéldákat akkor fogja a diák figyelemmel nézni, ha azon ismeretek használatára van szüksége. Ilyen jellegű motivációt adhatnak gyakorló feladatsorok, főleg, ha a diák tudja, hogy a megoldásuk ellenőrzött és rajta számonkérhető.

A GeoGebrával könnyen megoszthatunk webes apleteket, rendelkezik egy speciális vizsga móddal is, azonban az elvárásainknak megfelelő házi feladatok kezelésére nincs kész eszköze. Az utóbbi időszakban újra előtérbe kerültek különböző LMS-ek használata. A Moodle (moodle.org) legelterjedtebb, legtöbb helyen használt LMS. A GeoGebrával készült apletek

könnyen beágyazhatók a tananyagba, de ha a feladatot tartalmazó állományt kell letöltve megoldania a diáknak, az egyrészt a 3. elvárásunkkal ütközik, másrészt nem kap azonnali visszajelzést sem, a tanár viszont kap egy csomó javítanivalót.

Az elvárásainknak megfelelő megoldás után kutatva találtunk rá a GeoTest (<http://geotest.geometry.cz>) oldal és a WebWorK (<http://webwork.maa.org>) keretrendszer lehetőségeire.

A **GeoTest** egy Drupal CMS alapú egyedi fejlesztésű webes oldal, amelyen geometria feladatok beágyazott GeoGebra appletek segítségével oldhatók [1]. Tanárként egy levélváltással lehet hozzáférést kapni. A tanár osztályokat és diák felhasználói fiókokat, valamint a számukra határidőhöz kötött feladatsorokat tud létrehozni csaknem ezer geometriai feladtból. A diák a megoldást követően ellenőrizni tudja annak helyességét. A nem helyesen megoldott feladatoknál addig próbálkozhat, míg nem sikeres. A tanár pedig meg tudja nézni, hogy melyik diákja mely feladatokat teljesítette sikerrel. Szinte tökéletesen megfelel a számunkra, viszont ami gondot jelent, az egyrészt az, hogy cseh illetve szlovák nyelven elérhető csak (a diák oldali kezelőfelület és a feladatok cca. negyede együttműködésünknek köszönhetően használható magyar nyelven is a <http://geotest.geometry.cz/?lang=HU> címen), másrészt hogy a meglévő feladatbank használható csak (bár a fejlesztők nyitottak egyeztetés után annak bővítésére), saját feladat, fejlesztés nem implementálható a tanár számára.

A **WebWorK** egy kimondottan webes alapú matematikai házi feladat kezelő rendszer, ami a diák számára parametrizálható véletlenszerű feladatokat kínál (tehát pl. nem egy adott egyenletet kapnak a diákok, hanem egy egyenlettípust, amelynek együtthatói és további paraméterei valamilyen adott tartományból, halmazból származnak), a diáknak a feladat leadása után azonnali visszajelzést ad, a tanár pedig nyomon tudja követni, hogy diákjai hogyan teljesítettek a feladataikat. Bővebben lásd itt [2], [3].

Alapvetően geometriai szerkesztési feladatok kezelésére nem alkalmas, de beágyazhatóak bele GeoGebra appletek (lásd itt:

http://webwork.maa.org/wiki/GeoGebraWeb1#.W0iA9p_nnhG)

A WebWorK-ben saját feladatokat tudunk készíteni, ehhez viszont annak Perl programozási nyelv alapú programnyelvét kell ismerni, ez viszont programozási ismereteket és jártasságot is feltételez a feladatkészítő oktatótól.

AUTOMATIKUSAN KIÉRTÉKELŐDŐ GEOMETRIAI APPLÉTEKET TARTALMAZÓ FELADATOK A MOODLE LMS-BEN

Saját kivitelezési javaslatunkban a Moodle keretrendszeren belül egy szkripttel bővített GeoGebra állományt ágyazunk be, ami:

- online hozzáférhető randomizálható feladatot tudunk általa közzétenni
- azonnali visszajelzést ad a tanulónak a helyes megoldásról,
- a részmegoldások is értékelhetőek akár,
- a diák többször is megpróbálkozhat a megoldással (ez beállítható), a sokadszori megoldásért pontszámcsökkentés is járhat (szintén állítható),
- az oktató a diákok feladatmegoldásainak előrehaladását nyomon tudja követni.

A Moodle LMS-ben a **Question types: GeoGebra** pluginnek kell telepítve lennie (elérhető a moodle 2.7-es verziójától

https://moodle.org/plugins/pluginversions.php?plugin=qtype_geogebra). A Moodle-ben egy tesztet (Quiz) hozunk létre, ennek kérdésbankjában a GeoGebra lehetőséget kiválasztva tudjuk az általunk elkészített feladatot a rendszerbe vinni.

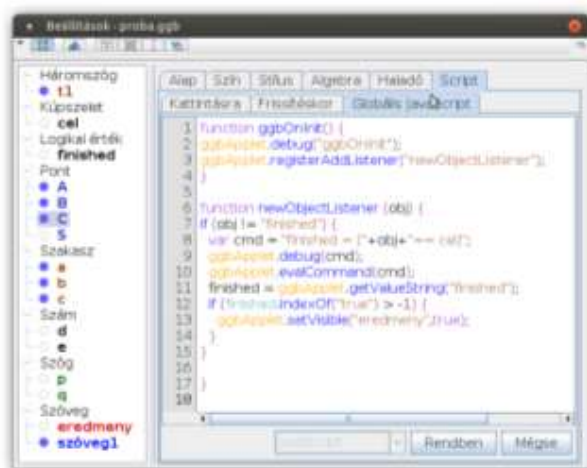


A feladatmegadás *GeoGebra Applet* részénél tudjuk a feladatállományt beágyazni, valamint randomizálni a bemeneti változókat. A *Válaszok* részénél az eredménynek és esetlegesen rész-eredménynek megfelelő kapott kimeneti változók Moodle-beli pontszámait adhatjuk meg, a *Többszöri próbálkozás beállításai*ban pedig azt, hogy a feladatmegoldónak milyen arányban csökkenjen a pontszáma próbálkozások számával.

A jobb érthetőség kedvéért egy egyszerű konkrét példa segítségével szemléletném egy ilyen feladat létrehozásának folyamatát, amelyben euklideszi eszközök segítségével kell egy háromszög köré írt körét megszerkeszteni.

A feladat sikeres, randomizálható beágyazásához szükséges egy, vagy több változó, amit a GeoGebrában csúszka segítségével tudunk létrehozni. Mivel azt szeretnénk, hogy egy jól látható, de nem mindenki számára azonos háromszög jelenjen meg, amelynek köré írt körét a rajzterületen meg is tudjuk szerkeszteni, ezért először felvesszünk egy ilyen kört, majd kijelölünk rajta egy pontot, ami legyen a háromszög egyik csúcsa. A másik két csúcsot e csúcs a kör középpontja körül elforgatott képeként kapjuk, amihez két paramétert használunk fel, d -t és e -t. Ez egyik értékét 5 és 45, a másikat 55 és 95 között megválasztva majd ezen paraméterek $3,6^\circ$ -os elforgatásával kapjuk a másik két csúcsot. Ezután felvesszük a háromszöget. Ezeket a paramétereket tudjuk a Moodle-val randomizáltatni, azaz a feladat beolvasásakor a diák számára ezen értékeket randomizálja, így nem statikusan azonos feladatot kapnak a diákok. A megjelenített eszköztár a GeoGebrában testre lett szabva, csak az új pont, a metszéspont, az egyenes két ponttal és a kör középponttal és kerületi ponttal eszközök kell hogy láthatók legyenek az appletben.

Az elején felvett kör a megszerkesztendő, ezért *cel*-ként neveztem el. A beállítások között egy, az alábbi ábrán látható globális JavaScriptet futtatunk, ami létrehozza és igazgató teszi a *finished* logikai változót, ha sikerül olyan objektumot létrehoznom ami azonos a *cel* objektummal, azaz a háromszög köré írt körével. A feladatmegoldó számára azonnali visszajelzést biztosít a *eredmeny* szövegmező, ami kiírja piros nagy betűkkel az appletban, hogy Sikertült!, ha a *finished* logikai változó igaz.



A moodle kérdésben az így elmentett GeoGebra állomány van beolvasva, bemeneti, randomizálható változó d és e , a válasz részben pedig kimeneti változóként egyedül a *finished* logikai érték szerepel, azaz ha ez igaz a Moodle a feladatmegoldónak megadja a feladattért járó pontszámot.

A szkript alapját Michael Borchers, a GeoGebra szoftverfejlesztési koordinátora tette közzé mint automatikusan kiértékelődő GeoGebra applet (<https://www.geogebra.org/m/qjacSmTP>).

ZÁRSÓ

A cikkben véleményünk szerint sikerült megmutatnunk egy olyan lehetőséget, amely segítségével randomizálható helyzetű, automatikusan kiértékelődő geometriai szerkesztési feladatok készíthetők, amelyek minden elképzeléseink szerint elvárható igénynek eleget tesznek.

A GeoGebra közepesen haladó és a Moodle felhasználói szintű használatán, és a második ábrán bemutatott szkript esetleges modifikálásán kívül nincs szükség különösebb programozási ismeretekre és jártasságra, így az minden érdeklődő matematika tanár számára használható lehetőséget jelent geometria házi feladatok korszerű létrehozására és ellenőrzésére.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Gergelitsová, Š., Holan, T.: GeoTest - A system for the automatic evaluation of geometry-based problems, *Computer Applications in Engineering Education*, Volume 24, Issue 2, 1 March 2016, Pages 297-304
- [2] Fehér, Zoltán. Online domáce úlohy v praxi. In: *Dva dny s didaktikou matematiky 2013 : Sborník příspěvků. - Plzeň : Vydavatelství servis. - ISBN 978-80-86843-44-5. - S. 27-30.*
- [3] Csiba Peter, Fehér Zoltán. Supporting Learning Activities With LMS WeB WorK. In: *Information and Communication Technology in Education. - Ostrava : University of Ostrava, Pedagogical Faculty, 2014. - ISBN 978-80-7464-561-7. - P. 45-52.*

HALLGATÓI VÉLEMÉNYFELMÉRÉS A WEB-ALAPÚ APPLIKÁCIÓK HASZNÁLATÁRÓL

FEHÉR Zoltán¹

ABSTRACT

In this paper we summarize the results of a questionnaire survey that dealt with the use of web-based applications in education. The survey is part of the KEGA project implemented at the J. Selye University. One of the main goals of the project was to analyze the market for web-based applications, and the possibilities of their use in education. The paper provides an overview of students' opinions on the use of selected web-based applications.

KEYWORDS

digital technologies, web-based applications, teacher training

BEVEZETÉS

A digitális technológiák a mindennapi életünk részei, a fiatal generációk számára a mobil eszközöknek és az online applikációknak nélkülözhetetlen szerepük van a kommunikációban és az információszerezésben. Ezt figyelembe véve, nem hagyhatjuk ki a lehetőséget, hogy a tanítási-tanulási folyamatban is alkalmazzuk a digitális technológiákat, megpróbálva lépést tartani azok folyamatos fejlődésével. A természettudományokat oktatók számára az iskolák minden szintjén ma már elengedhetetlen a digitális technológiák és alkalmazások használata. Ezzel kapcsolatban felmerül a fiatal tanító generációk felkészültségének kérdése és a tanító és tanárképzés jelenlegi tendenciája [6]. Hasonlóan a matematika tanításában is folyamatosan új és új kihívásokat jelent az IKT eszközök alkalmazása [2].

A modern információs társadalom az iskoláktól várja el, hogy felkészítsen a digitális technológiák felhasználására, ezért a Selye János Egyetem különböző tanszékeinek oktatói közös KEGA projektben célul tűzték ki a pedagógusképzés minőségi fejlesztését, innovációját a tanító és tanár szakos képzésben részt vevő hallgatók digitális kompetenciájának fejlesztésével. Cikkünkben egy a projekt során megvalósított kérdőíves felmérés eredményeit ismertetjük, mely a hallgatók véleményét tükrözi a web-applikációk oktatásban való felhasználásáról.

A web-alapú applikációkról

Web-alapú alkalmazásnak (web-applikáció, vagy web-app) tekintünk minden olyan programot, amelyet internetkapcsolaton keresztül, http protokollt használva futtatunk. A web-applikációkat leggyakrabban böngészőkben jelenítjük meg, ami történhet akár egy mobil eszközön is. Sok web-applikációnak külön mobil verziója létezik, aminek fontos szerepe lehet egyes oktatásban is alkalmazható applikációk esetén. Oktatási célokra az interneten elérhető web-applikációk bő választékából választhatunk, némelyek kifejezetten egy tantárgyhoz köthetők, mások tantárgytól függetlenül alkalmazhatók. Jelentős szerepe van az olyan applikációknak, melyek az iskolai értékelést egy új megközelítésben valósítják meg [1], [7]. A matematika tanításában alkalmazható web-applikációval foglalkozik [4]. A matematika tanításával kapcsolatban mindenképpen meg kell említenünk a GeoGebrát, amelyik az egyik legismertebb és legelterjedtebb alkalmazás, nagyszámú felhasználói közösséggel. Létezik letölthető

¹IRNDR. Fehér Zoltán, PhD., Matematika és Informatika Tanszék, SJE Komárom, feherz@uj.sk

verziója, online webes alkalmazása és mobil applikációja is. A GeoGebra matematikatanításban való lehetőségeinek bemutatásával foglalkozik [3], valamint [5]. A GeoGebra a projektben kiválasztott és bemutatásra került applikációk között is szerepelt.

Az egyetemünkön megvalósult projekt egyik célja is a web-applikációk elemzése és az oktatási folyamatba való implementációja volt. A kiválasztott web-applikációknak az oktatásban történő felhasználásának lehetőségeit a 2017/18-as tanév során összesen 13 bemutató órán ismertettük meg a tanító és tanárképzésben részt vevő hallgatókkal. Ehhez kapcsolódva vizsacsatolásként kérdőíves felmérést is végeztünk.

Web-alapú applikációk hallgatói értékelése

A kérdőíves felmérés az oktatásban használható web-alapú applikációkkal kapcsolatos hallgatói vélemények megismerését szolgálta. A válaszok a diákoknak a felmérés előtt egyenként bemutatott applikációkra vonatkoztak. Összesen nyolc applikáció oktatásban való használatáról kaptak tájékoztatást a hallgatók: GeoGebra, GoConqr, Padlet, Quick Rubric, PollEverywhere, Sutori, Timetoast, e-Portfólio. A kérdőív alapján a hallgatók értékelték ezeket illetve kifejtették véleményüket. Tanulmányunkban a kapott válaszok összesített értékelését ismertetjük, részletesebb vizsgálat és a web-applikációk összehasonlítása nem célunk.

A kérdőív a válaszadó korára, nemére, tanulmányi programjára vonatkozó kérdéseken kívül a bemutatott web-applikációkkal kapcsolatos 6 zárt és 2 nyitott kérdést tartalmazott, melyek a következők:

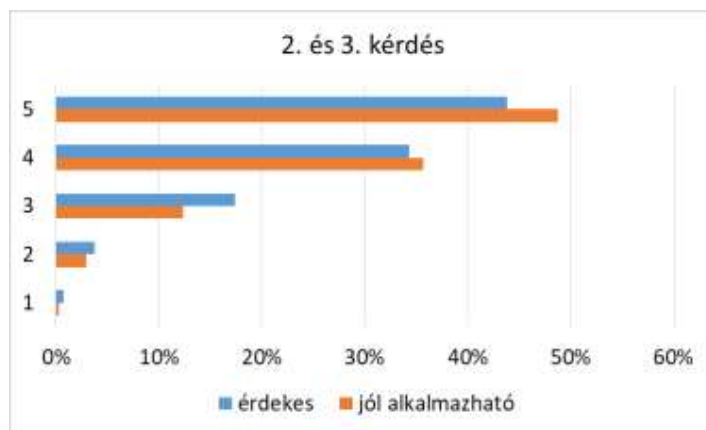
1. A bemutatott applikáció számomra eddig ismeretlen volt. Igen - Nem
2. A bemutatott applikációt érdekesnek tartom.
3. A bemutatott applikáció szerintem jól alkalmazható az oktatásban.
4. A bemutatott applikáció alkalmazása hatékonyabbá teheti a tanulást (tanítási folyamatot).
5. A bemutatott applikáció előnyének tartom:
6. A bemutatott applikáció hátrányának tartom:
7. A bemutatott applikációt alkalmazni kellene a tanító/tanárképzésben.
8. A bemutatott applikációt használnám a saját pedagógiai gyakorlatom során.

Az értékelés 1-től 5-ig terjedő skálán történt, melyen az egyetértés mértéke növekszik a pontszámmal. A kutatásban részt vevő személyek a SJE Tanárképző Karának azon hallgatói, akik részt vettek a bemutató órákon. A részt vevő személyek az *Óvodai és elemi pedagógia* alapszintű tanulmányi programnak illetve a *Tanítóképzés* mesterszintű programnak a hallgatói, továbbá tanári szakos diákok. Nyolc diák a pozsonyi Comenius Egyetem hallgatója. Összesen 405 kérdőív került feldolgozásra, ami nem jelent 405 válaszadót, mivel a diákok több bemutató órán is részt vehettek így több applikációt is értékelték, és az anonimitás miatt a személyek nem azonosíthatók. A válaszadók lényeges többsége a 20-25 éves korosztályba tartozik és nőnemű. A statisztikai mintát a válaszadók kora és neme szerint homogénnek tekinthetjük, ami nem teszi lehetővé, hogy a válaszokat ezen két ismérv szerint csoportosítva is vizsgáljuk.

A projektben részt vevő oktatók egy-egy bemutató óra keretén belül ismertették meg a hallgatókkal az általuk használt applikációt. Amint az első kérdésből kiderült, a hallgatók lényeges többsége számára addig ismeretlen applikációkról kaptak tájékoztatást és „ízlelt” az adott alkalmazás oktatásban való használatának lehetőségeiről. A bemutató órák hasznossága így már abban is megnyilvánult, hogy a hallgatók megismerkedhettek különböző web-applikációkkal.

Az applikációk felkeltették a hallgatók érdeklődését, nagy többségük (78,1%) tartotta érdekesnek az egyes applikációk bemutatóját és 4-es ill. 5-ös értékelést adott. A válaszok

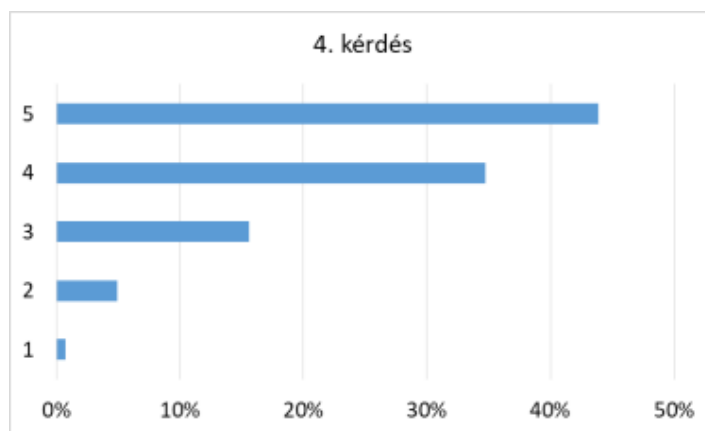
17,4%-ában közepes értékelést adtak a hallgatók, és összesítve 4,5%-a a válaszoknak *nem* vagy *egyáltalán nem* érdekesnek minősítette az applikációt. A kérdőív 3. kérdésére adott válaszok eloszlása nagyban hasonlít a 2. kérdésnél kapott eloszlásra, a válaszokat közös ábrában szemléltettük (1. ábra).



1. ábra: Mennyire érdekes illetve az oktatásban alkalmazható az applikáció?

Azok a hallgatók, akik érdekesnek tartották az applikációt, rendszerint az oktatásban való jó alkalmazás lehetőségét is feltételezik. Mivel a válaszok 84,4%-a volt 4-es vagy 5-ös értékelés, ez azt jelenti, hogy a hallgatók egy része magasabb értékelést adott, mint a 2. kérdésre. A bemutatott applikációkat a hallgatók 3,2%-a nem tartja alkalmazhatónak az oktatásban.

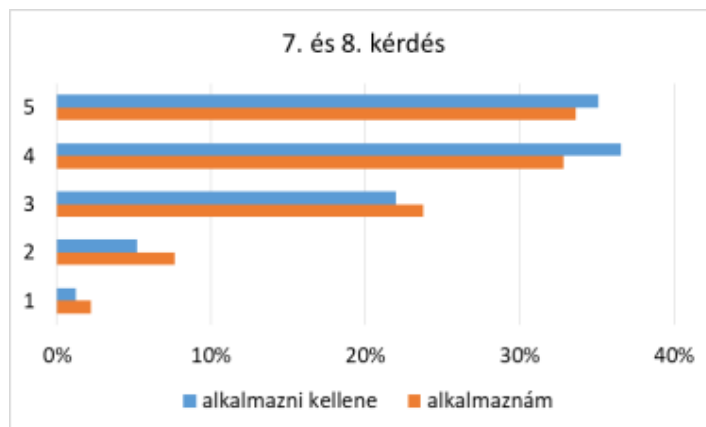
A következő kérdés azt vizsgálta, hogy a bemutatott applikáció alkalmazása hatékonyabbá teheti-e a tanulást, tanítási folyamatot. A hallgatók 5,7%-a ezzel nem ért egyet, 15,6% adott közepes értékelést. A többi válasz szerint (összesítve 78,7%) a hallgatók egyetértenek az applikációknak a hatékonyabb tanulásban lehetséges pozitív szerepével (2. ábra).



2. ábra: Az applikáció hatékonyabbá teheti a tanulást?

Azt viszont már kevesebben tartják fontosnak, hogy az adott applikációt alkalmazni is kellene az oktatásban. Összehasonlítva annak az értékelését, hogy az applikációt alkalmazni kellene a pedagógusképzésben a saját pedagógiai gyakorlatban történő alkalmazással, eltérést figyelhetünk meg (3. ábra). A válaszadók 35,1%-a ért egyet teljes mértékben (5-ös értékelés) a képzésben való alkalmazással, míg a saját gyakorlata során 33,6% alkalmazná. További 36,5% ért egyet az oktatásban történő alkalmazással, ennél kevesebben (32,8%) használnák is. Meg-

közelítőleg a hallgatók negyede képvisel semleges álláspontot (3-as értékelés) és 6,4%-uk nem gondolja, hogy az applikációt alkalmazni kellene az oktatásban, 9,9%-a a hallgatóknak nem is alkalmazná.

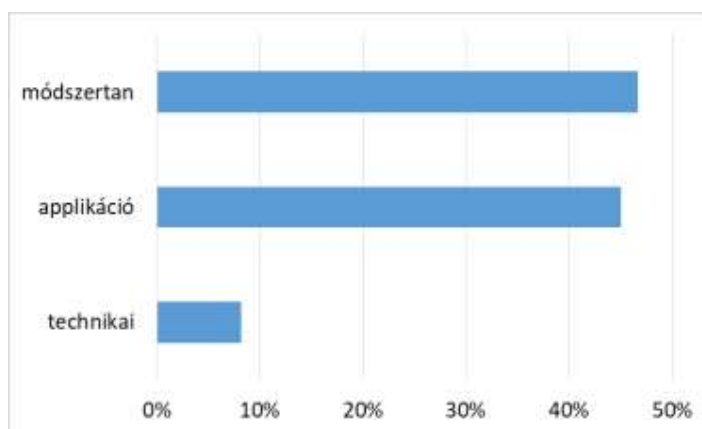


3. ábra: Az applikációt alkalmazni kellene az oktatásban?

Web-alapú applikációk előnyei és hátrányai

A kérdőív tartalmazott két nyitott kérdést is, melyekben a hallgatók az egyes applikációk előnyeit, hátrányait részletesebben is megfogalmazhatták. Az alábbiakban összefoglaljuk a nyitott kérdésekre adott szöveges válaszokat. Mivel az ilyen típusú kérdésekre rengeteg egymástól eltérő választ kaphatunk, ezért azokat a tartalmuk és jellegük alapján kategorizáltuk. A válaszadó több előnyt vagy hátrányt is felsorolhatott, ezeket külön értékeltük. Amennyiben nem válaszolt és üresen hagyta a válaszmezőt, azt nem soroltuk a válaszok közé. Az applikációk előnyeinek a kérdőívek 5%-ában nem kaptunk választ, a hátrányokra vonatkozó kérdésnél ez az arány 21%.

A hallgatók válaszaikban többnyire (a válaszok 46,7%-a) az adott applikáció oktatásban való használatának lehetőségeit nevezték meg előnyként (4. ábra).



4. ábra: Applikációk előnyei

- A módszertani jellegű válaszok között leggyakrabban szerepelt, hogy az applikáció
- hatékonyan segítheti a tanítást, a pedagógus munkáját,
 - az órát érdekessé teszi, figyelemfelkeltő hatása van,
 - motiválja és aktivizálja a tanulókat,

- a tananyagot is érdekesebbé teszi,
- a tanár számára időt takarít meg.

További előnyként nagy arányban (45,1%) a hallgatók az egyes applikációk tulajdonságait jellemezték. Leggyakrabban a hallgatók azt emelték ki, hogy az applikáció

- egyszerűen kezelhető, praktikus,
- vizuális megjelenése jó, látványos, modern,
- hasznos funkciókkal rendelkezik,
- gyors.

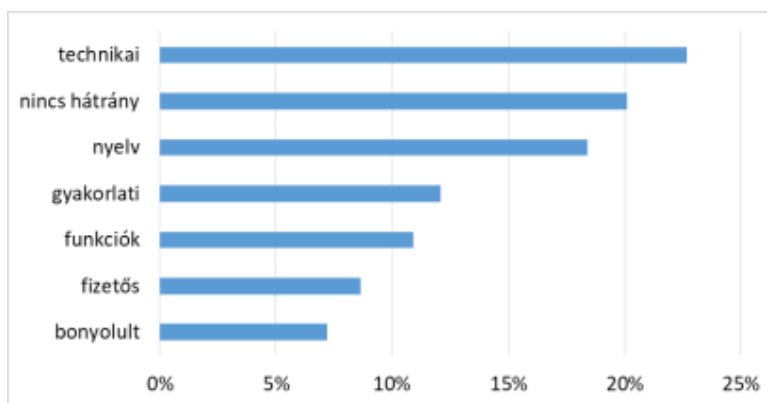
A fenti válaszok egyúttal azt is mutatják, hogy a hallgatók egy tetszőleges applikáció használatakor mely tulajdonságokat tartják fontosnak és, melyek azok a feltételek, amiket egy korszerű alkalmazástól elvárnak.

A hallgatók egy része azt is fontosnak tartotta kiemelni, hogy az adott applikáció ingyenes és online mindenkinek hozzáférhető, amely szempontok az oktatásban való felhasználást tekintve valóban nem mellékesek. Szintén ezen szempontot figyelembe véve az applikáció nyelve is szerepet játszhat az órán való hatékony alkalmazásban, ezzel csak két válaszban találoztunk, ahol magyar nyelvű volt az applikáció. A nyelvi verzió leginkább a hátrányok között szerepelt, amint azt a következő 5. ábrán látjuk a többi feltüntetett válasszal együtt.

A hallgatók 20%-a szerint a bemutatott applikációknak nincs hátránya, a többi esetben viszont különböző válaszokat kaptunk, melyeket ismét tartalmuk, jellegük alapján csoportosítottuk. A legtöbb válaszban (a válaszok 23%-ában) a hallgatók az applikáció technikai jellegű hátrányát emelték ki, mégpedig azt, hogy az applikáció használatához

- internet szükséges,
- számítógép vagy megfelelő mobil eszköz szükséges, ami nem mindig áll rendelkezésre a tanítási órán vagy nem minden tanulónak van okostelefonja.

Az applikáció hátrányaként a válaszok 18%-ában a magyar nyelvi verzió hiánya szerepelt. A legtöbb web-alapú applikáció angol nyelvű, ami valóban hátrányt jelenthet elsősorban az alsó tagozatos tanulóknál. Az alkalmazásnál nehézségek adódhatnak, mivel nem értik az applikáció által használt angol kifejezéseket. Másrészt viszont a nyelvtanulás része is lehet az, hogy a felhasználás során az applikáció utasításai közt szereplő idegen szavakat is megismerjük.



5. ábra: Applikációk hátrányai

A gyakorlati jellegű hátrányok esetén a hallgatók az órákon való alkalmazás problémáit jelelték meg. A leggyakrabban adott válaszok

- a tanításban való felhasználás hátrányaira,
- módszertani szempontból az applikáció használatának nehézségeire,
- a különböző évfolyamokban (pl. alsó tagozat) való nehezebb felhasználásra,
- a különböző tantárgyak tanításában lehetséges problémákra vonatkoznak.

Némely válaszadó szerint a „gyerekek ellustulnak”, „már az órákon is okostelefonon lógnak”, sőt „elvonhatja a diákok figyelmét a tananyagról”. Teljesen egyedi válaszként szerepel a „nem jó ötlet a számítógép bevezetése az oktatásban”, amivel természetesen nem értünk egyet.

A hallgatók egy része kifogásolta az applikáció

- hiányos funkcióit,
- gyenge vizuális megjelenését,
- alkalmazását az adott célra, melyre megfelelőbb más applikáció használatát javasolták.

Mivel projektünkben a bemutatott web-alapú applikációknak az oktatásban való felhasználását támogatjuk, ezért fontos kritérium az applikáció ingyenes elérhetősége. A hallgatók hátrányként jelölték meg, ha a szoftver fizetős, esetleg bizonyos kiegészítő funkciói már nem használhatók ingyenesen. Némely esetben a hallgatók az applikáció bonyolult használatát tartották hátránynak, vagyis hogy kezelése előzetes ismereteket, jártasságokat igényel, amit nehéz elsajátítani illetve sok időt igényel.

ÖSSZEFOGLALÁS

Ahhoz, hogy az oktatásban alkalmazott digitális technológiák valóban értelmes, hasznos szerepet töltsenek be, oda kell figyelniük minden egyes részletre. A könnyen kezelhető, mindenki számára elérhető web-applikációk is fontos részei lehetnek a tanítási óráknak. Vannak alkalmazások, melyek pozitív szerepét már nagy felhasználói közösség igazolta (pl. GeoGebra), más esetekben kevésbé ismert és elterjedt, de a felhasználást tekintve ígéretes applikáció tanításban való alkalmazása mellett dönthetünk. Tanulmányunk nyolc kiválasztott web-applikáció oktatásban való használatával kapcsolatos hallgatói véleményfelmérés eredményeit összegzi.

A felmérésben részt vevő hallgatók válasza azt mutatják, hogy egy-egy érdekes web-applikációt alkalmazhatónak tartanak a tanítási órákon, ami hatékonyabbá teheti a tanulást. Alkalmazhatóságuk viszont függ az előnyeik és hátrányaik összességétől. Mindezeket figyelembe véve fontosnak és szükségesnek tartjuk, hogy a web-alapú applikációk alkalmazását a pedagógiai gyakorlat részévé tegyük.

Köszönetnyilvánítás

Készült a KEGA 002UJS-4/2016 „*Web-Based Applications in Transdisciplinary Training of Teacher Education*” projekt támogatásával.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] BRESTENSKÁ, Beáta, SZARKA, Katarína, TÓTH-BAKOS, Anita. On-line fejlesztő értékelés a tanárképzés gyakorlatában. In: *A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar 2017-es tudományos konferenciáinak tanulmánygyűjteménye.* - Szabadka : Újvidéki Egyetem, 2017. - ISBN 978-86-87095-76-2. - P. 1047-1059.
- [2] CSIBA, Peter. Nové aspekty a možnosti vo vyučovaní matematiky. In: *InfoMat 2008: Zborník príspevkov I. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou.* Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2008, S. 58-63. ISBN 978-80-8075-347-4.
- [3] CSIBA, Peter. GeoGebra appletek webes felületeken és online oktatási környezetekben. In: *Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho - 2016: "SúčasnÉ aspekty vedy a vzdelávania" - Sekcia informatických vied a IKT.* Komárno: Univerzita J. Selyeho, 2016, CD-ROM, s. 21-24. ISBN 978-80-8122-190-3.
- [4] JARUSKA, Ladislav, TÓTH-BAKOS, Anita: Možnosti využitia webovej aplikácie vo vyučovaní matematiky. In: *Sborník příspěvku 8. konference Užití počítačů ve výuce matematiky.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2017. - ISBN 978-80-7394-677-7, s. 26-36.
- [5] JARUSKA, Ladislav, JUHÁSZ, György: A számítógépes modellezés lehetőségei a matematikaoktatásban. In: *A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar 2017-es tudományos konferenciáinak tanulmánygyűjteménye.* - Szabadka : Újvidéki Egyetem, 2017. - ISBN 978-86-87095-76-2. - P. 926-933.
- [6] JUHÁSZ, György, SZARKA, Katarína. Webové aplikácie v príprave budúcich učiteľov. In: *Edukácia : Vedecko-odborný časopis.* - ISSN 1339-8725. - Roč. 2, č. 2 (2017), s. 233-238.
- [7] SZARKA, Katarína. SúčasnÉ trendy školského hodnotenia: Konceptia rozvíjajúceho hodnotenia. Komárno: Kompress Kft., 2017, ISBN 978-963-12-9692-1.

PRÍNOS A RIZIKÁ NEMOCNIČNÉHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU

Ľudovít GAŠPAR - Matej BENDŽALA - Laura SLEZÁKOVÁ - Margita FÜLLEOVÁ¹

ABSTRACT

A hospital information system (HIS) is essentially a computer system that can manage all the information to allow health care providers to do their jobs effectively. Modern HIS includes many applications addressing the needs of various departments in a hospital. They manage the data related to the clinic, laboratory, nursing, pharmacy, financial department and others. The aim of our contribution is to point out the benefits and risks of an hospital information system.

KEYWORDS

Hospital information system - framework - benefits - risks

ÚVOD

Informačný systém zabezpečuje zhromažďovanie, prenos, uchovávanie, spracovávanie, distribúciu a poskytovanie informácií v rámci organizácie a aj komunikáciu s inými organizáciami. Informačný systém je definovaný ako súbor ľudí, technických prostriedkov, aplikačného programového vybavenia a metód, zabezpečujúcich zber, prenos, uchovanie a spracovanie dát za účelom tvorby a prezentácie informácií pre potreby používateľov v systéme. Ideálny informačný systém je prispôsobivý, musí sledovať zmenu požiadaviek a procesov. Informačné systémy sa stávajú čoraz viac kľúčovou súčasťou riadenia organizácií, keďže s ich pomocou a zhromaždenými informáciami, je možné realizovať strategické i operatívne rozhodnutia. Požiadavky na informačné systémy sú preto čoraz náročnejšie. Kľúčovou je príprava projektu a cieľov informačného systému, definícia požiadaviek používateľov, výber vhodného riešenia a neustála údržba a vylepšovanie informačného systému po celú dobu fungovania. V prípade zmeny informačného systému je dôležité riešenie ukončenia používania aktuálneho systému, vrátane archivácie a dostupnosti informácií v novom informačnom systéme (1). Ekonomické, kancelárske systémy a systémy riadenia ľudských zdrojov sú základom organizácie akéhokoľvek druhu. Vedecko-technický pokrok priniesol nové technológie a zvýšený podiel duševnej práce. Na tento vývoj musí reagovať i výchovnovzdelávací proces. Musí pripraviť jedinca tak, aby bol schopný vyrovnávať sa s meniacimi, náročnejšími požiadavkami života a práce. Popri vedomostiach, spôsobilostiach a zručnostiach, musí sa vedieť správne rozhodovať a konať, intuitívne myslieť, aktívne si osvojiť všetko nové vo vzťahu ku svojej profesii (2).

Zdravotnícky informačný systém môžeme rozdeliť podľa typu zdravotníckeho zariadenia, kde je informačný systém aplikovaný. Rozlišujeme tak ambulantné, nemocničné, laboratórne, lekárnické, manažérsko-ekonomické, ako i informačné systémy pre prevádzku stravovania v zdravotníckych zariadeniach.

¹ Prof. MUDr. Ľudovít Gašpar, CSc., I. interná klinika LFUK a UN Bratislava
e-mail: ludovitgaspar@gmail.com

MUDr. Matej Bendžala, PhD., Klinika infektológie a geografickej medicíny LFUK a UN Bratislava

MUDr. Laura Slezáková, Dialyzačné stredisko Bratislava, B. Braun Avitum s.r.o.

Mgr. Margita Fülleová, I. interná klinika LFUK a UN Bratislava

Nemocničný informačný systém (NIS) je informačným systémom nemocnice. NIS je špecifický charakterom informácií s ktorými pracuje, ale aj komplexnosťou a náročnosťou činností, ktoré nemocnica zabezpečuje. Ide o komunikáciu medzi lekármi a inými zdravotníckymi pracovníkmi, pacientmi, laboratóriami, ale aj medzi rôznymi nemocnicami a inými poskytovateľmi a poisťovňami. Zdravotnícke informačné systémy sú špecifické pre poskytovateľov zdravotnej starostlivosti. Okrem funkcií v oblasti poskytovania zdravotnej starostlivosti obsahujú aj funkcie ekonomické v súvislosti s evidenciou a vykazovaním zdravotných výkonov. Zahŕňajú lekárske informačný systém, ošetrovateľský informačný systém, ekonomický a manažérsky informačný systém. Používateľom zdravotníckeho informačného systému sú zdravotnícky pracovníci. Zdravotnícka časť NIS je špecifickou pre zdravotnícke zariadenia, ktorá bezprostredne súvisí s poskytovaním zdravotnej starostlivosti (3). Komunikácia, spracovanie a uchovávanie informácií boli vždy dôležitou súčasťou práce v nemocniciach. Boli vykonávané už v čase keď neexistovali elektronické informačné systémy. Elektronický informačný systém dokáže tieto procesy vo výraznej miere zrýchliť, ale aj zvýšiť ich spoľahlivosť, napríklad typickým príkladom sú laboratorné výsledky, ktoré sa bez informačného systému v prípade urgentných stavov odovzdávali telefonicky, kedy je riziko omylu výrazne ovplyvnené ľudským faktorom na viacerých úrovniach. Zdravotnícky informačný systém dokáže údaje preniesť takmer okamžite, spoľahlivo a tiež ušetriť pracovný čas zamestnancov, ktorí sa môžu venovať inej dôležitej činnosti. Dostupnosť informácií o pacientovi z minulosti, najmä o predošlej liečbe, ochoreniach, výsledkoch vyšetrení, je v elektronickom informačnom systéme neporovnateľne rýchlejšia a spoľahlivejšia ako v prípade vyhľadávania informácií z klasickej písomne vedenej dokumentácie. Prepojený informačný systém umožňuje okamžitú dostupnosť informácií o pacientovi aj z iných pracovísk. Všetky tieto výhody moderného informačného systému uľahčujú, zrýchľujú a robia spoľahlivejšou liečbu a starostlivosť o pacienta, môžu zabrániť chybám a zbytočnému zdržiavaniu liečby a diagnostiky, môžu odľahčiť zdravotníckych pracovníkov, čím im umožnia viac sa venovať zdravotníckej práci (4). Elektronický prenos dát alebo zobrazovacích vyšetrení umožňuje interdisciplinárnu konzultáciu stavu pacienta s ďalšími odborníkmi a špecialistami takmer okamžite. Integrovaný informačný systém môže ušetriť aj náklady na zdravotnú starostlivosť, keďže umožňuje racionálne zhodnotenie výsledkov a predchádzať duplicitným vyšetreniam.

Okrem podpory pri poskytovaní liečby však zdravotnícky informačný systém môže predstavovať aj riziká pre práva pacienta. Zhromažďovanie a uchovávanie informácií o zdravotnom stave, ako i ich sprístupňovanie, nesie vždy riziko ich úniku s možným zneužitím. Informácie v zdravotníckom systéme by mali byť na jednej strane veľmi rýchlo dostupné, napríklad pre prípad urgentných situácií, na druhej strane vzhľadom na obsah spravidla veľmi citlivých údajov o zdravotnom stave, môžu byť tieto údaje zneužitú aj ku diskreditačným účelom. Osobitnou kapitolou je zavedenie elektronického zdravotníctva - eZdravie (eHealth) s elektronickou zdravotnou knižkou (EZK). Je nevyhnutné, aby všetci zainteresovaní zdravotnícki pracovníci striktno dodržiavali zákony a etické normy.

LITERATÚRA

1. Dostál, J.: Školní informační systémy. UP Olomouc; 2011: 68 s. ISBN 978-80-244-2806-2.
2. Petlák, E.: Činitele podmieňujúce modernizáciu výchovnovzdelávacieho procesu. In: Všeobecná didaktika. IRIS Bratislava; 1997: 184-189. ISBN 80-88778-49-2.
3. Majerník J., Kotlárová K.: Medicínska informatika II – Nemocničný informačný systém. UPJŠ v Košiciach; 2010: 232 s. ISBN 978-80-7097-812-2.
4. Kráľová, E., Trnka, M.: Spektrum informačných zdrojov z biomedicínskeho prostredia a výmena teoretických a klinických poznatkov. Evropská asociace pro fototerapii, Praha; 2015: 282 s. ISBN 978-80-87861-11-0.

ISPACE-BASED ROBOT COOPERATION IN THE INTELLIGENT ROBOTIC CENTER OF J. SELYE UNIVERSITY

Štefan GUBO¹ – Balázs TUSOR²

ABSTRACT

In this paper, our latest work in the Intelligent Robotic Center laboratory is described. The research and development currently underway involve robot control, and parallel computing-enhanced image processing. A mobile Intelligent Space design is proposed in which one robot with sufficient computational capabilities acts as a task coordinator that manages the operation of the other robots in order to achieve a common goal even outside of the limits of the laboratory. Furthermore, based on the parallel computing principle a new straight line extraction method has been developed that is shown to be capable of finding lines in images even faster than the most widely used methods.

KEYWORDS

robot control; robot cooperation; iSpace; intelligent space; intelligent systems; machine learning; image processing; line detection

INTRODUCTION

Nowadays, robotic agents are used in almost all areas of life. Research for new applications are always underway in fields such as education [1][2], healthcare [3][4], manufacturing [5], etc. The typical way of using robots involves equipping the agents with advanced processing power and sensors their designated tasks require. However, doing so is not only very expensive generally, but it also increases the complexity of the necessary programming.

One of the main ideas of Intelligent Spaces [6] is the outsourcing of both computing and sensing abilities to multiple agents instead of integrating them all in a single unit, thus the tasks can be executed with the cooperation of groups of agents. In our research, a mobile Intelligent Space framework is developed using a community of agents. The community consists of robots with various sensors, manipulators and computational power. One dedicated agent acts as a so-called *overseer* that can receive, interpret and decompose tasks in order to carry them out with the assistance of the other agents.

In vision-based navigation, straight line detection can be a very beneficial, e.g. for obstacle detection. In our system, the overseer agent can derive valuable information from the produced line maps. We have developed a novel line detection algorithm that is capable of quickly finding lines in the edge map of images by locating the shortest line segments, then grouping and analyzing them in order to find the longer ones.

ISPACE AND ROBOT COOPERATION

Intelligent Space (iSpace) in the classic sense is a ubiquitous intelligent system that is built into the environment. However, there are applications where such system cannot be reliably

¹ Štefan Gubo, RNDr., PhD., Department of Mathematics and Informatics, J. Selye University, gubos@ujss.sk

² Balázs Tumor, Intelligent Robotic Center, J. Selye University, tusorb@ujss.sk

integrated, as well as ones where the infrastructure has suffered serious damages, such as disaster-stricken



Fig. 1. The Ethon robot (left) and its holonomic wheel (right).

areas. To realize an iSpace in such environments in order to provide services like search and rescue operations, mobile iSpaces can be used.

A mobile iSpace can be implemented in two ways in general: semi-decentralized, where one appointed agent acts as an overseer unit, or completely decentralized where the overseer is virtually realized by a subgroup of agents. While the latter case has the advantage of increased robustness compared to the former, it has also a considerable communicational overhead, which means the messages that the participants have to exchange in order to achieve the functionality of the overseer have a non-negligible time requirement which can slow down the reaction time of the whole system. This is the main reason we have chosen the first option, realizing the overseer agent as one of the robots with the most advanced computing capabilities in the laboratory.

The *Ethon* (Fig. 1, left) is an ethologically inspired mobile robot and is used during our research at the Intelligent Robotic Centre of J. Selye University. It is equipped with a specialized kind wheels as primary moving system: omnidirectional driving system with holonomic wheels (Fig. 1, right). It does not only preserve the advantages of a wheel-based movement system (lower cost and less computational complexity than using biology-inspired legs) but also extends the degrees of freedom by making the robot move in any given (2D) direction without changing its orientation. The driving system of the Ethon contains three independent DC servo motors and associated powertrain elements. This driving system enables the robot to move freely on a planar surface, and also to rotate around its vertical axis. The motors are

controlled individually by embedded hardware and software. The control algorithms of the robot are implemented on a personal computer located on the body of the robot.

The Ethon can also be used in ethorobotics research where ethologically inspired mobile robots are continuously investigated by researchers from various field of studies ranging from robotics, computer science and mechatronics to biology and ethology. In our research, it is providing the central command of the mobile iSpace, as the role of an *overseer*.

Besides the Ethon unit, 3 other models are available in the laboratory, with 2 robots of each model:

- **Nexus robots** that specialize in all-terrain movement (with caterpillar tracks propulsion) and lifting heavier objects (<4.5 kg) with its ARM 3.0 manipulator, controlled by a Raspberry PI microcontroller;
- **Robai Pioneer 3 DX** with sonar radar, area mapping and basic computational capabilities (onboard computer), a gripper and a manipulator that can lift and hold lighter objects (<1 kg);
- **Festo Robotino** with sonar radar, a Logitech C920 HD camera, holonomic wheels and transporting capabilities.

The mobile iSpace consists of the overseer Ethon unit and the robots listed above. Fig. 2. depicts the agents and their main abilities. During the initialization phase, each agent registers itself to the overseer with its name and properties. The overseer agent assigns a unique handle to each robot and logs their capabilities.

When the overseer receives a task (either by directly using its own sensors, or indirectly, through another agent that is specialized for such functions) the first step is to come up with a plan to carry the task out, if it is possible to do so. In the simplest case, typical tasks are manually defined along its prerequisites and steps, in which case the overseer agent checks if the prerequisites are given in the current state of the mobile iSpace or not. Fig. 3. illustrates this procedure with the task of transporting an object between two locations.

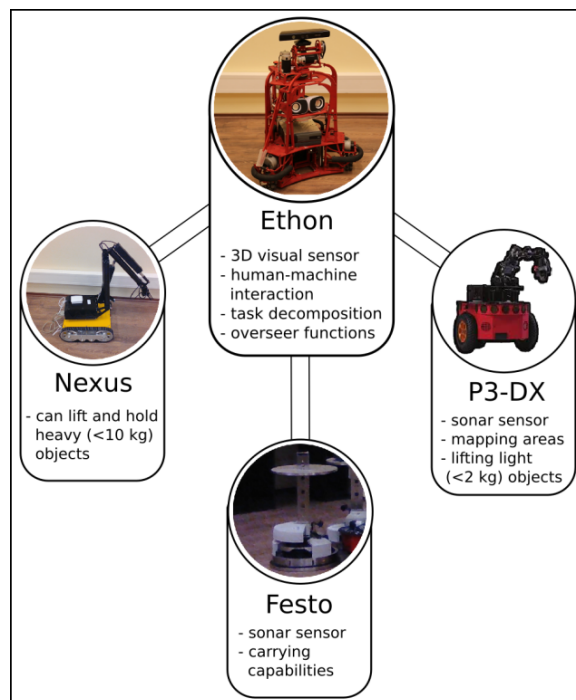


Fig. 2. The robotic agents and their capabilities in the system.

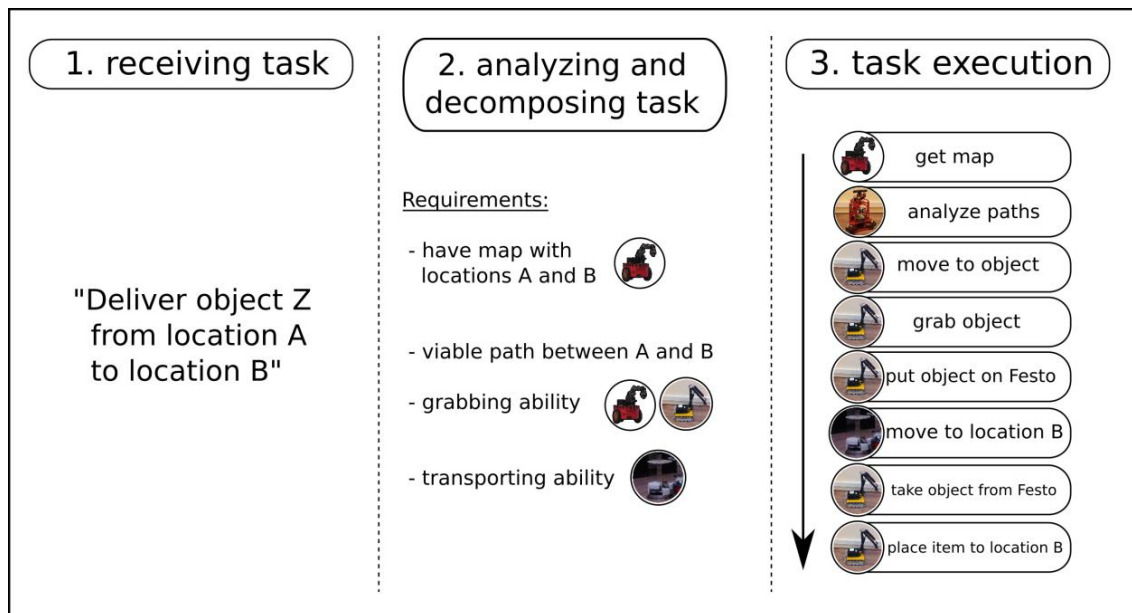


Fig. 3. An example for a task and the plan that the overseer agent creates for it

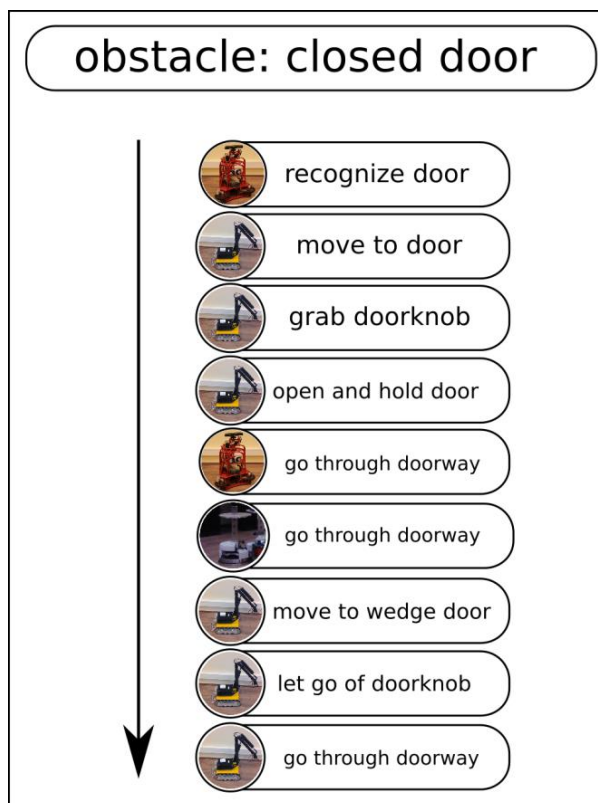


Fig. 4. A possible solution of solving the problem that a closed door presents.

The prerequisites of this tasks are:

- having a map that contains the area with the two locations (either if there is no map made yet, or the existing one is too old to be considered reliable, then the cartographer P3-DX agent is tasked to create a new one);
- the existence of a viable path between the two locations;
- an agent that can grab the object and
- an agent that can carry it.

If all conditions are fulfilled, then the overseer agent creates a viable plan and commands the other agents to carry it out. However, a scenario can occur where an obstacle is present in the space that renders the goal unachievable. In such cases the overseer unit needs to first recognize the presence and the type of the obstacle in order to find a way to remove it. For example, if a door is along the planned path is closed, then a robotic agent with the appropriate tool (a manipulator) can be instructed to open it and hold it open while the other robots go through the doorway. A possible sequence of actions considering the available robots is illustrated in Fig. 4.

SRAIGHT LINE DETECTION WITH BASIC SEGMENT GROUPING

Obstacle detection is a complex problem, which typically involves pattern recognition. Extracting straight lines can provide useful information about the objects in images, e.g. door-knobs or handles. We have developed a novel line detection algorithm that is capable of quickly finding lines in the edge map of an image by locating the shortest line segments, then group and analyze them in order to find the longer ones. It is developed to take advantage of parallel computing, processing as pixels as possible at the same time.

The method uses the edge maps generated by the Canny [7] edge detector. Specific pixel alignments (that can be seen in Fig. 5.(b)) are located in parallel. These are so-called *basic segments*. In the figure, the starting pixel is marked with a triangle, while the ending pixel is marked with a circle. Each segment has a direction (d) that is coded on a scale from 0 to 7 (Fig. 5.(a)). All located segments are collected to a list along with their directions.

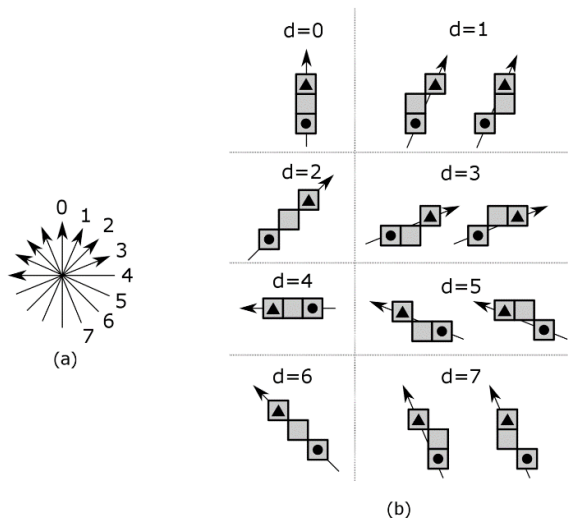


Fig. 5. (a) The direction scale used in the system and (b) the possible basic segment configurations.

Lines grouped by

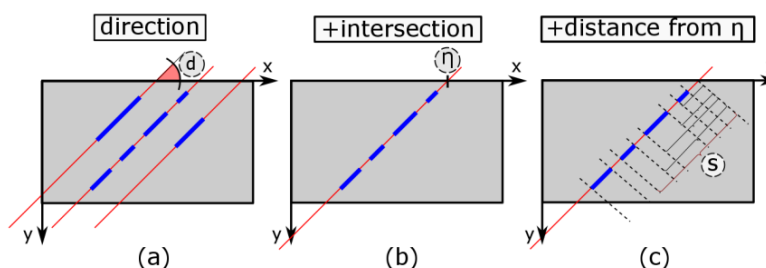


Fig. 6. The segments are grouped by (a) their direction, (b) their intersection point with the appropriate axis and (c) their distance from the intersection point.

The goal is to create a grouping of basic segments in which longer lines can be quickly found. Such groups should have segments that are similar and close to each other. Similarity is measured by 3 properties: their directions (d), the intersection (η) of their extended line with the appropriate axis (e.g. for segments with directions 0, the horizontal x axis is used), and the distance (s) between their starting pixel and the intersection point. The extracted basic segments are grouped by these 3 properties (Fig. 6).

Fig. 7. (left) shows the architecture of the system. The basic segments and their properties are stored in the list B , while the array A is the index vector that contains the index number of each segments, sorted into groups. An aggregator array K^G is used to count the basic segments for each direction-intersection combination, then groups the ones that are close to each other (considering an arbitrary distance) in the array. Arrays G^S and G^P store the starting positions and the sizes of these groups, respectively. For example, in the figure the marked segments (#42, #128 and #471) are close enough to each other to be part of group 2. G^S marks that group 2 starts at index a and G^P notes that it has 3 members. Finally, the index array A is filled with the appropriate index values of each segment. Going through each group in A (all at the same time, in parallel), the lines are built by adding the pixels one by one, as long as they do not deviate too much from the line that built thus far. Fig. 7. (right) shows an example for that.

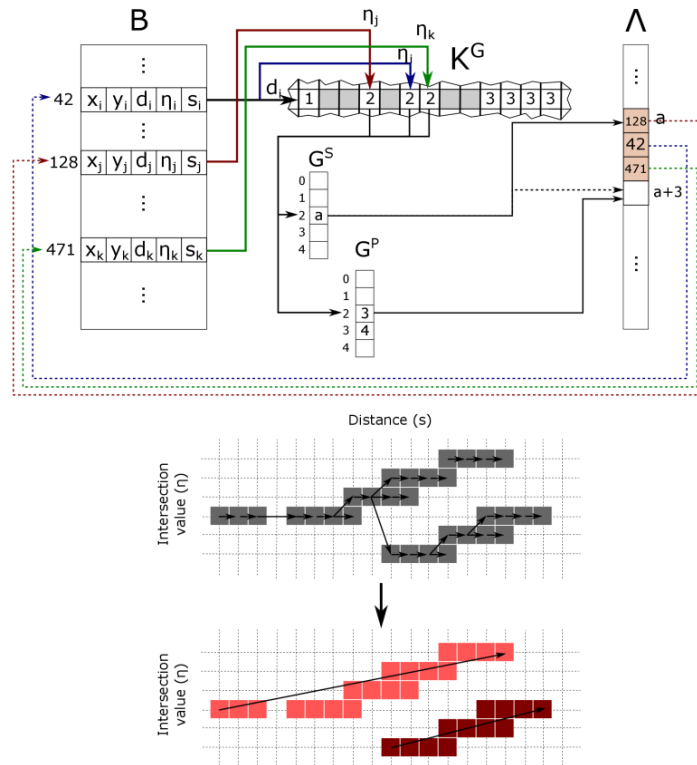


Fig. 7. The architecture of the line extraction system (left) and an example for the line building algorithm (right).



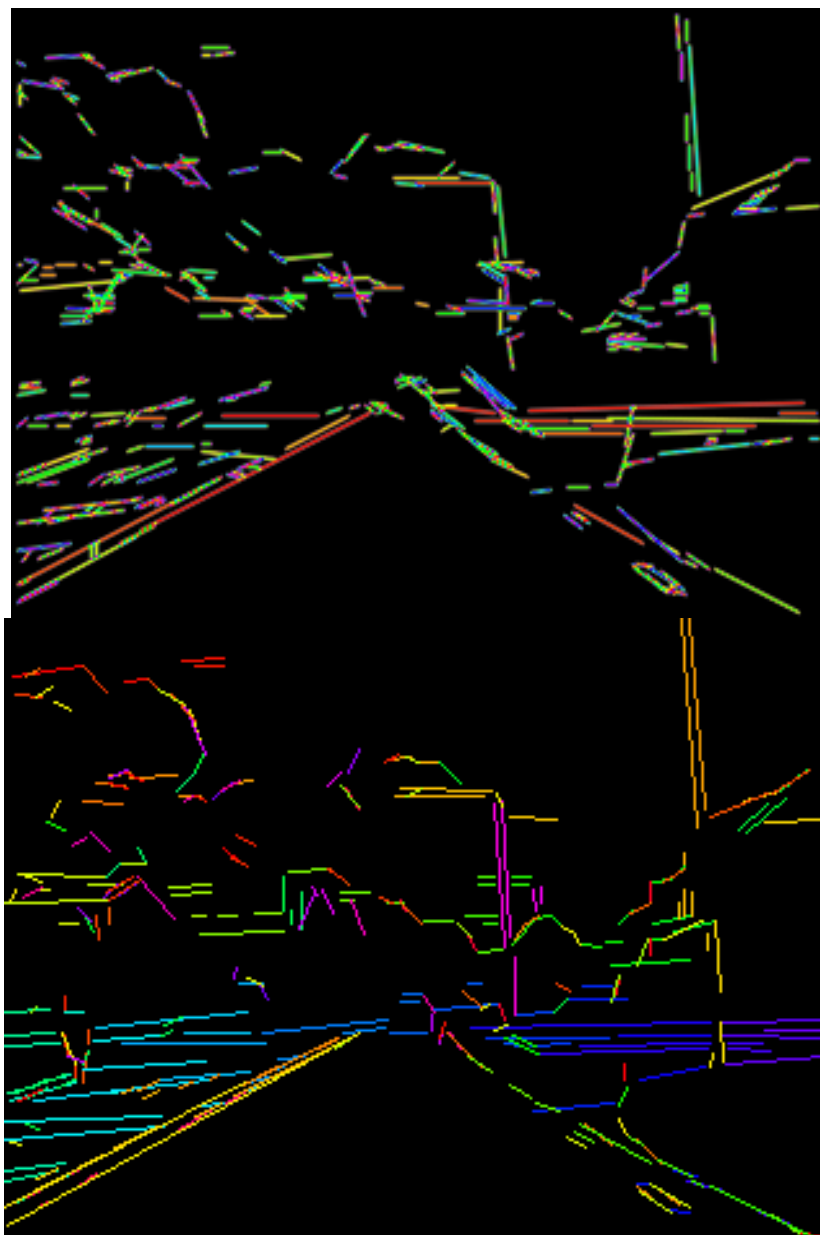


Fig. 8. The original image (top left), the Canny edge map of the image (top right), the lines extracted by the Probabilistic Hough Transform (bottom left) and the lines extracted by the Basic Segment Grouping algorithm (bottom right).

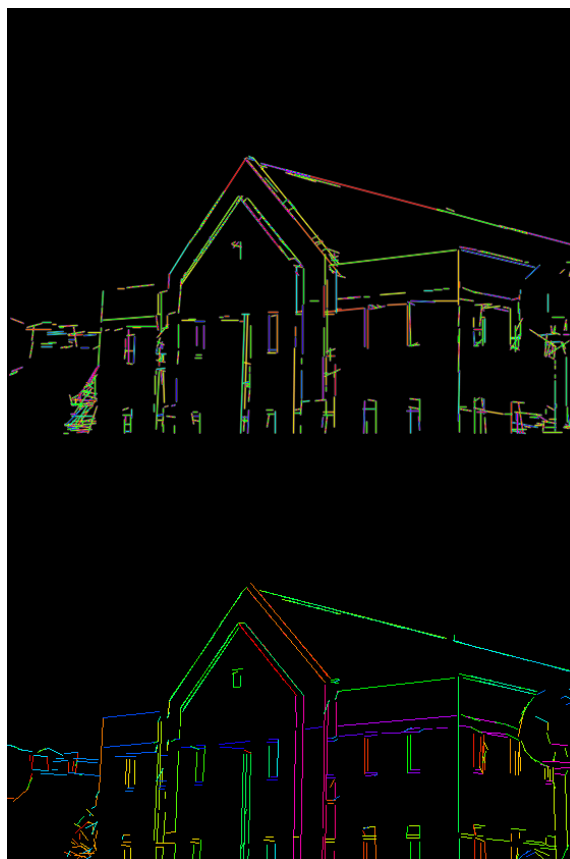


Fig. 9. Another comparison between the performance of the Probabilistic Hough Transform and the Basic Segment Grouping algorithm.

The performance has been investigated on a roadside line detection problem, which is an important aspect in the control of unmanned surface vehicles [8][9](e.g. self-driving cars). The testing image (Fig. 8 top left) is taken from the traffic signs dataset created by [10]. It has a resolution of 1280×960. The threshold parameters of the Canny edge detector (Fig. 8. top right) are $T_{\text{higher}}=253$ and $T_{\text{lower}}=75.9$.

In order to compare the performance of the proposed system, the image is also tested with a very widely used line detection algorithm, the Probabilistic Hough Transform (PHT [11][12]). The PHT algorithm spends 145 ms on average (Fig. 8 bottom left) and finds 1262 lines. It takes 130 ms for the BSG algorithm (Fig. 8 bottom right) to extract 17194 basic segments and build 939 groups of them and return 850 lines as result.

Another comparison can be seen in Fig. 9. (with image resolution 560×420). The PHT returns 449 line segments (in ~38 milliseconds on average), while the BSG method finds 365 lines (in ~31 ms on average). Our method finds 7694 segments in the edge map, of which it creates 455 groups where the biggest group consists of 843 segments. Both methods use the same settings in the experiment (each line being at least 4 pixels long with maximum allowed gap between lines being 5 pixels wide). As it can be seen in the figures, our method is not only slightly faster (by ~7 ms on average) than the PHT, but also produces cleaner lines (returns longer lines rather than multiple smaller ones).

CONCLUSIONS

In this paper, our latest work in the Intelligent Robotic Center laboratory is described. A mobile Intelligent Space design is proposed in which one robot with sufficient computational capabilities acts as a task coordinator overseer that manages the operation of the other robots in order to achieve a common goal even outside of the limits of the laboratory. A new straight line extraction method has been developed that is shown to be capable of finding lines in images even faster than the most widely used methods.

The implementation of the robot cooperation framework is still in progress. In the next step on our research, the obstacle detection system will be designed and implemented in detail, as well as a planning algorithm that allows for more complex tasks to be carried out.

ACKNOWLEDGEMENT

This publication is a partial result of the Research & Development Operational Programme for the project "Modernisation and Improvement of Technical Infrastructure for Research and Development of J. Selye University in the Fields of Nanotechnology and Intelligent Space", ITMS 26210120042, co-funded by the European Regional Development Fund.

REFERENCES

- [1] TOH, L. P. E., et al. "A Review on the Use of Robots in Education and Young Children." *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 19, no. 2, pp. 148–163, 2016.
- [2] CAUSO A., VO G.T., CHEN IM., YEO S.H., Design of Robots Used as Education Companion and Tutor. In: Zeghloul S., Laribi M., Gazeau JP. (eds) *Robotics and Mechatronics. Mechanisms and Machine Science*, vol 37. Springer, Cham, 2016.
- [3] IOSA, M., MORONE, G., CHERUBINI A., PAOLUCCI, S., The Three Laws of Neurorobotics: A Review on What Neurorehabilitation Robots Should Do for Patients and Clinicians, *Journal of Medical and Biological Engineering*, Volume 36, Issue 1, pp 1–11, February 2016.
- [4] DANESHMANDA M., BILICI Ozan, BOLOTNIKOVA A., ANBARJAFARI G., Medical robots with potential applications in participatory and opportunistic remote sensing: A review, *Robotics and Autonomous Systems*, Volume 95, Pages 160-180, September 2017.
- [5] KARABEGOVIĆ, I., KARABEGOVIĆ, E., MAHMIĆ, M., HUSAK, E., The application of service robots for logistics in manufacturing processes, *Advances in Production Engineering & Management*, Volume 10, Number 4, pp 185–194, December 2015.
- [6] HASHIMOTO, Hideki, Intelligent Space - How to Make Spaces Intelligent by Using DIND, *2002 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, Oct 6-9, 2002, Yasmine Hammamet, Tunisia, 2002.
- [7] CANNY, J., A Computational Approach to Edge Detection, *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 8, no. 6, pp. 679-698, 1986.
- [8] BOVCON, B, MANDELJC, R., PERŠ, J., KRISTAN, M., Improving vision-based obstacle detection on USV using inertial sensor, *Proceedings of the 10th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis*, Ljubljana, 2017, pp. 1-6.
- [9] WANG, Y. L., HAN, Q. L., Network-Based Heading Control and Rudder Oscillation Reduction for Unmanned Surface Vehicles, in *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 25, no. 5, pp. 1609-1620, Sept. 2017.

- [10] LARSSON, F., FELSBURG, M., Using Fourier Descriptors and Spatial Models for Traffic Sign Recognition, *in Proc. of the 17th Scandinavian Conference on Image Analysis*, pp. 238-249, 2011.
- [11] ARCE, G. R., *Nonlinear Signal Processing: A Statistical Approach*, Wiley:New Jersey, USA, 2005.
- [12] KIRYATI, N., ELDAR, Y., BRUCKSTEIN, A.M., A probabilistic Hough transform, *Pattern Recognition*, vol. 24, no. 4, pp. 303-316, 1991.

A GOCONQR WEBES APPLIKÁCIÓ ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A MATEMATIKAOKTATÁS SORÁN

Ladislav JARUSKA¹

ABSTRAKT

Modern, innovative teaching requires the teacher, in addition to expertise in his specialization and pedagogical-didactic field, to apply new forms and methods of teaching, including an active and creative approach to creating a learning environment with the support of on-line applications and digital technologies. In the article, we will focus on the use of a web-based application that offers the teacher new theoretical interpretation options and the student's tool for building cognitive connections. We will show some possibilities for creating sample models of learning online activities.

KEYWORDS

mathematics, web-based application, on-line activity

BEVEZETŐ

Közismert tény, hogy analóg világunk fokozatosan digitálissá alakul. Ez az átalakulás az egész emberi tevékenységben megmutatkozik. Az oktatásnak, mint az emberiség fejlődésének egyik legfontosabb eszközének követnie kell ezt a trendet. Ezt a célt a modern infokommunikációs eszközök oktatási folyamatba történő bevezetésével érhetjük el. Az új eszközök, képességek és technológiák lehetővé teszik az oktatási módszerek innoválását is, amik ezáltal támogathatják a segédanyagok, tananyagok mai modern kornak megfelelő szintre történő fejlődését is. A tanulmányban egy webes applikáció alkalmazásának lehetőségeit mutatjuk be a matematika oktatás területén.

Webes applikációk az oktatásban

Az IKT technológiák és eszközök gyors fejlődése nagy befolyással bír az oktatási folyamatra. Az oktatás fizikai tere fokozatosan kiegészül a digitális világ interaktív környezetével, ami attraktív, flexibilis, kreatív és effektív játszóteret kínál nemcsak a diáknak, hanem az oktatóknak is.

Hangsúlyoznunk kell ugyanakkor azokat a változásokat is, amelyek a digitális közeg látszólagos objektumainak értékére irányulnak. Ugyanis a virtuális tárgyak, a digitális környezet ember alkotta termékeinek virtualitása, megfoghatatlansága a jövőben átfogalmazódik majd olyan értékekké, amelyek a valódi világ objektumaival érnek majd fel. Ugyanakkor a virtuális jövő és a benne kialakuló digitális kultúra alakulása megjósolhatatlan, látva az elmúlt évtizedek rohamos fejlődését és az emberi kultúrára gyakorolt hatását, előre láthatatlan a fejlődés kimenetele [18].

A technikai fejlődésnek köszönhetően, mint például a szélessávú internet, nagyobb internetes lefedettség és a különböző oktatási szoftverek növekvő száma, az oktatókkal szemben elvárás,

¹ Mgr. Ladislav JARUSKA, PhD., UJS Komárno, jaruskal@selyeuni.sk

hogy az oktatás javítása és a diákok oktatási folyamatba történő aktív bevonása közben alkalmazzák a modern infokommunikációs eszközöket.

AZ IKT fejlődése új lehetőségeket kínál a pedagógusok és a diákok számára az oktatási-nevelési folyamat hatékonyságának növelésére és a diákok felkészítésére a valós életben tapasztalt problémák megoldására.

A digitális technológia, mint az oktatás szerves része, a képességek elsajátítása és elmélyítése mellett lehetővé teszi azt is, hogy az oktatás közben szerzett tapasztalatok innovatívvá, gazdagabbá és gyorsabbá váljanak.

A technológia segítségével az iskolák széleskörű lehetőségeket nyújthatnak a tanulási környezet megkönnyítésére, támogatására és gazdagabbá tételére és az oktatási folyamat minőségének folyamatos növelésére. Több tanulmány vizsgálja, hogy a diákok miképpen használják a modern eszközöket, vagy, hogy a pedagógusok hogyan integrálják és alkalmazzák a modern IKT eszközöket az oktatás során.

Azonban általánosságban véve az IKT technológiák és elsősorban a webes oktatás lehetőségei nincsenek nagyon kihasználva [1], [2], [12]. Nagy a valószínűsége, hogy még mindig létezik az, amit Trend, Davis és Loveless [19] a „valóság és a retorika közti résnek“ neveznek, már ami az IKT és a webes oktatás hatékony integrálását illeti a matematikaoktatásban. A retorika alatt azt értik, hogy a digitális technológiában megvan a lehetőség a oktatás módjának megváltoztatására, de a valóság az, hogy a pedagógusok még mindig azzal birkóznak, hogy hogyan lehet azt alkalmazni. Több tanulmány, ami az IKT oktatásban felhasznált módjait mérte fel, kimutatta, hogy az IKT-t ritkán alkalmazzák új módszerekkel, inkább az oktatás hagyományos módon történő megközelítésének jegyei láthatók [17], vagy a már meglévő feladatokat bővítik [10], [16].

A matematikát oktatóknak további szakmai fejlődésre van szükségük a technológiák matematikaoktatásban való hatékony integrálása érdekében [7], [9], [11], [13].

Azzal a céllal, hogy hogyan lehet az infokommunikációs eszközöket, az online tanítást és a webes applikációkat a legjobban integrálni az oktatásba, született néhány javaslat [8], [9], [14], [15], [20], [21].

Általános elismert tény, hogy a matematikaoktatás minőségét és hatékonyságát, más tényezők mellett, jelentősen befolyásolja a segédeszközök és az infokommunikációs eszközök használata. A modern innovatív oktatás a pedagógustól megköveteli az általa tanított tantárgy szakismerete és pedagógiai-didaktikai tudása mellett, az új oktatási formák és módszerek alkalmazását is, tehát az oktatási környezet aktív és kreatív kialakítását is különböző online applikációk és digitális technológiák segítségével. Az oktatási folyamat átalakulásának fontos célja a diákok kreatív gondolkodásának és problémamegoldó képességének fejlesztése és felkészíteni őket a nehezebb feladatok modern eszközökkel történő megoldására [3], [4], [5], [6].

A „Web - alapú applikációk alkalmazása a jövőbeni pedagógusok transzdiszciplináris felkészítése során“ projekt

Az utóbbi évtizedekben a modern technológiák, mint például az okostelefonok, tabletek és laptopok, de ugyanúgy az on-line applikációk és eszközök, a tanárok és diákok többségének mindennapi életének szerves részévé váltak. Ezek az eszközök megváltoztatták a kommunikáció, az információkeresés és a munka módszereit. A SJE oktatóinak feladata volt felmérni azt, hogy a modern technológiák és webes applikációk miként alkalmazhatók az oktatás támogatására. A válaszok keresése erre a kihívásra a „Web-alapú applikációk a jövőbeni pedagógusok transzdiszciplináris felkészítése során“ projekt keretén belül történik.

A pályázat tárgyát az oktatásban alkalmazható webes applikációk alkotják. Az ingyenes vagy részben ingyenes applikációkat vizsgáltuk elsősorban, tehát nincsenek hatással azon iskolák

költségvetésére, amelyek az oktatás céljaira alkalmazzák azokat. A pályázatban szereplő kutatás az új formák és módszerek webes applikációk általi egyetemi oktatásba történő integrálásának lehetőségeit vizsgálja.

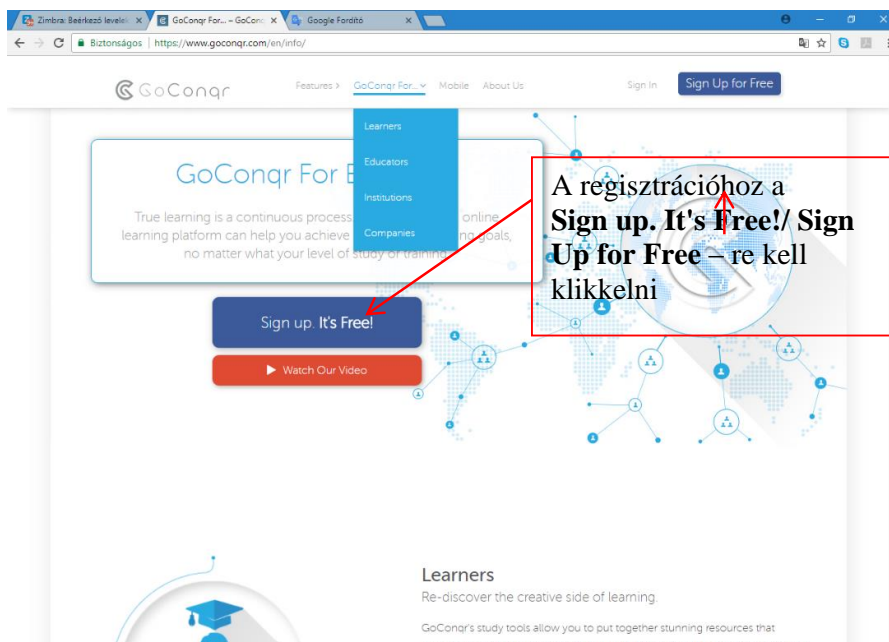
A GoConqr webes applikáció alkalmazásának lehetőségei

Több webalapú applikáció különböző szempontok szerint történő értékelése után úgy döntöttünk, hogy a matematika különböző területein a GoConqr webes applikációt fogjuk alkalmazni.

A GoConqr egy közösségi oktatási felület-háló, ami a felhasználóknak különböző eszközöket kínál a tananyag felfedezésére, létrehozására és megosztására. A felület funkciói és applikációi úgy vannak kialakítva, hogy megfeleljenek a különböző típusú felhasználók egyéni igényeinek, legyen az diák, tanár, intézmény vagy vállalat. A GoConqr webes applikáció lehetővé teszi a pedagógusoknak és a diákoknak is a változatos témákat felölelő, felhasználók által kialakított tananyagokat, eszközöket tartalmazó komplex könyvtárhoz.

Az applikáció felhasználói különböző tanulói csoportokhoz csatlakozhatnak, amivel a közösségi tanulást támogatja. A GoConqr lehetőséget nyújt a pedagógusoknak olyan médiákban gazdag oktatási anyagok elkészítésére, amik segítik a hagyományos információk modern dinamikus eszközökkel és módszerekkel történő szemléltetését. A különböző anyagok és források kombinálásával a pedagógusnak lehetősége nyílik olyan technikák alkalmazására, amikkel közelebb kerülhet a diákokhoz és felkeltheti érdeklődésüket az adott téma iránt.

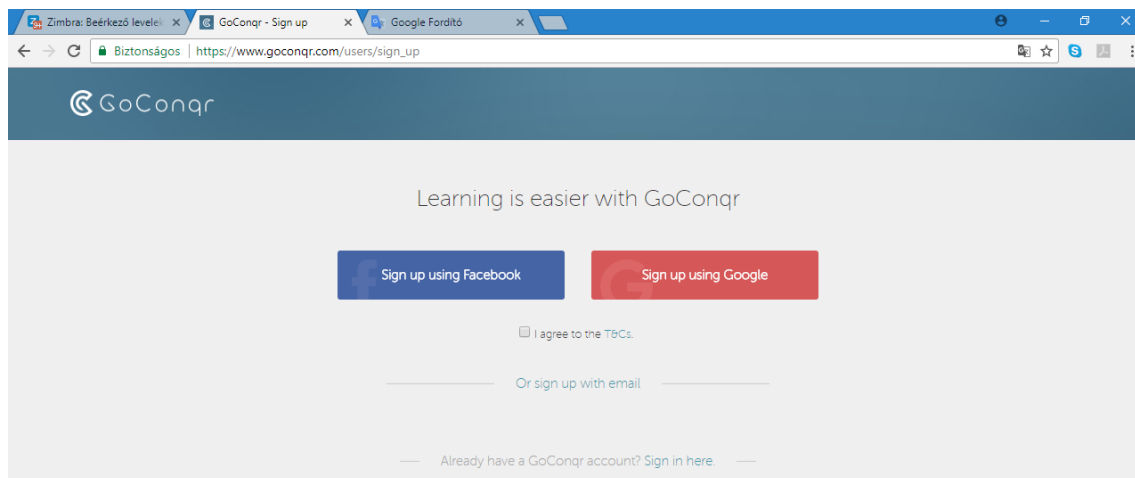
A tanulmány további részében bemutatjuk a GoConqr webes applikációt, mint a webes applikációt és interaktív on-line foglalkozást-aktivitást tartalmazó eszköz modelljét, ami akár a jövőbeni pedagógusok egyetemi oktatása során is alkalmazható.



1. ábra: A GoConqr főoldala

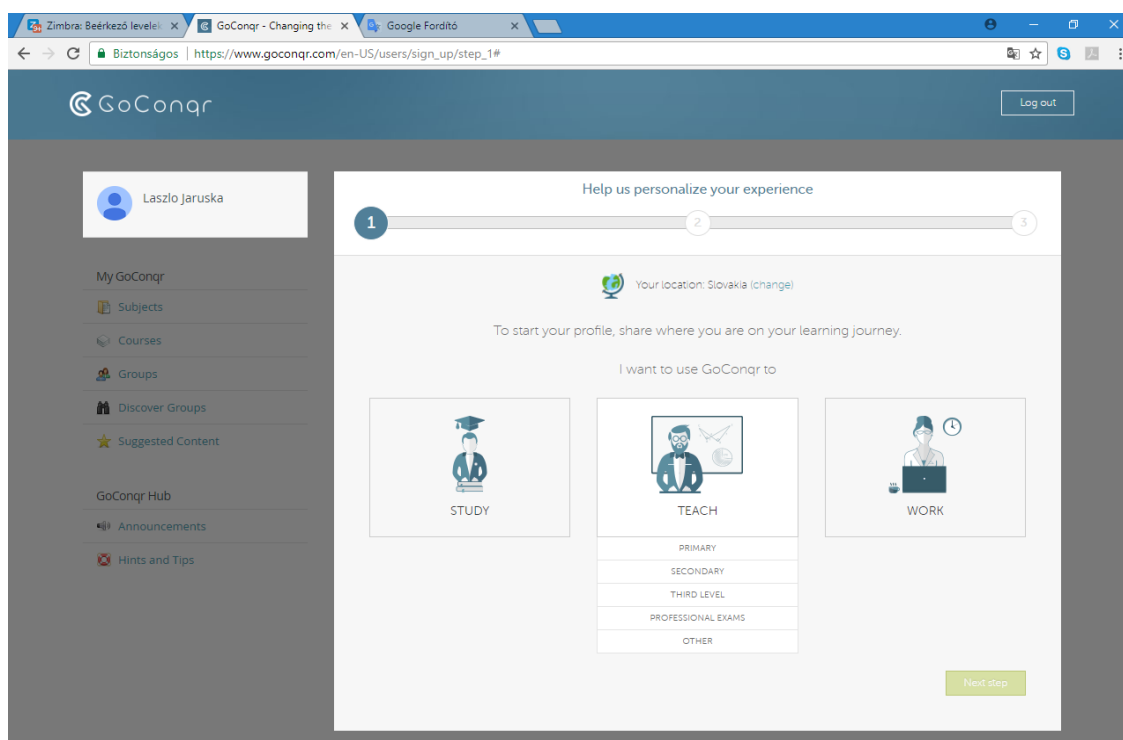
A böngésző címsorába beírva a <https://www.goconqr.com> címet a web oldal főoldal jelenik meg, ahol regisztrációra van szükség (1. ábra). Regisztrálhatunk diákként (Learners), tanárként (Educators), intézményként (Institutions) vagy vállalatként (Companies) (1. ábra).

Esetünkben a tanárok (Educators) számára kialakított fiók használati lehetőségeit mutatjuk be (1. ábra). Regisztrálhatunk Facebook profilon vagy Google fiókon keresztül (2. ábra)



2. ábra: Regisztrálás Facebook profilon vagy Google fiókon keresztül

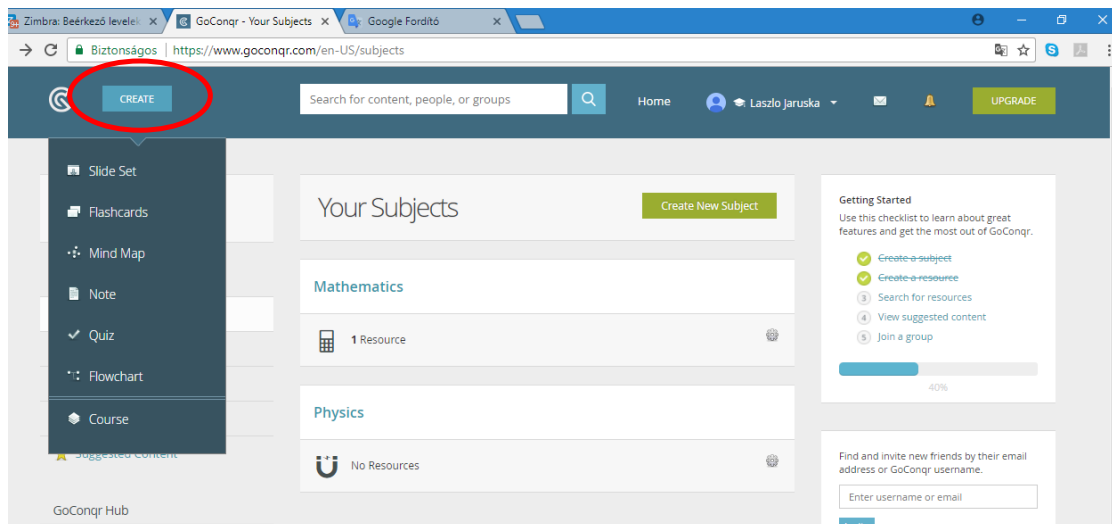
A bejelentkezés után a megjelenő profilközül a tanárt (TEACH) választjuk ki (3. ábra), a legördülő lehetőségek közül a megfelelő iskolaszintre kattintunk.



3. ábra: A tanári profil elkészítése

A következő lépésben kiválasztjuk az általunk tanított tantárgyat/tantárgyakat.

A CREATE funkcióra klikkelve különböző eszközöket hozhatunk létre, amiket tetszés szerint tudjuk később is szerkeszteni (4. ábra).



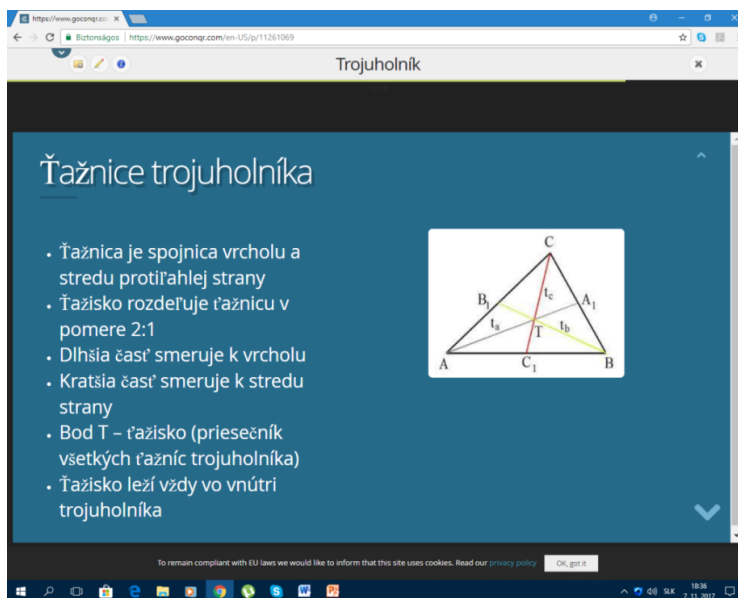
4. ábra: Eszközök létrehozása

A következő lehetőségek közül választhatunk:

- Bemutató (Slide Set),
- Kártyák (Flashcards),
- Gondolattérkép (Mind Map),
- Jegyzet (Note),
- Kvíz (Quiz),
- Folyamatábra (Flowchart),
- Tanfolyam (Course)

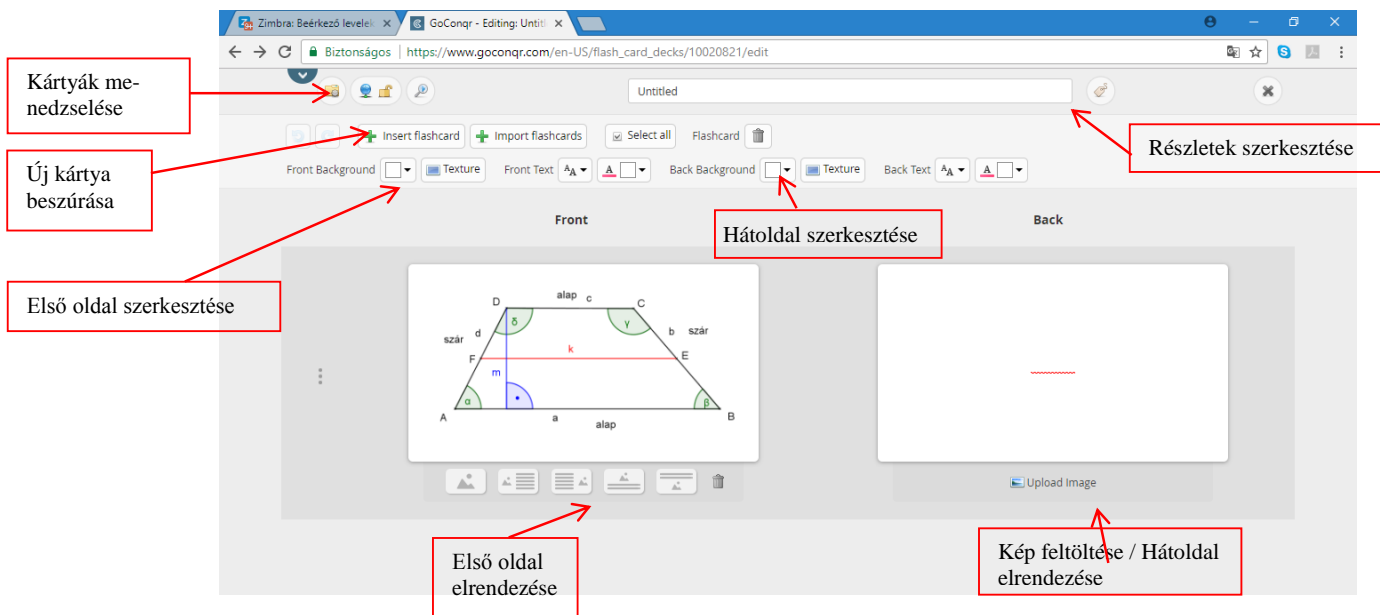
A létrehozott eszközöket, anyagokat aztán tanfolyamokba (Course) lehet rendezni, vagyis pl. a prezentációval bemutatni egy témát, a szókétyákkal gyakorlási lehetőséget biztosítani a fogalmakból, gondolattérképpel, folyamatábrával segíteni a lényeg megértését és teszttel ellenőrizni a tudást. Az összes típushoz a fent említett médiákat fel lehet használni és az anyagainkat keresztül-kasul be lehet illeszteni az újabbakba.

A Bemutató (Slide Set) funkcióra kattintva bemutatókat tudunk létrehozni, szerkeszteni. (5. ábra)



5. ábra: Bemutató létrehozása

A Kártyák (Flashcards) funkcióra kattintva kártyákat tudunk létrehozni, szerkeszteni. A kártyák első oldala és hátoldala külön szerkeszthető – kitöltés, minta, betűtípus, betűszín, elrendezés. (6. ábra)



6. ábra: Kártyák létrehozása

A Gondolattérkép (Mind Map) funkcióra kattintva gondolattérképet tudunk létrehozni, szerkeszteni. Új fogalmat/keretet/buborékot a + jel megfogásával és mozgatásával tudunk létrehozni. Az egyes fogalmakhoz csatolhatunk további eszközöket, illetve megjegyzéseket. (7. ábra)

Léptetés/vetítés beállítása

Gondolattérkép menedzselése

Médiüm csatolása

Részletek szerkesztése

Gondolattérkép szerkesztése

Új fogalom létrehozása

Más eszköz / Megjegyzés csatolása

7. ábra: Gondolattérkép létrehozása

A Jegyzet (Note) funkcióra kattintva jegyzetet tudunk létrehozni, szerkeszteni. (8. ábra)

Jegyzet menedzselése

Jegyzet szerkesztése

Részletek szerkesztése

Cím, szöveg, médiüm, eszköz beszurása

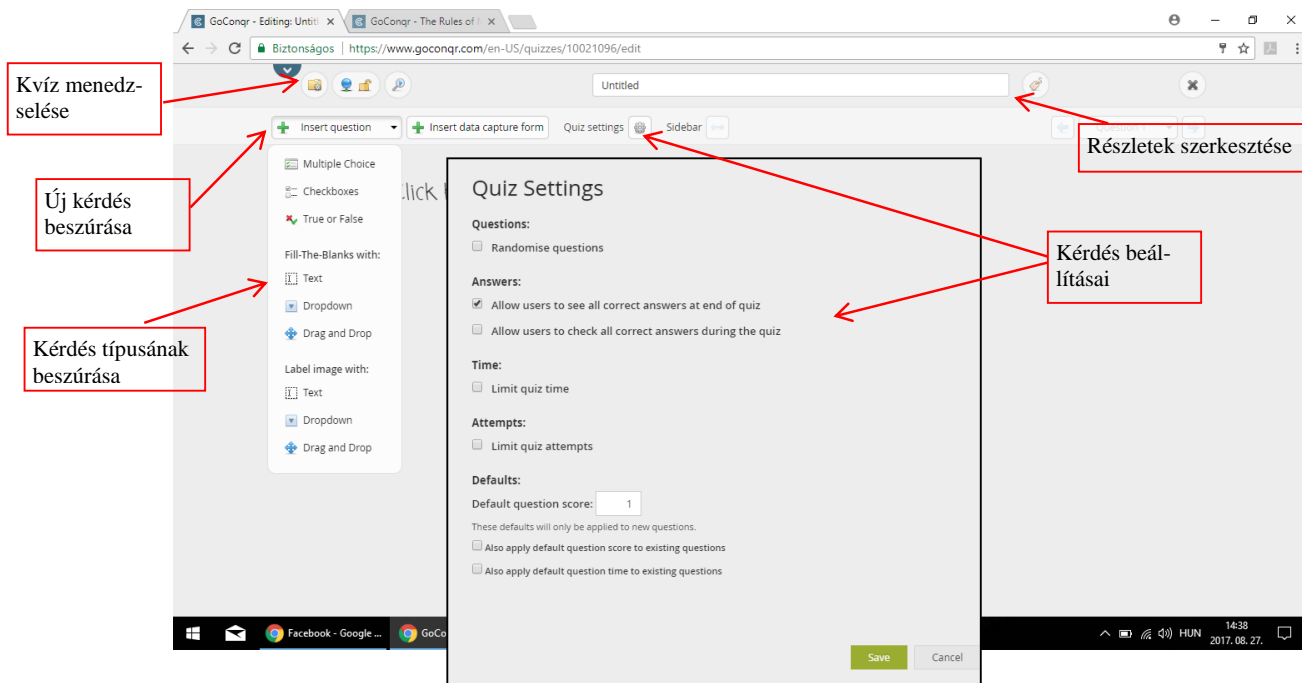
Új oldal beszurása

	solid	liquid	gas
Arrangement of Particles	closely packed regular pattern.	closely packed NOT regularly arranged.	widely spaced NOT regularly arranged.
Motion of Particles	vibrate stay in the same place.	move around and slide past each other and also vibrate.	moving around at high speed in all directions.
Forces	Strong forces between molecules	Weaker forces between molecules	No forces between molecules except when they collide
	Solids are incompressible fixed volume fixed shape	Liquids are incompressible fixed volume no fixed shape	Gases are compressible no fixed volume no fixed shape

more temperature =
 - more kinetic energy
 - more speed
 - more vibration
 - more separation
 - more potential energy
 kinetic = movement

8. ábra: Jegyzet létrehozása

A Kvíz (Quiz) funkcióra kattintva kvízt tudunk létrehozni, szerkeszteni. (9. ábra)



9. ábra: Kvíz létrehozása

Az Insert Question lehetőségre kattintva legördülő lehetőségek közül tudjuk kiválasztani a kérdés típusát. A Quiz Settings funkcióra kattintva egy felugró ablakban menedzselhetjük a kérdéseket – kérdések véletlenszerű feltevése, helyes válaszok megmutatása, a kvíz adott időre történő kitöltése, próbálkozások száma, pontozás. Kártyák első oldala és hátoldala külön szerkeszthető – kitöltés, minta, betűtípus, betűszín, elrendezés.

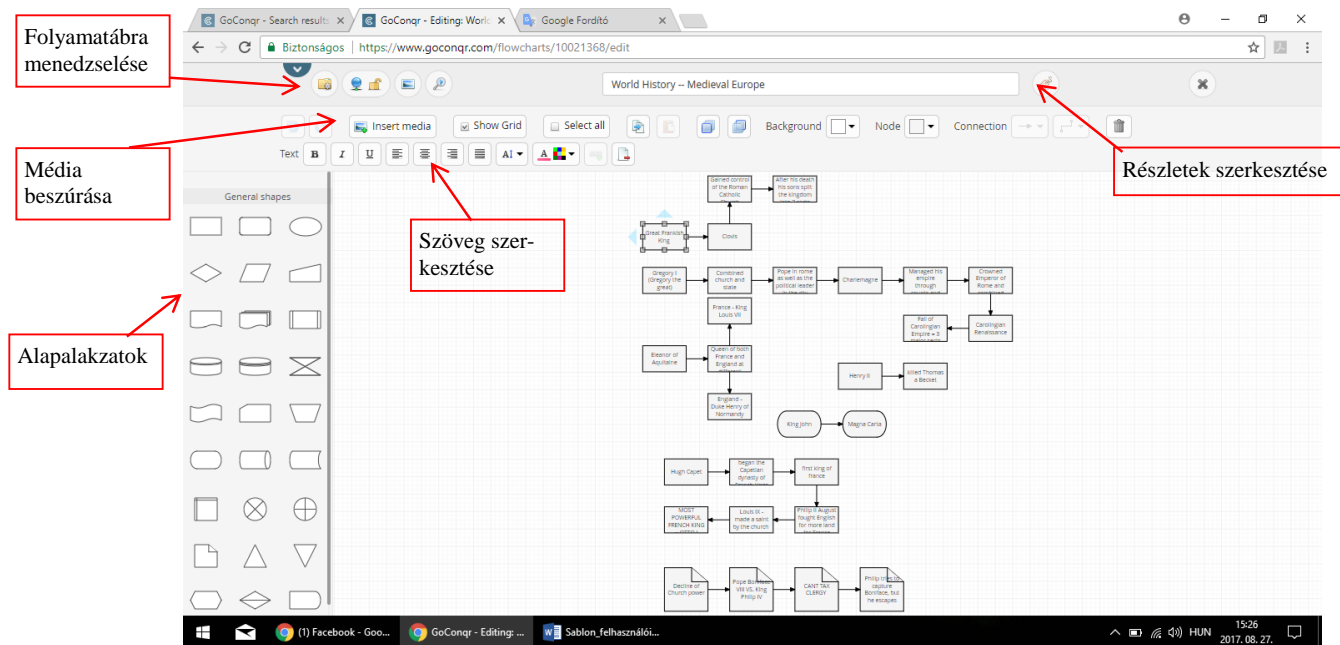
A Goconqr egyik nagy erőssége a kvíz felület.

Különböző típusú kérdéseket ismer:

- egyszeres- és többszörös választás,
- jelölőnégyzet,
- igaz-hamis
- Fill-The-Blanks (üres mező kitöltése),
- Label image with (felirat a képen) - Text (szöveg) mellett Dropdown (legördülő lista) illetve Drag and Drop (húzd és ejtsd) módszer.

A felület egy másik erőssége, hogy itt a válaszok is lehetnek képek, vagyis egy állításhoz, fogalomhoz társíthatunk képeket és azok közül kell a megfelelőt, megfelelőket kiválasztani.

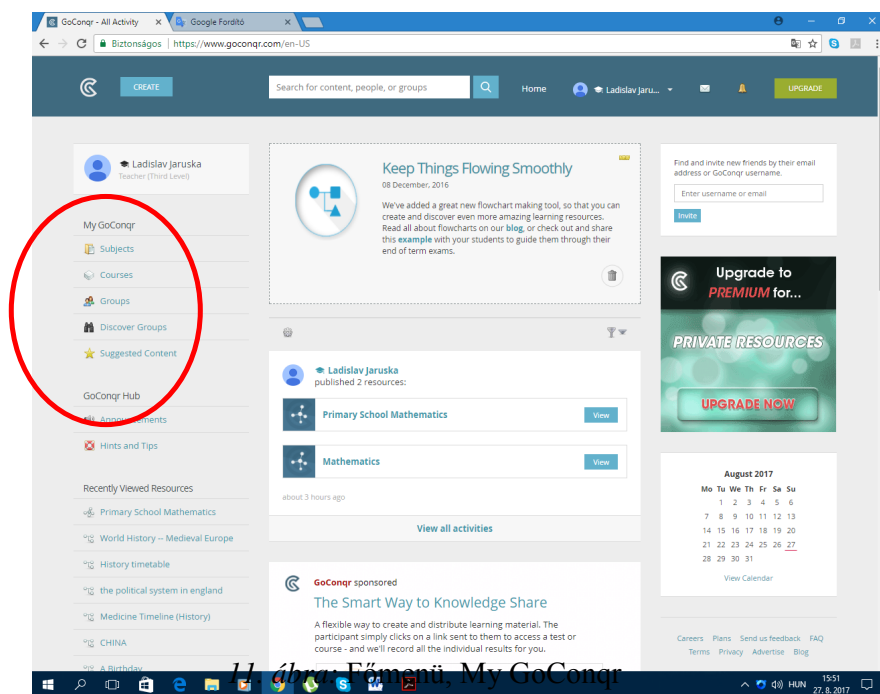
A Folyamatábra (Flowchart) funkcióra kattintva folyamatábrákat tudunk létrehozni, szerkeszteni. (10. ábra)



10. ábra: Folyamatábra

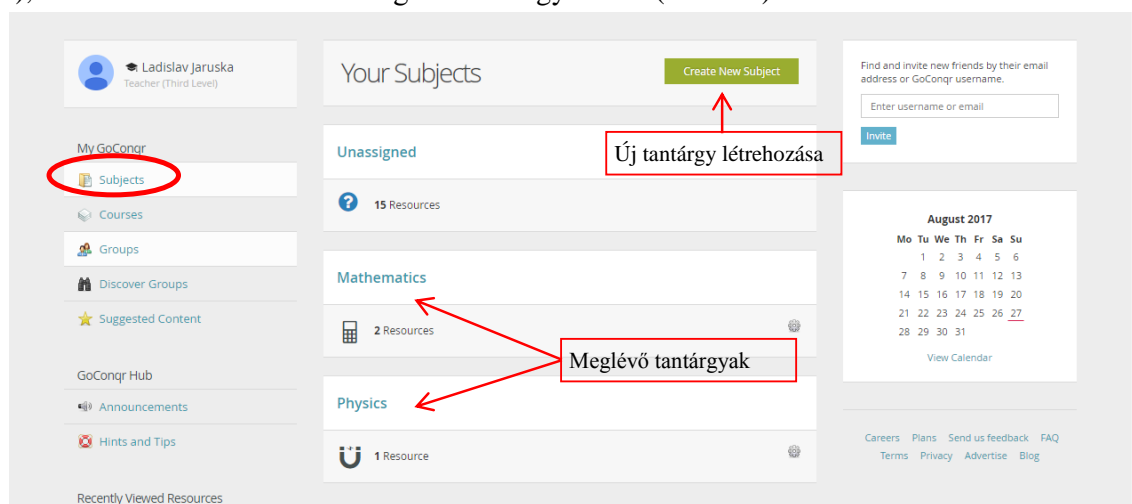
A Goconqr-ban készült anyagok nem csak hivatkozhatók, hanem az embed funkcióval (és egy kis trükközéssel) be is ágyazhatók weboldalakba, pl. Google site-ba is és persze a mindenféle közösségi média felületeken történő megosztást is felajánlja. További előny, hogy tapasztalatom szerint okostelefonon (Android + Chrome) jól működnek, ezért nem csak otthoni, hanem akár órai felhasználásra is alkalmasak lehetnek. A böngésző mellett van androidos és ios-es applikáció is, amiket a program használat közben fel is ajánl.

A SJE X. Nemzetközi Tudományos Konferenciája
X. Medzinárodná vedecká konferencia UJS
Komárom, 2018. szeptember 11–12. – Komárno, 11.-12. september 2018



A GoConqr közösségi oldalát a főoldalon található My GoConqr menüben (11. ábra) tudjuk kezelni a Tantárgyakat (Subjects), Tanfolyamokat (Courses), Csoportokat (Groups), továbbá csoportokat keresni (Discover Group) és az Ajánlott tartalmat (Suggested Content) menedzselni. (11. ábra)

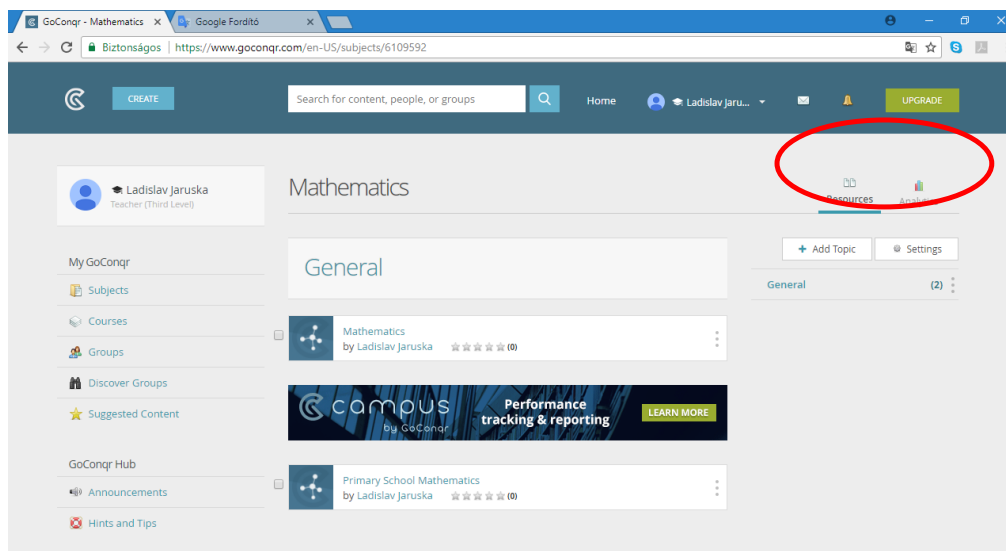
A Tantárgyak (Subjects) funkcióra kattintva tudunk új tantárgyakat létrehozni (Create New Subject), illetve menedzselni a már meglévő tantárgyainkat. (12. ábra)



12. ábra: a Tantárgyak (Subjects) funkció

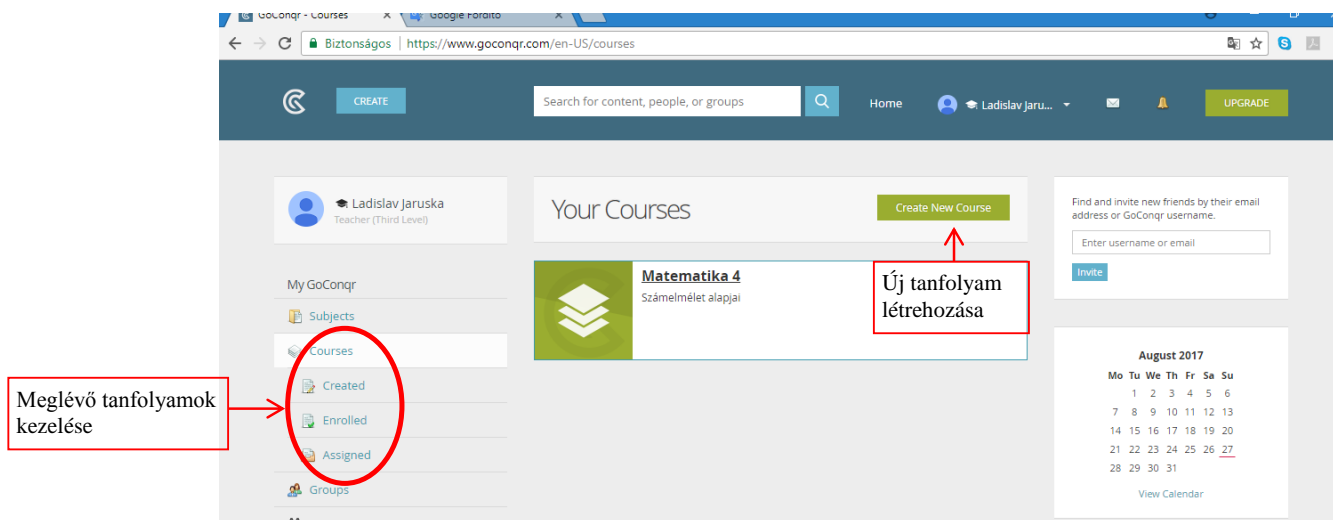
Az egyik tantárgyra kattintva megjelennek a tantárgyhoz tartozó eszközök, segédanyagok (13. ábra). A Tantárgyakon belül az Eszközök (Resources) funkcióval a kiválasztott eszközt tudjuk menedzselni, esetleg szerkeszteni. Az adott eszközre kattintva automatikusan elindul. Az

Analysis paranccsal a tantárggyal és az eszközökkel kapcsolatos statisztikai kimutatásokat tudjuk megnézni. (13. ábra)



13. ábra: Kiválasztott tantárgy eszközei

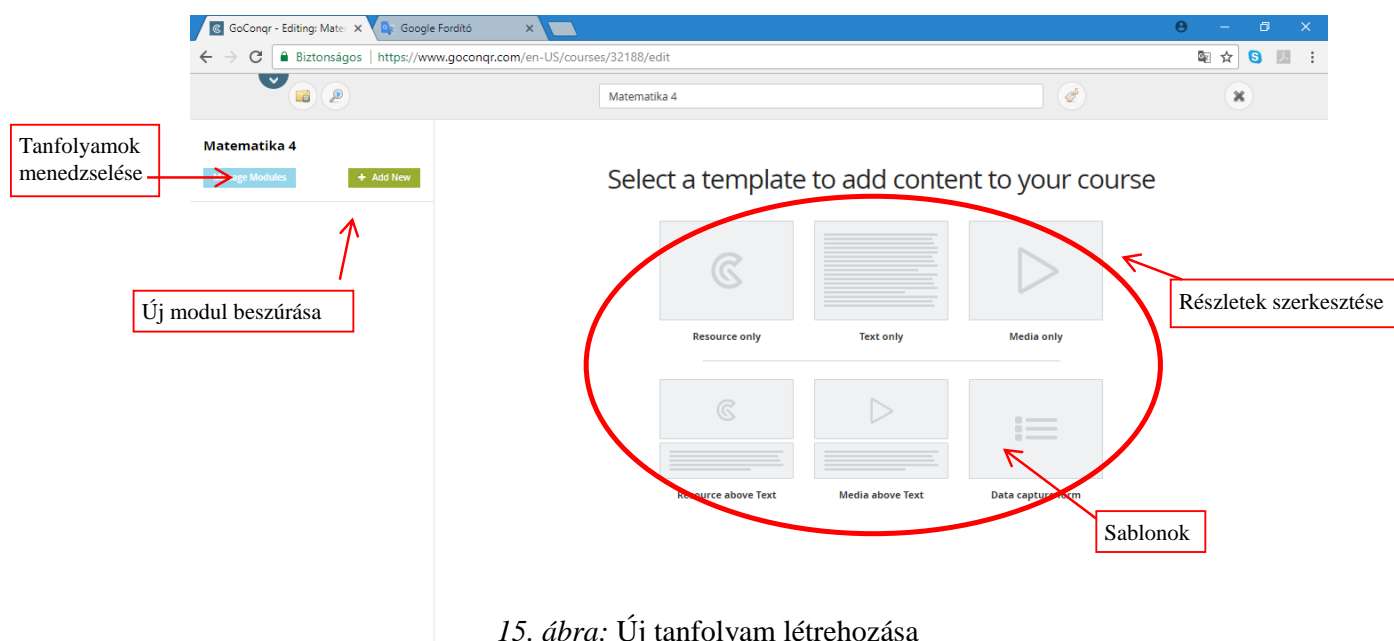
A Tanfolyamok (Courses) funkcióra kattintva tudunk új tanfolyamokat létrehozni (Create New Course), illetve menedzselni már meglévő tanfolyamokat. (14. ábra)



14. ábra: a Tanfolyamok (Courses) funkció

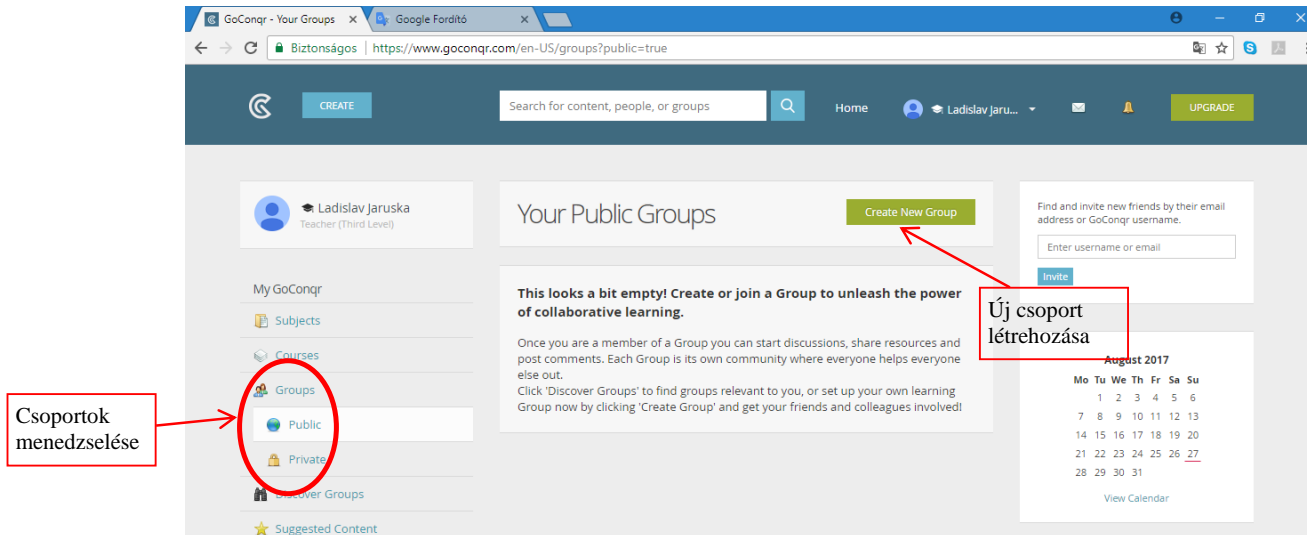
Új tanfolyam létrehozása esetén megadjuk a tanfolyam címét, esetleg rövid leírást adunk róla. A tanfolyam egyes moduljait többféle sablon szerint tudjuk elrendezni (15. ábra), különböző eszközöket (Resources) csatolni, azokat szerkeszteni, új modulokat beszúrni.

A létrehozott tanfolyamra kattintva lehetőségünk nyílik azzal további műveleteket végezni – szerkeszteni, közzétenni, csoporttal megosztani, törölni.



15. ábra: Új tanfolyam létrehozása

A Csoportok (Groups) funkcióra kattintva tudunk új csoportokat létrehozni (Create New Group), illetve menedzselni már meglévő csoportokat. (16. ábra). Kétféle csoportot tudunk létrehozni: Nyilvános csoportot (Public), illetve Zárt/Privát csoportot (Private).



16. ábra: A Csoportok (Groups) funkció

Új csoport létrehozása esetén a felugró ablakban megadjuk a csoport nevét, rövid leírását, logót, illetve kiválasztjuk a Nyilvános (Public)/Privát (Private) lehetőségek közül a hozzáférhetőséget. A nyilvános csoportba nem szükséges meghívó, ha valaki be szeretne lépni. A létrehozott Privát csoportba többféleképpen lehet új tagokat meghívni: megadjuk felhasználói nevüket, listáról kiválasztva, illetve email cím megadásával. Az új csoport működését 4 funkcióval lehet menedzselni: Aktivitás (Activity), Eszközök (Resources), Statisztikák (Analytics), Tagok (Members)

BEFEJEZÉS

A modern információs technológiák használata a diákok számára a hétköznapi szerves részét képezi, és nem csak otthon, hanem fokozatosan az iskolában is. A matematika oktatása során a pedagógusnak számos lehetősége van a szemléltetésre és folyamatok szimulációjára számítógép segítségével. Fontos elérni, hogy a diákok a számítógépet ne csak szórakozásra használják, hanem problémák, feladatok megoldására is.

KÖSZÖNET

A tanulmány a KEGA 002UJS-4/2016-os számú projekt támogatásával jött létre.

This paper was supported by the project KEGA 002UJS-4/2016 „*Web-Based aplikácie v transdisciplinárnom vzdelávaní budúcich učiteľov*“.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] BAIN, A., & WESTON, M. E.: *The learning edge: What technology can do to educate all children*, Teacher College Press, New York, 2012
- [2] BASKIN, C., & WILLIAMS, M.: *ICT integration in schools: Where are we now and what comes next?*, Australasian Journal of Educational Technology, 2006.
- [3] CSIBA, P.: *Vlastnosti softvéru geogebra a jeho používanie*. In: Proceedings of Symposium on Computer Geometry SCG. Bratislava, Č. 18 (2009), s. 33-38, ISBN 978-80-227-3141-6
- [4] CSIBA, P.: *GeoGebra appletek webes felületeken és online oktatási környezetekben*. In: Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho - 2016: "Súčasné aspekty vedy a vzdelávania" - Sekcia informatických vied a IKT. Komárno: Univerzita J. Selyeho, 2016, CD-ROM, s. 25-31. ISBN 978-80-8122-190-3.
- [5] FEHÉR, Z.: *Počítačová simulácia vo vyučovaní náhodných javov* In: Sborník příspěvků 7. konference Užití počítačů ve výuce matematiky. České Budějovice, 2015. p. 32-39, ISBN 978-80-7394-549-7
- [6] FEHÉR, Z.: *Véletlen találkozásokkal kapcsolatos valószínűségszámítási feladatok számítógépes szimulációja*. In: Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho - 2016: "Súčasné aspekty vedy a vzdelávania" - Sekcia informatických vied a IKT. Komárno: Univerzita J. Selyeho, 2016, CD-ROM, s. 25-31. ISBN 978-80-8122-190-3.
- [7] GOOS, M. & BENNISON, A.: *Surveying the technology landscape: Teachers' use of technology in secondary mathematics classrooms*, Mathematics Education Research Journal, 2008.
- [8] GRAHAM, C. R.: *Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK)*, Computers & Education, 2011.
- [9] HANDAL, B., CAMPBELL, C., CAVANAGH, M., PETOCZ, P. & KELLY, N.: *Technological pedagogical content knowledge of secondary mathematics teachers*, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 2013.
- [10] HAYES, D.: *ICT and learning: Lessons from Australian classrooms*, Computers & Education, 2007.
- [11] JOUBERT, M.: *Using digital technologies in mathematics teaching: developing an understanding of the landscape using three "grand challenge" themes*, Educational Studies in Mathematics, 2013.

- [12] KIGER, D., HERRO, D., & PRUNTY, D.: *Examining the influence of a mobile learning intervention on third grade math achievement*, Journal of Research on Technology in Education, 2012.
- [13] LEE, H. & HOLLEBRANDS, K.: *Preparing to teach mathematics with technology: An integrated approach to developing technological pedagogical content knowledge*, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 2008.
- [14] LIM, C. P.: *A theoretical framework for the study of ICT in schools: a proposal*. British Journal of Educational Technology, 2002.
- [15] MISHRA, P. & KOEHLER, M.: *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*, Teachers College Record, 2006.
- [16] OZGUN-Koca, S.A.' MEAGHER, M. & EDWARDS, M.T.: *Preservice teachers' emerging TPACK in a technology-rich methods class*, The Mathematics Educator, 2010, 2009/2010, Vol. 19, No. 2, 10–20.
- [17] SMEETS, E.: *Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education?*, Computers & Education, 2005.
- [18] SZARKA, K., VARGOVÁ, A.: *Web-alapú alkalmazások a tanárképzésben*
In: Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho - 2016: "Súčasný aspekt vedy a vzdelávania" - Sekcia informatických vied a IKT. Komárno: Univerzita J. Selyeho, 2016, CD-ROM, s. 25-31. ISBN 978-80-8122-190-3.
- [19] TREND, R., DAVIS, N. & LOVELESS, A.: *Information and Communications Technology*, Letts Educational, London, 1999.
- [20] TWINING, P.: *Conceptualising Computer Use in Education: Introducing the Computer Practice Framework (CPF)*, British Educational Research Journal, 2002.
- [21] ZANCHI, C., PRESSER, A. L., & VAHEY, P.: *Next generation preschool math demo: tablet games for preschool classrooms*, In Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children, 2013.

USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN THE TRAINING OF FUTURE ENGLISH TEACHERS

Andrea PUSKÁS¹

ABSTRACT

The paper focuses on the application of information and communication technology in the education and training of future teachers of English as a foreign language. It approaches the topic from a theoretical point of view and intends to clarify basic terminology and to highlight central assumptions. The paper argues that teacher training should be more trainee-centred and more practical, driving the trainees toward a more up-to-date and reflective model of teaching. The notion of blended learning is discussed and several arguments supporting the usage of technology in education are listed. However, the paper argues that the usage of ICT should always be carefully and thoroughly planned and proportionate.

KEYWORDS

teacher training, English as a foreign language, technology, ICT, blended learning

INTRODUCTION

Training teachers of English as a foreign language has become a great challenge and huge responsibility, since the growing demands of contemporary society require well-prepared and highly-skilled professionals who can adapt to the changing needs of society and are ready to face the wide range of issues and problems the education system struggles with.

Teacher training programmes should be more trainee-centred and depend less on the mechanical transmission of knowledge. Effective teacher training programmes include teaching practice activities and highlight the practical part of training as one of their most important priorities. In addition, great emphasis should be placed on language proficiency, since only effective and highly proficient second language users can teach the language in an appropriate way and well-prepared, motivated trainees can become teachers who are able to develop their expertise with experience.

Teacher training programmes should react to the most recent changes both in the field of education and society. The challenges information and communication technology provides also in education have been a frequently discussed issue and have offered great opportunities for reconsidering both the content and the forms of training teachers of English as a foreign language. The paper aims to discuss some of the central issues of teacher training programmes and outline the characteristics and required qualities of an EFL teacher trainee. In addition, the paper aims to justify the application of blended learning and ICT both in teaching EFL and in the training of future English teachers.

¹ PaedDr. Andrea Puskás, PhD., J. Selye University, Komárno, Slovakia, Faculty of Education, Department of English Language and Literature, puskasa@ujs.sk

1. Training Future Teachers of English as a Foreign Language

Language teacher preparation programmes including English language teacher training programmes have been successful for the last few decades and have gained popularity. The knowledge base that future language teachers need to acquire has been analysed from several perspectives.

Scholars such as Richard Day have suggested different groups of knowledge base that a teacher trainee needs to know. Day divides this knowledge base into four groups: content knowledge, pedagogic knowledge, pedagogic content knowledge and support knowledge [3: 2-4]. Angi Malderez and Martin Wedell (2007) also investigate the components of the content of teacher knowledge or knowledge base. In addition to content knowledge (the knowledge of the subject), general pedagogical knowledge (e.g. classroom management, assessment techniques, etc.), pedagogical content knowledge (the methodology of the concrete subject) they list some very specific elements as well, such as: curriculum knowledge (knowing what is in the curriculum, why is it there and how to plan it within the time available), knowledge of learners and their characteristics (paying attention to the individuals that make up the class), knowledge of the educational context (the education system as a whole and the school, the very particular place of teaching) and knowledge of educational purposes, values and their philosophical and historical backgrounds [5]. Maldere and Wedell clarify teacher knowledge by creating groups according to how different types of knowledge are learned: knowing about things, knowing how to do things and knowing to use the appropriate aspects of the previous two types of knowledge while teaching [5: 18-19].

However, most scholars [1] [2] [5] agree that one of the most crucial and key characteristics of a good teacher – as well as a teacher trainee – is his or her adaptability, flexibility, eagerness and accurate reaction to changes.

Kamhi-Stein argues that teacher training programmes generally focus on two different broad themes. The first is language proficiency and appropriate language competence in the given language. It relies on the notion that a teacher can feel confident only if s/he is really proficient in the selected language. The second area of focus or theme is professional preparation or development, which means preparing the trainees for their future teaching profession [4: 91-92].

Being a good professional involves several skills and competences as well as interests. Being a good professional is a complex notion since it requires several characteristics and implications. It is not enough to acquire theoretical knowledge on the given profession (though it is an inevitable component of professionalism); there are some additional elements that good professionals need to possess. We suggest the following characteristics:

A good professional is someone who:

- has the required qualification as a result of a considerable period of study;
- participates in professional discussions and debates;
- can reflect on his/her own work and teaching practice and make changes on the basis of this reflection;
- is constantly eager to learn more about his/her profession and is motivated to develop his/her skills – attends trainings, conferences, workshops, read journals, books, newsletters;
- is flexible, autonomous and can use relevant information, knowledge and skills to make decisions in several different situations;
- has good interpersonal skills and is constantly working to develop these skills.

The relevance of the above characteristic features and notions has to be taken into consideration when designing teacher training programmes and curricula, because these are the special ingredients that make good professionals who love their work and are open for further development.

2. Technology skills

More and more teachers incorporate technology into their lessons and seem to reflect on the changes the development of technology has caused in everyday life and society. Technology skills are recognized as crucial part of the adequate preparation for the 21st century and are considered as relevant in education as incorporating real-life situations into the classroom, improving communication skills, critical thinking or problem-solving. Therefore, it must be one of the central components of teacher training as well.

Several scholars (Shin – Crandall [7], Trilling – Fadel [9]) talk about ‘twenty-first-century skills’, the skills which have been identified by several countries as crucial for the changing needs of the 21st century. The Partnership for 21st Century Skills (2011), a U.S. educational organization that created a framework for 21st-century learning, has outlined skills that should be incorporated in the curriculum for students in the USA to prepare them for life in the 21st century. They categorized these skills into three main sets of skills:

1. Learning and innovation skills
2. Digital literacy skills
3. Career and life skills [7: 327]

The first set of skills included critical thinking and problem solving, communication and collaboration, creativity and innovation. The second set of skills, digital literacy skills, was further subdivided into the following, more concrete skills: information literacy, media literacy and information and communication technologies (ICT) literacy. The third set included flexibility and adaptability, initiative and self-direction, social and cross-cultural interaction, productivity and accountability, leadership and responsibility [quoted in 7: 327].

In their book, *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, Trilling and Fadel (2009) created a very similar list of the most crucial skills for the 21st century:

- Critical thinking and problem solving
- Creativity and innovation
- Collaboration, teamwork and leadership
- Cross-cultural understanding
- Communications, information, and media literacy
- Computing and ICT literacy
- Career and learning self-reliance [9]

The application of computing and computer-mediated technology as well as learning how to communicate using new technology should be part of an EFL teacher training programme as well. Szarka and Vargová, for instance, point out the wide range of opportunities provided by web-based applications in the field of teacher training [8]. However, the above skills are interconnected, computer skills and information literacy should go hand in hand with the skill of critical thinking and problem solving, since trainees should be taught how to handle the huge body of information being available because of the Internet, social media or social networking tools.

The term ‘blended learning’ has become a widely known and accepted term also in teaching English as a foreign language. Sharma and Barrett define it as “a language course

which combines a face-to-face classroom component with an appropriate use of technology” [6: 7], however, they also add that the term technology covers a wide range of recent technologies, such as the Internet, CD-ROMs and interactive whiteboards. They claim that blended learning also includes the use of computers as a means of communication, such as chat and email, and a number of environments which enable teachers to enrich their courses, such as virtual learning environments, blogs and wikis [6: 7].

Blended learning can be applied to a wide range of teaching and learning situations. However, it is crucial to incorporate technology into a language class for a pedagogical reason and assign clear roles to the teacher and to technology. Technology can be used in the EFL classroom in a structured way – where learners work on a specific task assigned by their teacher, and unstructured ways, where they only browse materials in order to be exposed to the language or collect information.

Sharma and Barret list several reasons for using technology in language teaching:

- Using technology can be motivating.
- The ‘interactivity of language exercises can be highly beneficial. – Web-based exercises are more interactive than paper-based exercises, which can appeal to many learners and can add variety to the class.
- Learners can get instant feedback on what they have done. – Learners can see their scores or see whether their answers were correct or not immediately when doing interactive, online activities.
- Supporting a course with technology can allow learners and teacher more flexibility in both time and place. – Learners can access materials whenever they want to, which can help them with revision or completing their notes.
- Younger generations are “digital natives”, are part of the “Net generation” and expect schools to be well-equipped. Using technology during lessons can be satisfactory and can improve other skills as well such as presentation skills when doing a PowerPoint presentation, etc.
- The use of technology outside the language classroom can make learners more autonomous. Language practice and study are possible away from the confines of the classroom as well. Learners become used to evaluating and selecting materials, so they become more able to plan their own use of web-based materials in their own time. They become more independent learners.
- Using technology can be time saving. Making course materials accessible online saves time for the teacher, who does not need to photocopy. Materials prepared and saved in an interactive whiteboard can be recycled with another group.
- The use of technology can be current. Current news can be checked immediately from a website as the BBC, which can add the dimension of immediacy to the lesson.
- In terms of receptive skills (listening and reading), a web-based environment provides plenty of exposure to the language. Learners can even pause a recording or digital audio or read a transcript. When reading texts, learners can click on a hyperlink to find out the meaning of a word [based on: 6:7-9].

The Web

The World Wide Web provides a huge amount of authentic materials and information that can be exploited in a language class. The best way to find something on the web is to use a search engine, which produces a list of websites whose content fits the search criteria in some way.

The Web offers multimedia – images, photographs, diagrams, audio and video, which can range from clips no longer than a couple of minutes to radio programmes, TV programmes and films. Blogs are a further way of improving or enhancing the teaching process. Blogs are the regular entries of an author or authors known as bloggers, who contribute by written postings on a regular basis. Readers can reply and comment and search the blog for older entries in the archives. There are special interest blogs, which can be used when dealing with a certain field of vocabulary (political blog, business blog, cooking blog, the news blog, etc.).

Further technological tools in the EFL classroom:

- English teaching websites
- Downloadable materials – worksheets, charts, word lists
- Online materials – online exercises or tests
- Online dictionaries
- CD-ROMs
- Office software – email, word processors, databases, spreadsheets, presentation programmes
- Interactive whiteboards
- Portable devices – mobile phones, digital Dictaphones, Mp3 players, laptop computers, digital cameras, video cameras
- Web-based applications
- Skype
- YouTube

The teacher should not forget that the primary role of technology is to support or complement teaching and learning. Therefore, it should not prevail during the lesson and it should not lose its educational purpose. Learners and trainees should learn how to search for information, how to use information and they should also learn to evaluate the accuracy and relevance of the found information – when it comes to using the Internet, for example. Technological tools should be incorporated in learning and training in order to motivate learners/trainees and to build real use of English in an age that is highly digitalized and networked. However, proper supervision is crucial, since learners/trainees need to be checked and guided when using the Internet, so that they do not waste time playing aimless or violent games do not download or have access to improper content.

Technology and technological devices are widely used during classes of English as a foreign language in order to make the teaching of English more effective and enjoyable. By the application of blended learning, several modes of communication are joined together during the lesson and several learning styles are satisfied. It can be inspiring both for teachers and learners.

The application of technology and technological devices in English teacher training can be as satisfactory as in an EFL classroom at primary or secondary school. Firstly, it contributes to the improvement of the trainees' language proficiency. Secondly, it demonstrates

the usage of up-to-date equipment and tools to motivate the learners, exploit the opportunities provided by technology and social changes in a positive way.

CONCLUDING THOUGHTS

The field of foreign language teacher education has been shaped and has sharply changed through its changing understanding of the knowledge base and related skills that future teachers need to acquire. The principles of the education of future foreign language teachers should be reorganized and re-evaluated so that more attention is paid both to the trainee and to the training teacher, respectively trainer and create a motivating environment that would lead to practice-based training. The fields of theory, research and practice should be integrated into teacher education in a balanced way.

Trainees should be encouraged to experiment with various teaching methods and techniques as well as learning strategies already during their training. The variety of teaching methods and techniques makes the teaching and the learning process less predictable and less mechanical. Variety also helps in adjusting the teaching process to the several different learning styles of the trainees and helps them recognize the importance of taking learning styles into consideration when designing courses or lessons for their own students in the future. By applying several different teaching methods and techniques, the trainer can see his/her trainees in several different situations and observe how they achieve in different contexts. In addition, different ways and methods of teaching are suitable for different purposes.

The use of ICT in the preparation of future teachers is an indispensable component of education in the 21st century, as the school has to respond and reflect on societal changes. Technical devices are already a natural part of the modern world and can provide a lot of opportunities to the students. ICT promotes direct experience and immediate feedback, enables more flexibility and enhances students' creativity; however, its use must be thoroughly planned and proportionate.

ACKNOWLEDGMENT:

The paper has been written in the framework of KEGA grant project: KEGA 002UJS-4/2016 „*Web-Based Applications in Transdisciplinary Training of Teacher Education*”.

BIBLIOGRAPHY

- [1] BARNES, A. 2002. Maintaining language skills in pre-service training for foreign language teachers. In H. Trappes-Lomaz & G. Ferguson (Eds.), *Language in language teacher education* (pp. 199-217). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- [2] BURNS, Anne – RICHARDS, Jack C., eds. 2009. *The Cambridge Guide to Second Language Teacher Education*. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-75684-6.
- [3] DAY, Richard. 1993. *Models and the Knowledge Base of Second Language Teacher Education*. University of Hawaii Working Papers in ESL, Vol. 11, No. 2, pp. 1-13 Retrieved from: <http://www.hawaii.edu/sls/wp-content/uploads/2014/09/Day.pdf> Accessed: 26 June 2018
- [4] KAMHI-STEIN, Lía D. Teacher Preparation and Nonnative English-Speaking Educators. In: BURNS, Anne – RICHARDS, Jack C., eds. 2009. *The Cambridge Guide to Second*

- Language Teacher Education*. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-75684-6. pp. 91-101.
- [5] MALDEREZ, Angi – WEDELL, Martin. 2007. *Teaching Teachers: Processes and Practices*. London&New York: Continuum International Publishing Group. ISBN 0- 8264-8491-3.
- [6] SHARMA, Pete – BARRET, Barney. 2007. *Blended Learning*. Oxford: Macmillan Education
- [7] SHIN, Joan Kang – CRANDALL, JoAnn. 2014. *Teaching Young Learners English: From Theory to Practice*. Boston: National Geographic Learning.
- [8] SZARKA, Katarína – VARGOVÁ, Andrea. Web-alapú alkalmazások a tanárképzésben, 2016. In: Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho - 20 = A Selye János Egyetem 2016-os "Korszerű szemlélet a tudományban és az oktatásban" Nemzetközi Tudományos Konferenciájának tanulmánykötete - Informatikai tudományok és IKT szekciója: "Súčasné aspekty vedy a vzdelávania" - Sekcia informatických vied a IKT. - Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2016. - ISBN 978-80-8122-190-3, CD-ROM, s. 85-90.
- [9] TRILLING, Bernie – FADEL, Charles. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. First edition. Jossey-Bass.

WEB-ALAPÚ ON-LINE OSZTÁLYTERMI VÁLASZADÓ RENDSZER ALKALMAZÁSA A KÉMIAOKTATÁSBAN

Katarína SZARKA¹, Beáta BRESTENSKÁ², Andrea VARGOVÁ³, Vanda NAGYOVÁ⁴

ABSTRACT

This study presents the implementation of online assessment for learning tools in lower secondary chemistry education. The study describe the result of the pedagogical action research, in compare the traditional oral feedback based and the interactive feedback based method implementing online classroom response system (CRS) in chemistry education. The comparison was performed on the knowledge-based results of two classes of the given grade for the classroom evaluation tools used for feedback. The research results show that there is a significant difference between the knowledge tests results of the two classes. The examined class performed better than the control group, though the average grade from chemistry was weaker in previous semester than average classification grade of the control group. The presented research results for a future indicate the need to realize an other research on larger sample and an on longer time horizon.

KEYWORDS

classroom response system, assessment for learning, chemistry education, web-based app, Poll Every Where.

BEVEZETŐ

A fejlesztő értékelés alappillére a Scriven-i (1967) formatív értékelésben keresendő [12]. Bloom és társai (1971) megfogalmazásában a fejlesztő értékelés az oktatás egyfajta stratégiájaként jelenik meg [3]. Black és William (2005) több száz tanulmány elemzésével rámutat a formatív (fejlesztő) értékelés a tanulási teljesítmény javítására irányuló lehetőségére [2]. Természetesen, mint ahogy az élet minden területén, az oktatást és tanulási folyamatok érdekeit szem előtt tartó érdekek mögött megbúvó gazdasági érdekek áldozatává váló hangzatos, de ugyanakkor félre értelmezett formatív értékelés eszközeiként piacra dobott termékek a szakmai körökben nagy visszhangot váltottak ki és nem kerültek el a kritika keresztútját sem [1].

Az elmúlt években egyre erőteljesebben jelenik meg a fejlesztő értékelés az általános- és középiskolai oktatás gyakorlatában. Richard J. Stiggins (1987) szerint a fejlesztő értékelés autentikus jelleget kap, ha a tanuló specifikus tudás, készség vagy attitűd elsajátításáról tesz tanúbizonyságot.

A fejlesztő értékelés jellegzetességei:

¹ Mgr. Katarína Szarka, PhD., Univerzita J. Selyeho, Pedagogická fakulta, Katedra chémie, Komárno, Slovenská republika, szarkak@uj.s.sk

² doc. RNDr. Beáta Brestenská, PhD., Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky, Bratislava, Slovenská republika, brestenska@fns.uniba.sk

³ Mgr. Andrea Vargová, PhD., Univerzita J. Selyeho, Pedagogická fakulta, Katedra chémie, Komárno, Slovenská republika, vargovaa@uj.s.sk

⁴ Mgr. Vanda Nagyová, Univerzita J. Selyeho, Pedagogická fakulta, Katedra chémie, Komárno, Slovenská republika, nagyvanda27@gmail.com

- a tanulóktól a tudásuk és készségeik megmutatása érdekében nagyobb felelősségérzetet vár el;
- többféle tanulói tudást és készséget tár fel;
- holisztikusan értékeli;
- tanulóknak kommunikált problémák és feladatok megoldására épül;
- a tanulók elé állított célok egyértelmű és világosan megfogalmazott kritériumaira épül [13].

SZAVAZÓ-VAGY VÁLASZADÓ RENDSZEREK AZ OKTATÁSBAN

A szavazó-, feleltető vagy válaszadó rendszerek megjelenése az oktatásban szorosan összefügg az interaktív táblák piacra kerülésével, mint az okostábla egyik kiegészítő eszközeként, amely azonnali visszacsatolást biztosít az oktatás bármely fázisában.

A szavazó készülékek a kezdetben funkcionalitásukat és kompatibilitásukat tekintve adott interaktív tábla működéséhez kapcsolódtak, amelyeket felváltották az online osztálytermi válaszadó (CRS-classroom response system, „Clickers”) rendszerek, amelyek természetesen nem csupán oktatási célú tömeges visszacsatolást igénylő közönségi válaszadást teszik lehetővé, hanem a hétköznapi élet bármely területén is alkalmazhatók (audience response system). Az oktatásba történő implementálásuk találkozáspontja a tanári tevékenység által megfogalmazott oktatási tartalom közvetítésnek, időbeli korlátok felszabadításának, tanulási célkitűzések mérőföldköveinek követése és a tanulók saját tanítási stílusainak diverzitása.

Több szerző is beszámol a szavazó-, válaszadó rendszerek oktatásban kifejtett pozitív hatásáról [5]; a diákok túlnyomó része szereti alkalmazni tanulmányai során a szavazó készülékeket, számukra érdekessé teszi a tanítási órát és szavazó rendszerek fokozzák a tanulói elkötelezettséget és a tanulási képességet [6], [10]. Felhívják a figyelmet az előnyeire a nagy létszámú osztályok esetében [4], rámutatnak az oktatásba való implementálásuk során szem előtt tartandó aspektusokra [8], [11].

A polleverywhere (<https://www.polleverywhere.com/>) applikáció lényegében egy online szavazófelület, amely teljes mértékben felválthatja az oktatásban eddig alkalmazott szavazókészüléket. Jelenlétük az oktatásban jelentősen elősegítheti a fejlesztő értékelés egyik fő attribútumát, az azonnali visszacsatolás lehetőségét. Ugyanakkor az információs társadalom oktatáson belüli modern eszközhasználatának is eleget tesz. Az applikáció univerzalitása részben abban rejlik, hogy számítógépen, ill. mobil eszközön egyaránt alkalmazható, de nem utolsósorban az sem, hogy ingyenes verzióval is rendelkezik. Az ingyenes verzió 40 tagú hallgatóság bevonásával ad lehetőséget az on-line visszacsatolásra.

A kérdéseket különböző módon tehetjük fel. Feltehetünk eldöntendő kérdést vagy olyan kérdést, amelynél több válaszlehetőségből a helyes válaszra kell kattintani. Emellett lehetőség van nyitott kérdések feltevésére, ahol a válaszadó saját gondolatát fogalmazhatja meg. Különlegessége, hogy akár kép, matematikai képletek vagy speciális karakterek beszurását is lehetővé teszi válaszlehetőségként.

A hallgatóság bevonásával a szavazás történhet:

- SMS, azaz szöveges üzenet által – nem igényel internetes csatlakozást
- webes felületen – vezeték nélküli internetes (wifi) csatlakozást igényel.

A válaszok valós időben, élőben közvetíthetők a hallgatóság felé. Ennek a leggyorsabb módja a Poll Everywhere webböngészőn keresztüli megnyitása. Ebben az üzemmódban teljes képernyős megjelenítéssel vehetjük ki a válaszadók eredményeit.

Az alkalmazás beágyazható a PowerPoint-os prezentációkba, ahol kérdéseinkre az azonnali válaszadás a prezentáció diáján jelenik meg. Ehhez viszont szükséges, hogy letöltsük és telepítsük a „PollEv Presenter App“ alkalmazást, amely a továbbiakban a Power Point program eszköztárát gyarapítja.

A KUTATÁS LEÍRÁSA

A kutatás célja és módszerei

A pedagógiai kutatás célja egy oktatási modell kidolgozása, amely kiválasztott fejlesztő értékelési eszköz implementálására irányul az általános iskolai kémiaoktatásban.

A pedagógiai kutatás a pedagógiai akciókutatás módszerére épült, amely az alkalmazott osztálytermi értékelési stratégia hatását vizsgálta a tanulók teljesítményére.

A kutatás körülményeinek leírása és a minta jellemzése

A kutatás helyszíne a Nagyszombati Kerületben található dunaszerdahelyi Vámbéry Ármin Magyar Tanítási Nyelvű Alapiskola. Az iskola 1982 szeptemberében nyitotta meg kapuit 440 tanulóval, 14 osztállyal, 27 pedagógussal és 13 alkalmazottal, Dunaszerdahely nyugati részén. Az iskola akkori és jelenlegi vezetésének célja, hogy tanulóikat tartós tudással, gerinces emberi tartással, küzdőszellemmel, szülőföldhöz való ragaszkodással, az anyanyelv szeretetével és az emberi értékek megbecsülésével vertezzék fel. Az elmúlt évek során az iskola vezetése az oktatókkal egyetemben rájött arra, hogy mennyire fontos a differenciált oktatás, de nem csupán a felzárkóztatás, hanem a tehetségek célirányos fejlesztése. Elsősorban a testnevelést helyezve előtérbe alakult meg egyedülálló módon az első magyar tanítási nyelvű sportiskola. Amelyet azért hoztak létre, hogy a felső tagozatos osztályokban a testnevelést specializáltan fejleszthessék. Később a változó társadalmi elvárásokra reagálva bővítették az oktatási profiljukat az angol-német tagozatos osztályokkal illetve számítástechnikai tagozattal. Mindezek mellett az alsótagozaton iskolaotthonos tanulási programot indítottak.

Jelenleg az iskola 635 tanulóval, 29 osztállyal és 69 pedagógussal működik. Rendelkezik a modern társadalmunk elvárásait tükröző szemléletmóddal, modern infrastrukturális felszereltséggel, oktatási eszközökkel. Az iskola minden osztályterme rendelkezik vetítőkészülékkel, azonban interaktív tábla csak az alsó tagozat összes osztályában, míg a felsőbb éveseknél kizárólag a szaktantermekben található (nyelvi, kémia-fizika szaktanterem). Az egész iskola területén elérhető korlátlan vezeték nélküli internetkapcsolat, amely csupán a pedagógusok számára van fenntartva. Amennyiben a diákoknak lehetővé akarják tenni az internetkapcsolatot adott időszakokra kapnak wifi belépési kódot, amely a használat után érvényét veszti. Mindezek a technikai feltételek nélkülözhetetlenek voltak kutatásunk során.

A fejlesztő értékelés eszközeinek implementációjára vonatkozó kutatásunk 2 osztály bevonásával történt. A kiválasztás során fontosnak tartottuk, hogy a két osztály diákjai hasonló tanulási képességekkel rendelkezzenek. Így a tanár megítélésére bízva a vizsgálatot a 7.A és 7.B osztályokban valósítottuk meg, amelyek közül a fejlesztő értékelés módszerein alapuló osztály a 7.B, a kontrollcsoport pedig a 7.A osztály lett. A két osztály számára közvetített oktatási tartalom teljesen megegyező, azonos óraszámú. Míg a 7.B osztályban a polleverywhere szavazó- és válaszadó online rendszert alkalmaztuk a kérdések és felvetések során, addig a kontrollcsoportnál ugyanazok a kérdések és felvetések hangzottak el frontálisan.

1. táblázat A vizsgált és a kontrollcsoport néhány adatának összevetése

Osztály	7.B – vizsgált csoport	7.A – kontroll csoport
Összlétszám	19	19
Fiúk/lányok száma	7/12	6/13
Tanulmányi átlaguk az egész éves tanulmányi osztálynormát nézve	2.30	2.22
A kémiára vonatkozó tanulmányi átlag az elmúlt fél évre vonatkozóan	1.93	1.83

Tekintettel arra, hogy az innovatív tanítási modellhez szükség szerű a diáktól a mobil eszközök (táblagép vagy okostelefon) használata, ezért előzőleg felmértük, hogy a tanulók milyen mobil eszközzel rendelkeznek. A diákok többsége rendelkezett okostelefonnal vagy tablettel, amelyek többségén Android operációs rendszer fut, két diák viszont iOS készüléket használt.

A kutatás eredményei

A letanított témakörből összeállított tudásfelmérő megírására mindkét (7.A és 7.B) osztályban sor került. A feladatlap 6 feladatot tartalmazott, amelyet nyolc itemként vizsgáltunk (K1, K2a, K2b, K2c, K3, K4, K5, K6). A feladatlap tartalmi validitásának ellenőrzése két független kémia szakos tanár közreműködésével történt meg. A reliabilitásvizsgálat során a Cronbach-alfa értéket ellenőriztük. A tudásfelmérő megírásában mind a két osztály teljes létszáma részt vett, tehát összesen 38 tanuló.

A vizsgálat során begyűjtött adatok statisztikai elemzése a IBM SPSS Statistics 23 programmal történt.

Feltételeztük, hogy az online szavazó- és válaszadó rendszer alkalmazása a tudásfelmérő eredményességében is megnyilvánul.

(H1): *A két osztály tudásfelmérőinek eredménye között szignifikáns eltérés van.*

(H0): *A két osztály tudásfelmérőinek eredménye között nincs szignifikáns eltérés.*

A maximális 16 pontból a 7.A osztály pontszámátlagáa 10.32 pont míg a 7.B osztály pontszámának átlagértéke 10.84 pont volt.

2. táblázat Reliabilitásvizsgálat eredményei

Reliability Statistics		
<u>Cronbach's Alpha</u>	<u>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</u>	<u>N of Items</u>
.650	.645	8

Tekintettel arra, hogy a tudásfelmérő itemszáma alacsony, a kapott Cronbach-alfa érték > 0.6 , a tudásfelmérő megbízhatónak tekinthető (LAVICKY, 2014).

A normalitásra vonatkozó vizsgálatnál az említett statisztikai program segítségével a Kolmogorov- Smirnov tesztet vettük alapul, amely mindkét osztály esetében a szignifikancia érték magasabb, mint 0,05. Ebből arra következtettünk, hogy mindkét csoport esetében az eredmények normál eloszlásúak.

3. táblázat A t-tesztet és F-tesztet mutató táblázati értékek

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		t-test for Equality of Means			
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	
Összontszám	Equal variances assumed	,209	,651	-,788				
	Equal variances not assumed			-,788	35,763	,436	-,526	,668

Mivel az F-teszt azt vizsgálja, hogy a két osztály tudásfelmérői eredményinek szórásai azonosak (azaz nem szignifikánsan eltérők), ezért az első sor eredményeit kell figyelembe vennünk, amelynél a t-teszt eredménye negatív előjelű, ami arra enged következtetni, hogy a vizsgálatban szereplő első ismérv (7.A osztály – kontroll csoport) átlageredménye az alacsonyabb. Ez azt jelenti, hogy szignifikáns eltérés van a tudásfelmérő eredményeiben a két osztály tekintetében.

BEFEJEZÉS

A kutatás során kapott eredmények egy pilot kutatás eredményeként foghatók fel, és annak ellenére, hogy kismintás felmérésről volt szó, igazolták a felvetésünket. Természetesen mindenképpen tudatosítanunk kell, hogy mint minden új módszer, ez ia a kezdetben már a pusztán újszerűségével motiválja a tanulókat, és ha nem válik a tanár által öncélúvá és monotonná, akkor hatása hosszú távon biztosított. Ezért a tanulmányban bemutatott pilot vizsgálódás a jövőre nézve mindenképpen felveti egy nagyobb mintán megvalósítandó, hosszabb időhorizontú kutatás szükségességét.

KÖSZÖNET

A tanulmány a KEGA 002UJS-4/2016-os számú projekt támogatásával jött létre.
 This paper was supported by the project KEGA 002UJS-4/2016 „Web-Based aplikácie v transdisciplinárnom vzdelávaní budúcich učiteľov“.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] BENNETT, R. E. 2011. *Formative assessment: A critical review*. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 18(1), pp.: 5-25.
doi:10.1080/0969594X.2010.513678
- [2] BLACK, P., WILLIAM, D. 2005. *Changing teaching through formative assessment: Research and practice*. *Formative assessment: Improving learning in secondary classrooms*, pp.: 223-240.
- [3] BLOOM et al. 1971. *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw Hill.
- [4] CALDWELL, J. E. 2007. *Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips*. CBE—Life Sciences Education(6(1)), pp. 9-20.
- [5] CROSSGROVE, K., CURRAN, K. L. 2008. *Using clickers in nonmajors-and majors-level biology courses: student opinion, learning, and long-term retention of course material*. CBE—Life Sciences Education, 7(1), pp.:146-154.
- [6] DUNCAN, D. 2006. *Clickers: A new teaching aid with exceptional promise*. Astronomy Education Review, 5(1), pp.:70-88.
- [7] LAVICKÝ, T. (2014). *Tvorba a vyhodnotenie školského systému*. Pozsony, Szlovákia.
- [8] MACARTHUR, J. R., & JONES, L. L. 2008. *A review of literature reports of clickers applicable to college chemistry classrooms*. Chemistry Education Research and Practice(9(3)), pp.: 187-195.
- [9] <https://www.polleverywhere.com/>
- [10] PUSKÁS, A. 2017. *Assessing Young Learners in the English Language Classroom*. (1.vyd.). Szeged: Belvedere Meridionale, ISBN 978-615-5372-82-7.
- [11] PREMKUMAR, K., & COUPAL, C. 2008. *Rules of engagement—12 tips for successful use of “clickers” in the classroom*. Medical Teacher(30(2)), pp.: 146-149.
- [12] SCRIVEN, M. 1967. *The Methodology of Evaluation*. Washington, DC: American Educational Research Association.
- [13] SZARKA, K. 2017. *Súčasný trendy školského hodnotenia: Konceptia rozvíjajúceho hodnotenia*. (1.vyd.). Komárno: KOMPRESS, ISBN 978-963-12-9692-1.

ON-LINE NÁSTENKY A APLIKÁCIA PADLET VO VZDELÁVANÍ BUDÚCICH PEDAGÓGOV

Anita TÓTH-BAKOS¹

ABSTRACT

The Internet is full of various tools that help teachers to make learning more attractive. Teachers are always trying to make sure that their students can understand and grasp the curriculum presented. Using digital devices and on-line tools can give them many benefits in this role, one of the greatest being a quick and easy demonstration of the subject matter in the form of illustrative and interactive demonstrations of what the digital data is like. The aim of the study is to present a group of on-line tools, web applications that work as on-line noticeboards. With these apps, in addition to their initial on-line posting function, it is possible to create thinking maps and idea maps, brainstorming, plans, information for sharing, curriculum, or study material. They therefore act as excellent study and teaching aids first of all for educators, and for students, parents too, but in the broader sense for all who are interested in studying in any form. The following five applications are presented in the study: Spiderscribe, Padlet, Corkboard, Lino, Popplet. There is a short characterization and evaluation of these applications and specific suggestions and advice for use of application Padlet in educational/training practice for future teachers. The aim of the study is to provide an overview of the named applications with a main focus on application Padlet and not least to offer inspiration and motivation for their versatile use.

KEYWORDS

application, on-line tool, on-line notice board, educational practice, teacher, student

ÚVOD

Internet je plný najrôznejších nástrojov, ktoré učiteľom pomáhajú zatriktívniť výučbu. Učiteľia sa podľa možností vždy snažia o to, aby ich žiaci mohli čo najviac pochopiť a vstrebať predkladané učivo. Používanie digitálnych pomôcok a on-line nástrojov im v tejto úlohe môže poskytnúť mnoho výhod, pričom jedna z najväčších je rýchle a ľahké predvádzanie vyučovacej látky formou názorných a aj interaktívnych ukážok, na čo sú digitálne dáta ako stvorené. Cieľom štúdia je prezentovať skupinu on-line nástrojov, webových aplikácií, ktoré fungujú ako on-line nástenky. Pomocou týchto aplikácií sa okrem ich prvotnej funkcie on-line nástenky je možné vytvárať pojmové a myšlienkové mapy, brainstorming, plány, informácie pre zdieľanie, učivo alebo študijný materiál. Fungujú preto ako vynikajúce študijné a vyučovacie pomôcky v prvom rade pre pedagógov, žiakov, študentov, pre rodičov ale v širšom slova zmysle pre všetkých, ktorí sa štúdiu v akejkoľvek forme venujú. V rámci štúdia sa prezentujú nasledujúcich päť aplikácií: Spiderscribe, Padlet, Corkboard, Lino, Popplet. Uvádza sa krátka charakteristika a hodnotenie uvedených aplikácií a konkrétne návrhy a rady pre využívanie aplikácie Padlet vo výchovno-vzdelávacom procese budúcich učiteľov. Cieľom štúdia je v prvom rade poskytnúť prehľad o menovaných aplikáciách s hlavným dôrazom na aplikáciu Padlet a nie v poslednom rade ponúknuť inšpiráciu a motiváciu pre ich všestranné využívanie.

¹ Mgr. Anita Tóth-Bakos, PhD. – Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky PF UJS v Komárne, tothbakosa@ujssk

Úvod do problematiky

V dnešnej dobe hrá jednu z najvýznamnejších úloh v živote jednotlivca i spoločnosti prístup k informáciám. Úspešnosť v živote je priamo úmerná tomu, ako rýchlo vie jednotlivec potrebné informácie získať a ako ich vie čo najlepšie použiť. Jedným z najdôležitejších zdrojov informácií sa v súčasnosti stáva internet. Internet sa stáva neodmysliteľným pomocníkom človeka, či už pri práci alebo v jeho súkromnom živote. Pretože sa internet ako nové médium dostáva do všetkých sfér spoločnosti, razí si cestu aj vo vzdelávaní. Vzdelávanie vďaka tejto celosvetovej sieti nadobúda úplne nový rozmer. [6].

IKT vo vzdelávaní

Podľa J. Burgerovej [2] informačné technológie môžeme inými slovami nazvať aj techniku, či už ide o výpočtovú, organizačnú alebo prenosovú, ktorá je zameraná na spracovanie informácií, programové vybavenie a organizačné usporiadanie. Informačné technológie sú metódami, postupmi a spôsobmi zberu, uchovania, spracovania, overovania, vyhodnocovania, selekcie, distribúcie a včasného doručenia potrebných informácií vo vyžadovanej forme a kvalite. To, že IKT zaznamenávajú v súčasnosti prudký rozvoj, si uvedomujú zväčša učitelia, ktorí uvažujú o zavedení informačných technológií do nimi riadeného edukačného procesu. [21] Pre úspešné vzdelávanie žiakov, ich zdokonaľovanie a rozšírenie ich počítačovej gramotnosti prostredníctvom informačných a komunikačných technológií, sa vyžaduje aj patričná IKT gramotnosť od pedagógov. Rastom informačnej gramotnosti učiteľa a študenta, rastie aj efektívnosť využitia IKT.

Podmienky, ktoré musí učiteľ splniť pri zavádzaní IKT do vyučovacieho predmetu:

- musí vedieť ako dosiahne cieľ predmetu s využitím IKT
- musí poznať metódy, ktoré bude využívať v predmete s využitím IKT
- musí byť schopný využívať IKT pre svoju prípravu, vyučovanie a administratívu
- musí byť schopný rozvíjať svoju a študentovu úroveň informačnej gramotnosti.

Vlastnosti, ktoré IKT prinášajú:

- veľký učebný potenciál – klasické učebnice nedokážu konkurovať záplave informácií, ktoré IKT ponúka
- rýchlosť práce – podobne ako v predošlej vlastnosti tu ide o konkurenciu, v ktorej IKT vyhráva. Počítače dokážu spracovať a uchovať, analyzovať a vyhodnocovať veľké množstvo informácií.
- interaktívnosť – IKT nie sú pasívne technologické médium. Vytvorené integrované edukačné prostredie umožňuje interakciu medzi učiteľom a študentom.
- tvorivosť - IKT vytvára priestor pre rozmyšľanie, pre tvorivú a efektívnu prácu.
- motivácia – využitie IKT technológií často viac motivuje žiakov na získanie nových vedomostí, pretože tieto technológie sú im bližšie aj z bežného života a zaujímajú ich to. Motivácia vedie k zvýšeniu efektívnosti výučby. [9]

Webové aplikácie

Webová aplikácia (Web Application) je taká aplikácia, ktorú nie je nutné inštalovať na zariadení užívateľa (počítač, tablet, smartphone) a môžete ju spustiť z ktoréhokoľvek zariadenia pomocou webového prehliadača, pretože je spustená na strane servera. Vzhľadom k tomu, že je potrebný len prehliadač webová aplikácia sa niekedy nazýva tiež ako ľahký klient. Zásadné rozšírenie webových aplikácií umožnil rozmach internetu, internetových prehliadačov, rýchleho pripojenie, nových technológií a programovacích jazykov pre rýchly vývoj webových aplikácií.

Webová aplikácia v praxi

Webová aplikácia môže na prvý pohľad vyzerat' ako webová stránka, ale zvyčajne sa jedná o zložitejšie aplikácie vykonávajúce zložitejšie úlohy a využívajúce databázu. Webové aplikácie niekedy môžu byť napojené na ďalšie aplikácie v organizácii (na ekonomický softvér, podporné systémy pre riadenie organizácií a podobne). Moderná webová aplikácia vie dnes takmer to, čo softvér nainštalovaný na počítači. Najznámejšími príkladmi webových aplikácií sú Facebook.com, LinkedIn.com, poštové programy (Gmail, Yahoo), kancelárske programy (Google Docs, Office365), rôzne intranety a celá rada ďalších. Určiť presne hranicu medzi tým, čo je webová stránka a čo už je webová aplikácia je niekedy nemožné. Webové aplikácie sú prispôsobené mobilným a iným múdrym zariadeniam s dotykovou obrazovkou [10]. Rozšírenosť bezdrôtového internetu znamená, že veľká väčšina týchto zariadení má Wi-Fi, 3G, alebo iný internetový modul [7] [14]. Webové aplikácie majú svoje výhody, aj nevýhody, ale napriek všetkým definitívne majú svoje opodstatnené miesto v príprave budúcich učiteľov a vo vyučovacom procese.

Webové aplikácie vo vzdelávaní

V meniacej sa digitálnej kultúre informačnej spoločnosti sa často vynárajú otázky čo učiť a ako učiť mladú generáciu, aby bola v budúcnosti úspešná a konkurencieschopná na trhu práce. V súčasnej dobe sa v školstve vo všetkých pádoch skloňujú pojmy e-learning, internet, internetom podporované vyučovanie, sociálne siete a iné. Práve v tomto smere majú svoje opodstatnené miesto webové aplikácie. On-line web-based aplikácie, ktoré boli síce vyvinuté pre komerčné účely, niektoré majú v sebe aj výchovno-vzdelávací potenciál. Dostupných webových aplikácií je množstvo, sú rôzneho typu, charakteru a vyvinuté pre rôzne ciele. Je niekoľko typov aplikácií, ktoré môžu byť vo vzdelávaní efektívne využívané, najčastejšie sa používajú nasledujúce: aplikácie pre vytvorenie prezentácie, LMS (learning management system) – systém na riadenie výučby, memory alebo flash karty, online nástenky, kvízové aplikácie, infografika – vizuálne stvárnenie informácií, dát, piktogramy, pojmové a myšlienkové mapy, kalkulačky, časové línie, hodnotenie. Uvedené typy aplikácií ponúkajú užitočné možnosti pre pedagógov rovnako ako aj pre študentov, žiakov a nie v poslednom rade aj pre rodičov, teda pre každého, kto sa v akejkolvek forme o vzdelávanie zaujíma. [17]

On-line nástenky vo vzdelávaní

Pred tým, ako sa vysvetlí pojem on-line nástenka, webové aplikácie s touto funkciou a ich miesto vo vzdelávaní, je potrebné sumarizovať a vysvetliť niekoľko pojmov. V prvom rade treba definovať nástenku v tradičnom chápaní, ako korková, umelá alebo iná v triede, alebo všeobecne v škole, ďalej miesto nástenky v systéme učebných pomôcok, technických zariadení a iných didaktických materiálov, didaktickej techniky.

Termín „učebné pomôcky“ Kožuchová [8] definuje ako „didaktické nástroje riadenia vyučovacieho procesu a regulácie samotného učenia“. Vo výchovno-vzdelávacom procese majú význam z hľadiska poznávacích procesov, podporujú rozvoj logického myslenia, tvorivosti, pomáhajú pri rozvíjaní osobnosti žiaka. Učebné pomôcky spolu s didaktickou technikou patria spolu medzi materiálne didaktické prostriedky. Podľa Obdržálka [11] „považujeme ich za prostriedky, ktoré slúžia na dokonalejšie a rýchlejšie pochopenie učiva. Petlák [12] zas chápe učebné pomôcky „ako prostriedky, ktoré slúžia k názornosti vyučovania a umožňujú dokonalejšie, rýchlejšie a komplexnejšie osvojenie učiva“.

Termín technické zariadenie integruje prostriedky, ktoré sa stali nevyhnutnosťou v školskej praxi. Ide o využívanie všetkých prístrojov a technických prostriedkov, ku ktorým patria zvukové prístroje, film, informačné technológie a pod. Vo vyučovaní plnia tieto zariadenia funk-

ciu názornosti, zážitkovosti, aktivity, u žiakov vyvolávajú záujem, umožňujú spájanie teoretických poznatkov s praxou. Prostredníctvom nich žiaci získavajú informácie rýchlejšie, čím sa stáva vyučovací proces dynamickejší a vytvárajú sa lepšie predpoklady pre aktivitu v pozorovaní a myslení [13].

„Didaktická technika môže v spojení s príslušnými učebnými pomôckami a vhodnými učebnými metódami výrazne zvýšiť nielen didaktickú účinnosť vzdelávania, ale uľahčuje aj prezentáciu estetických a dramatických prvkov učenej látky. Tým, prostredníctvom organického prepojenia kognitívneho a emotívneho pôsobenia, priaznivo ovplyvňuje interiorizáciu učiva a pôsobí nielen informatívne, ale aj formatívne. Pôvodným zámerom didaktickej techniky bolo zvýšiť názornosť vyučovania, obmedziť rutinné práce učiteľa tak, aby mu zostalo viac priestoru na tvorivú pedagogickú činnosť“ [5]. Didaktická technika plní tie isté úlohy (ako učebné pomôcky) a rozumieme ňou využívanie rôznych prístrojov a technických zariadení – film, zvukové prístroje, výpočtovú techniku a pod“ [12].

Z pohľadu vyučovacích prostriedkov nástenku možno zaradiť medzi materiálne učebné prostriedky, kde môže spĺňať rovnako funkciu učebnej pomôcky aj prístrojového vybavenia. Každopádne ide o pomôcku, ktorá slúži ako zobrazovacia plocha, na ktorej môže mať miesto obsah rôzneho typu, formátu a funkcie. Z hľadiska klasifikácie učebných pomôcok má nástenka svoje opodstatnené miesto v kategóriách zobrazenie a symbolické zobrazenie. Okrem uvedených funkcií môže mať nástenka aj informatívnu funkciu a to nie len pre žiakov, ale aj pre rodičov a pedagógov. Preto okrem učiva je vhodná na zobrazenie a poskytovanie potrebných informácií alebo inštrukcií. Ak sa na tvorbe nástenky podieľajú aj žiaci, nielen pedagógovia, hneď sa stáva aj plochou pre spoluprácu a vzájomnú komunikáciu, tak môže spĺňať aj komunikačnú funkciu. Nie v poslednom rade dobre inštalovaná nástenka má aj estetickú funkciu, môže spestriť a obohatiť výzor triedy alebo miestnosti. Učebné pomôcky, ako súčasť vyučovacej hodiny zohrávajú dôležitú úlohu aj z hľadiska vyučovacích metód a postupov. Vyučovacie metódy nám dávajú odpoveď na to, ako treba postupovať vo výchovnovzdelávacom procese, aby boli dosiahnuté stanovené výchovnovzdelávacie ciele. Pedagóg si vyberá k metódam vhodné pomôcky a prostriedky, aby sa výchovno-vzdelávací proces stával efektívnejším, záživnejším, zaujímavejším, pestrejším a dynamickejším. [19] [20] Z toho dôvodu je potrebné krátko sumarizovať aj vyučovacie metódy a následne uviesť miesto a funkciu nástenky v systéme vyučovacích metód.

Množstvo metód, ktoré didaktika opisuje sa usilujú didaktici triediť do jednotlivých skupín. V didaktike nie je doposiaľ prijatá jednotná klasifikácia metód. Uvádzame preto jednu z množstva klasifikácií, a to triedenie metód podľa etáp vyučovacieho procesu [12] [3]:

1. motivačné (metódy usmerňujúce záujem o učenie)
2. expozičné (metódy prvotného oboznamovania žiakov s učivom)
3. fixačné (metódy opakovania a upevňovania učiva)
4. diagnostické a klasifikačné (metódy hodnotenia, kontroly a klasifikácie)

Nástenka, ako učebná pomôcka podľa nášho názoru má opodstatnené miesto v každom z uvedených štyroch typoch metód. Ako zobrazovacia plocha môže slúžiť ako úvodná, alebo priebežná motivácia, kde si pedagóg vhodne zvoleným zaujímavým obsahom nástenky môže vzbudiť a udržať záujem žiakov. Obsah nástenky môže takisto slúžiť ako názorná ukážka pri oboznamovaní sa s novým učivom. Ak sa obsah nástenky nachádza neustále v triede, žiak si pri každom pohľade na ňu fixuje, upevňuje informácie z nástenky, preto môže byť ideálnym pomocníkom aj pri fixácii učiva. Nástenka v určitých prípadoch môže byť vhodne zvolená aj s cieľom diagnostiky alebo klasifikácie [18], ak pedagóg dá za úlohu v určitej téme inštalovať nástenku žiakom.

Z hľadiska témy štúdia je dôležité sa orientovať ale na on-line nástenky a webové aplikácie s touto funkciou. V prvom rade považujeme za podstatne priblížiť pojem on-line nástenka, uviesť jej miesto vo vyučovacom procese, jej funkcie, miesto v systéme učebných pomôcok a učebných metód.

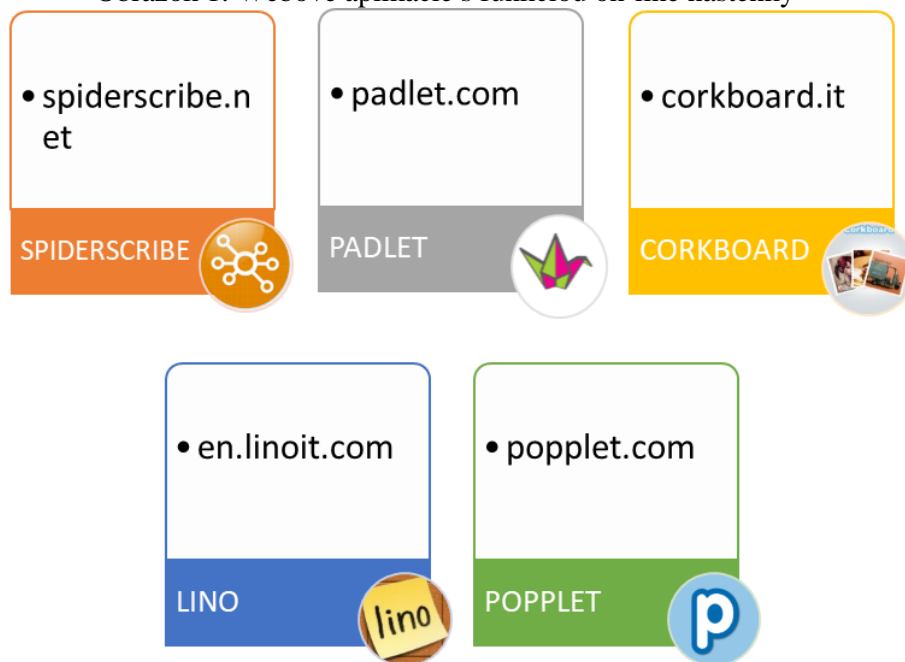
On-line nástenka je v podstate niečo podobné ako klasická nástenka v škole, v triede, nie je však fixne inštalovaná, zavesená v triede alebo na inom mieste budovy školy, ale funguje on-line, cez internet. On-line informačná tabuľa je miestom, kde si ľudia môžu zanechať správy, napríklad inzerovať veci, oznamovať udalosti alebo poskytovať a zdieľať informácie. Online nástenka je webová aplikácia, ktorá sa zaoberá poskytovaním aktuálnych článkov a oznámení a poskytuje informácie pre všetkých jeho používateľov. Tieto webové aplikácie umožňujú používateľom získavať a uložiť obsah nástenky priamo do počítačov, do múdrych zariadení, tabletov či smartfónov. Webových aplikácií tohto typu je niekoľko, avšak všetky majú svoje výhody aj nevýhody [15] [16]. Pozitív týchto aplikácií je niekoľko, ako napr., ľahký spôsob zdieľania obsahov, prístup k obsahu kedykoľvek a kdekoľvek, interaktívnosť, inovatívnosť, flexibilita, podpora spolupráce a komunikácie. Ako všetko, aj tieto aplikácie majú nevýhody, napr. potreba technického vybavenia, prístupnosť iba cez internet, digitálna gramotnosť.

Webové aplikácie on-line nástenky existuje mnoho, v rámci štúdie sa zameriavame na nasledujúce:

- Spiderscribe
- Padlet
- CorkBoard
- Lino
- Popplet

Pomocou nasledujúceho obrázku uvádzame názvy, logá a internetovú dostupnosť jednotlivých aplikácií:

Obrázok 1: Webové aplikácie s funkciou on-line nástenky



Funkcie on-line nástenky:

Všetky on-line nástenky spĺňajú nasledujúce účely, funkcie na základe ich charakteru:

- Brainstorming
- Pojmové mapy
- Myšlienkové mapy
- Burza nápadov
- Plánovanie
- Zdieľanie
- Informovanie

V nasledujúcej tabuľke uvádzame krátke hodnotenie aplikácií na základe niekoľkých pozorovacích aspektov:

Tabuľka 1: Hodnotenie aplikácií

	Spiderscribe	Padlet	Corkboard	Lino	Popplet
Potrebná registrácia	Je potrebná	Je potrebná Hotové nástenky však pri správnom nastavení môžu byť dostupné aj verejne	Je potrebná	Je potrebná Hotové nástenky však pri správnom nastavení môžu byť dostupné aj verejne	Je potrebná
Aplikácia je bezplatná	Je dostupná bezplatná verzia, tá však má rôzne obmedzenia, okrem toho sú dostupné platené verzie rôzneho typu s rôznymi extra možnosťami	Je dostupná bezplatná verzia, tá však má rôzne obmedzenia, okrem toho sú dostupné platené verzie rôzneho typu s rôznymi extra možnosťami	Je dostupná bezplatná verzia, tá však má rôzne obmedzenia, okrem toho sú dostupné platené verzie rôzneho typu s rôznymi extra možnosťami	Je dostupná bezplatná verzia, tá však má rôzne obmedzenia, okrem toho sú dostupné platené verzie rôzneho typu s rôznymi extra možnosťami	Je dostupná bezplatná verzia, tá však má rôzne obmedzenia, okrem toho sú dostupné platené verzie rôzneho typu s rôznymi extra možnosťami
Aplikácia webová aj mobilná	Iba ako webová	Webová aj mobilná verzia aplikácie	Webová aj mobilná verzia aplikácie	Webová aj mobilná verzia aplikácie	Iba ako webová
Dostupnosť v slovenskom jazyku	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Možnosť exportovania do iných formátov	Áno – do niekoľko formátov – jpg, png,	Áno – do niekoľko formátov – jpg, png, pdf	Nie- je možné iba zdieľanie	Nie – je možné iba zdieľanie	Nie- je možné iba

	okrem zdieľania prostredníctvom mailu a sociálnych sietí	okrem zdieľania prostredníctvom mailu a sociálnych sietí			zdieľanie
Možnosť spracovania multimediálneho obsahu	Áno – texty, súbory rôzneho typu, fotky, mapy, webové stránky	Áno – súbory rôzneho typu, fotky, videá, mapy, webové stránky, vlastné kresby a hlas	Áno – fotky a webové stránky	Áno – súbory rôzneho typu, fotky, videá, mapy, webové stránky,	Áno - Áno – súbory rôzneho typu, fotky, videá, mapy, webové stránky,
Jednoduché ovládanie	Áno – prehľadnosť a logickosť, množstvo funkcií	Áno	Áno	Áno	Áno
Aplikovateľnosť vo vyučovacom procese	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Možnosť spolupráce a komunikácie	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Možnosť spätnej väzby	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno

Ich využívanie vo výchovno-vzdelávacom procese závisí od technickej pripravenosti pedagóga, od veku študentov, od typu vyučovacej hodiny, predmetu a od určených cieľov. Všetky on-line nástenky však sú výborne aplikovateľné, ako on-line verzie pre brainstorming alebo burza nápadov, pojmové alebo myšlienkové mapy, plánovanie, zdieľanie informácie, teda informovanie. Tieto obsahy môžu byť dostupné pre kolegov, pre študentov, pre rodičov, ale aj pre širšiu verejnosť, na základe toho, ako to na aktuálnej nástenke nastavíme. Pre kolegov teda môžeme tak poskytovať nápady, myšlienky, návrhy pre vyučovací proces, ohľadom vyučovacích metód, úloh, cvičení, materiálov, ukážok. Pre študentov môžeme takisto poskytovať učivo, alebo úlohy, cvičenia, domáce úlohy, projekty, úlohy pre skupinovú alebo kooperatívnu prácu, ale takisto môžeme zdieľať aj ich vytvorené diela, produkty formou fotiek, materiálov, videí. On-line nástenky môžu byť výbornou pomôckou aj pre informovanie a udržanie kontaktu s rodičmi, tak sa informácie môžu dostať aj k tým rodičom, ktorí nemajú možnosť pravidelne konzultovať osobne s pedagógom, alebo aj doma si môžu stiahnuť nejaké obsahy, informácie alebo výsledky, produkty ich detí. Samozrejme to nenahrádza osobný kontakt, ale často sa stretávame, že rodičovské stretnutia má možnosť navštevovať iba jeden rodič, alebo kvôli práci, či iných záležitostí sa môže informovať aj ten rodič, ktorý nemá možnosť sa zúčastniť.

Z hľadiska vyučovacích metód teda môžu byť tieto aplikácie používané ako aktivizujúce metódy, burza nápadov, brainstorming. Jednu z najznámejších a najpoužívanejších diskusných metód – brainstorming, možno podľa Bajtoša [1] charakterizovať ako vzdelávaciu metódu riešenia problémov aktívnou skupinou žiakov prostredníctvom nových nápadov a myšlienok v tvorivej atmosfére formou voľnej diskusie na určitú tému. Brainstorming je založený na pri-

ncípoch úplnej voľnosti nápadov, produkcie kvantity nad kvalitou, straty autorského práva na nápad, zákazu kritiky a úplnej rovnosti účastníkov. Metódu brainstormingu možno oživiť využitím webových aplikácií, ktoré poslúžia na efektívne a vizuálne zaujímavé zapisovanie nápadov. Aplikácie umožnia ďalej s týmito nápadmi pracovať, usporadúvať ich, ilustrovať obrázkami, videami, prípadne zdieľať na webových stránkach, alebo sociálnych sieťach. Pedagóg na nástenku uvedie všetky nápady, odpovede na určitú tému od žiakov, študentov. Takúto nástenku môžu urobiť aj žiaci, samostatne, alebo skupinovo, takáto forma práce môže mať aj diagnostickú funkciu, keďže pedagóg dostane spätnú väzbu o myšlienkach, vedomostiach, nápadoch žiakov o určitej téme.

Na zvýšenie motivácie, iniciatívy a zodpovednosti žiakov možno použiť projektovú metódu, ktorá podľa Guniša et al., [4] zahŕňa plánovitú a samostatnú činnosť žiaka alebo skupiny žiakov, v ktorej sa rieši úloha alebo súbor úloh s využitím vedomostí získaných počas vyučovania, alebo vlastným zisťovaním. Projekty sú príležitosťou pre praktické riešenie úloh a problémov zo života. Posilňujú u žiakov ochotu spolupracovať a riadiť sa s ostatnými. Obohacujú tradičné vyučovanie a dopĺňajú ho priamou skúsenosťou žiakov, rozvíjajú u žiakov vytrvalosť, pohotovosť, tolerantnosť a sebakritiku, sebadôveru. Dávajú príležitosť k tvorivým činnostiam. Žiaci pomocou týchto aplikácií môžu vytvárať vlastné projekty, návrhy alebo plány, ktoré môžu spestriť aj vkladáním multimediálneho obsahu, hypertextových prepojení. Hotové projekty sa môžu komentovať, zdieľať na webových stránkach (napr. na webovej stránke školy), na sociálnych sieťach, môžu sa posielať mailom, alebo pri niektorých aplikáciách sa hotové produkty môžu prekonvertovať, vytlačiť a vyvesiť.

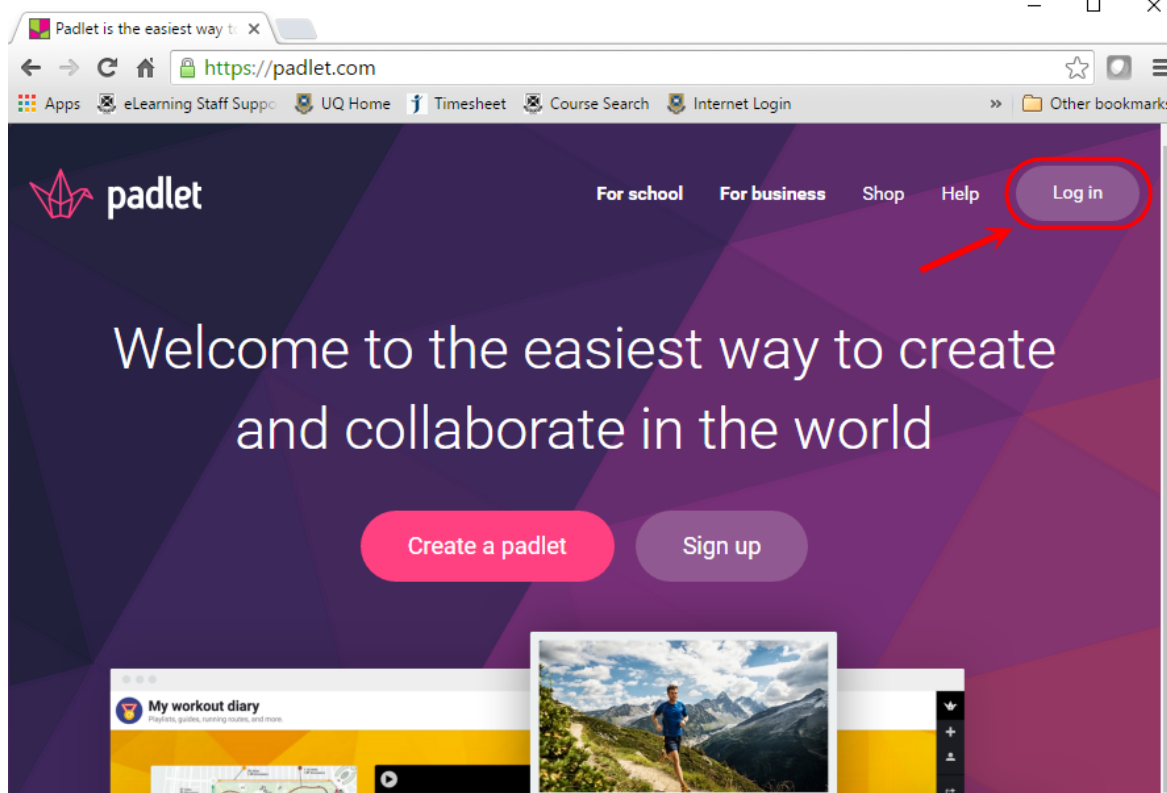
Aplikácie môžu slúžiť ako užitočné pomôcky aj pri uvádzaní prevedení nového učiva, pri vysvetľovaní a prezentácii učiva. Aplikácie sa výborne dajú používať ako prezentácie (namiesto často používaných PowerPoint prezentácií), na nástenky môžeme dávať pojmy, slová, vysvetlenia, ukážky, učebné materiály, multimediálny obsah, odkazy na webové stránky, mapy, môžeme nahrávať priamo na nástenku učebné texty formátu Word, Excel, PowerPoint, PDF, a iné. Tým okrem prehľadu učiva poskytujeme aj obsahovú náplň a všetky ukážky, ktoré pomáhajú pri pochopení učiva. Na nástenku môžeme dať aj články súvisiace s témou, zaujímavosti alebo iné zvláštnosti, obohacujúci obsah. Môžeme takisto zdieľať kontrolné otázky, testy, úlohy, cvičenia, témy na diskusiu, témy na úvahy, na ktoré môžu študenti reagovať a ich riešenia tiež nahrávať, zdieľať na nástenkách.

Vo vyučovaní sa často využíva metóda pojmového mapovania. Je založená na teórii, ktorá zdôrazňuje dôležitosť predchádzajúcich vedomostí pri učení sa nových pojmov a vzťahov [4]. Systém poznatkov žiaka tvorí hierarchickú štruktúru pojmov a vzťahov medzi nimi. Nové pojmy sa stanú vedomosťami žiaka až keď sa aktívne začlenia už do existujúcich štruktúr. Grafickú prezentáciu vedomostnej štruktúry žiaka predstavuje pojmová mapa. Pojmy, medzi ktorými existuje závislosť sú spojené spojnicami. Pojmové mapy uľahčujúce pochopenie učiva, prekódovanie pojmov a vzťahov do podoby, ktorú si žiak lepšie pamätá, zapamätanie učiva, vybavovanie učiva, rekonštruovanie učiva, je možné vytvárať pomocou aplikácií, ktoré umožňujú k pojmom vkladať obrázky, videa, hypertextové prepojenia. Pomocou grafických úprav, ktoré tieto aplikácie ponúkajú je tiež možné umocniť a zvýrazniť následnosť dejov, procesov a udalostí.

Aplikácia PADLET

Aplikácia je dostupná na stránke www.padlet.com. Vyžaduje si registráciu používateľa, umožňuje prihlásenie sa cez mailový účet, cez účet na sociálnych sieťach, alebo cez prihlasovacie meno a heslo. Na úvodnej strane aplikácie sa nachádza logo, možnosti prihlásenia alebo registrácie:

Obrázok 2: Úvodná strana aplikácie

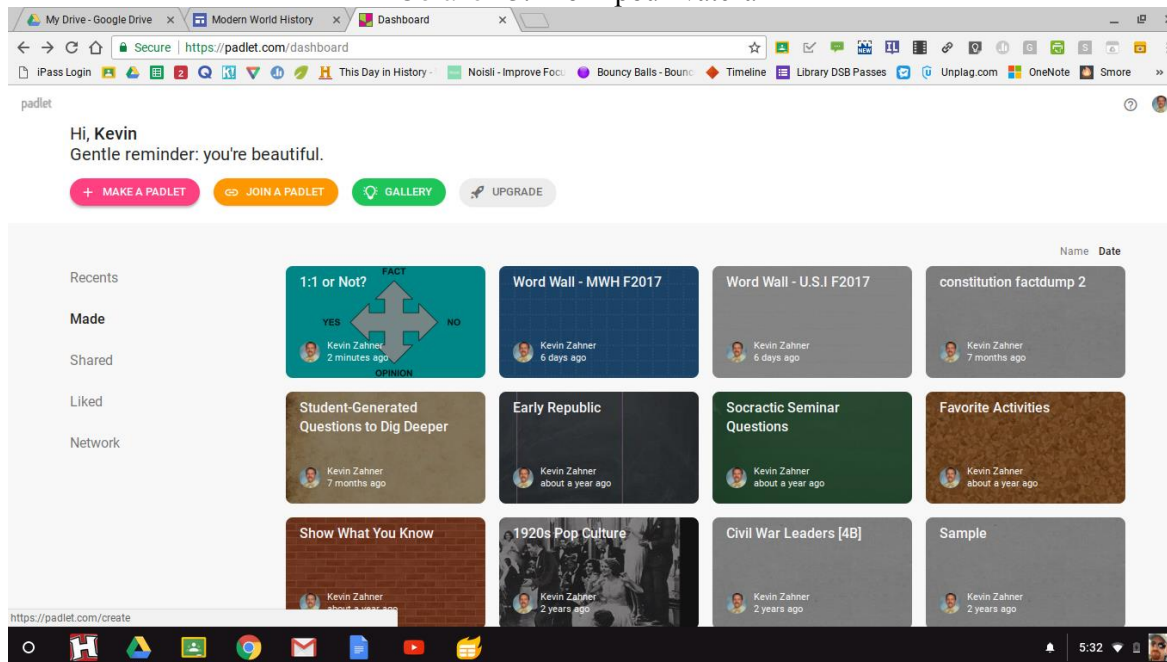


Vytvorenie nástenky si vyžaduje prihlásenie, ale hotová nástenka môže byť dostupná aj pri právnom nastavení aj pre toho, kto nie je prihlásený. Aplikácia je bezplatná, sú dostupné platené verzie, ktoré ponúkajú omnoho viac možností, opcí. Tieto možnosti fungujú ako rôzne balíky (Padlet Backpack pre školy, Padlet Briefcase pre biznis, Padlet Pro pre každého), každý z balíkov ponúka individuálne propozície. Bezplatná verzia ponúka vytvorenie piatich padletov, ktorých veľkosť je limitovaná, okrem toho možnosti pozadia a iných nastavení sú tiež obmedzené. Ďalšie bezplatné padlety sa môžu získavať zdieľaním dostupnosti aplikácie a pozvaním známych. Ak sa prihlásia a vytvoria si svoje konto na základe pozvania, používateľ získa ďalšie bezplatné padlety. Rôzne balíky ponúkajú neobmedzené množstvo padletov, 25x väčšie veľkosti jednotlivých padletov, možnosť spracovania HD videí, vytvorenie vlastnej domény pre padlety, možnosť organizovania padletov do priečinkov, zvýšenú bezpečnosť padletov a iné. Balíky sa môžu platiť mesačne alebo ročne. Každé z platených balíkov je možné si vyskúšať na 30 dní bezplatne².

Po prihlásení sa objaví profil používateľa, kde sa nachádza možnosť vytvorenia padletov. Uvádza sa zoznam už vytvorených padletov, osobné nastavenia:

² Zdroj uvedených informácií: www.padlet.com

Obrázok 3: Profil používateľa



Jedným kliknutím sa môže kreovať nástenka („make a padlet“), ktoré je možné nazvať, pridať krátky popis, logo, pozadie a nastavenia padletu, ako typ, štýl, výzor a dostupnosť. Každý padlet je teda individuálna nástenka, prispôbená čo najviac potrebám používateľa. Pridávanie príspevkov na padlet je možné tiež jediným kliknutím a ku každému príspevku je možné priradiť parametre jednotlivo, ako štýl, farba, obsah, umiestnenie, príloha. Ku každému príspevku je možné pripojiť jednu prílohu a to rôzneho typu, ako súbory, fotografie, videá, link, miesto na mape, ďalší padlet, kresba, vlastný hlas, foto alebo video z webkamery. Všetky parametre príspevkov a celého padletu sa dajú modifikovať aj dodatočne. Hotový padlet môže byť zverejnený, zdieľaný rôznym spôsobom podľa potrieb používateľa. Od verejne dostupných padletov po padlet chránený heslom, modifikovateľný iným používateľom, komentovateľný určeným používateľom. Padlet možno zdieľať mailom, cez sociálne siete, cez blogy a webové stránky, každý padlet má vlastnú adresu, kód a link. Obsah padletu je možné exportovať do súborov typu JPG, PDF, CSV, Excel alebo sa dá rovno vytlačiť.

Niekoľko ukážok a nápadov pre využívanie aplikácie Padlet v príprave budúcich pedagógov

Aplikácia výborne nahrádza iné formáty prezentácií, ako napr. PowerPoint. Ako ukážka uvádzame JPEG formát hotovej prezentácie (Obrázok 4) pre študentov študijného programu Predškolská a elementárna pedagogika, predmet Instrumentálne činnosti, hudobný inštrumentár v téme hudobné nástroje³:

³ Nástenka dostupná na: <https://padlet.com/banita86/5j33q5fzzuk3>

Obrázok 4: Prednáška v téme hudobné nástroje

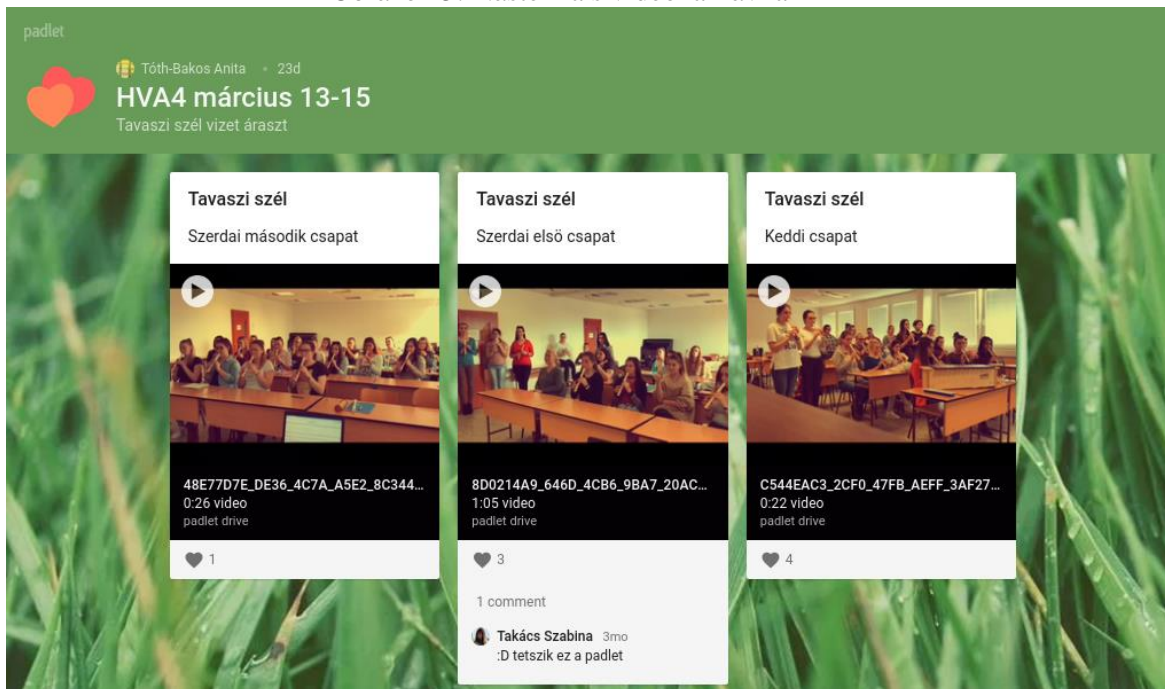


Prezentácia obsahuje 18 elementov, v rámci ktorých sa nachádzajú krátke vysvetlenia, ku ktorým sú pridané obrázky, videá, kniha o hudobných nástrojoch vo formáte PDF, vlastné materiály vo formáte Word. Obsah padletu je verejne dostupný, ale modifikovať jeho obsah môže iba autor padletu. Takým spôsobom môžeme zverejňovať učebné materiály pre študentov, celé skupiny alebo triedy, a všetci majú prístup k celému obsahu padletu a ku všetkým prílohám, môžu si stiahnuť súbory, fotky a otvárať videá.

V rámci toho istého predmetu sa vytvárala nasledujúca nástienka (Obrázok 5) s cieľom zdieľania videonahrávok, ktoré sa nahrávali na hodine a prezentujú vlastnú hudobno-inštrumentálnu činnosť študentov⁴. Ako na nástienke je vidno, k jednotlivým videám sa nachádzajú komentáre aj „lájky“ formou srdiečok.

⁴ Nástienka dostupná na: <https://padlet.com/banita86/ctqxrw00eny1>

Obrázok 5: Nástenka s videonahrávkami

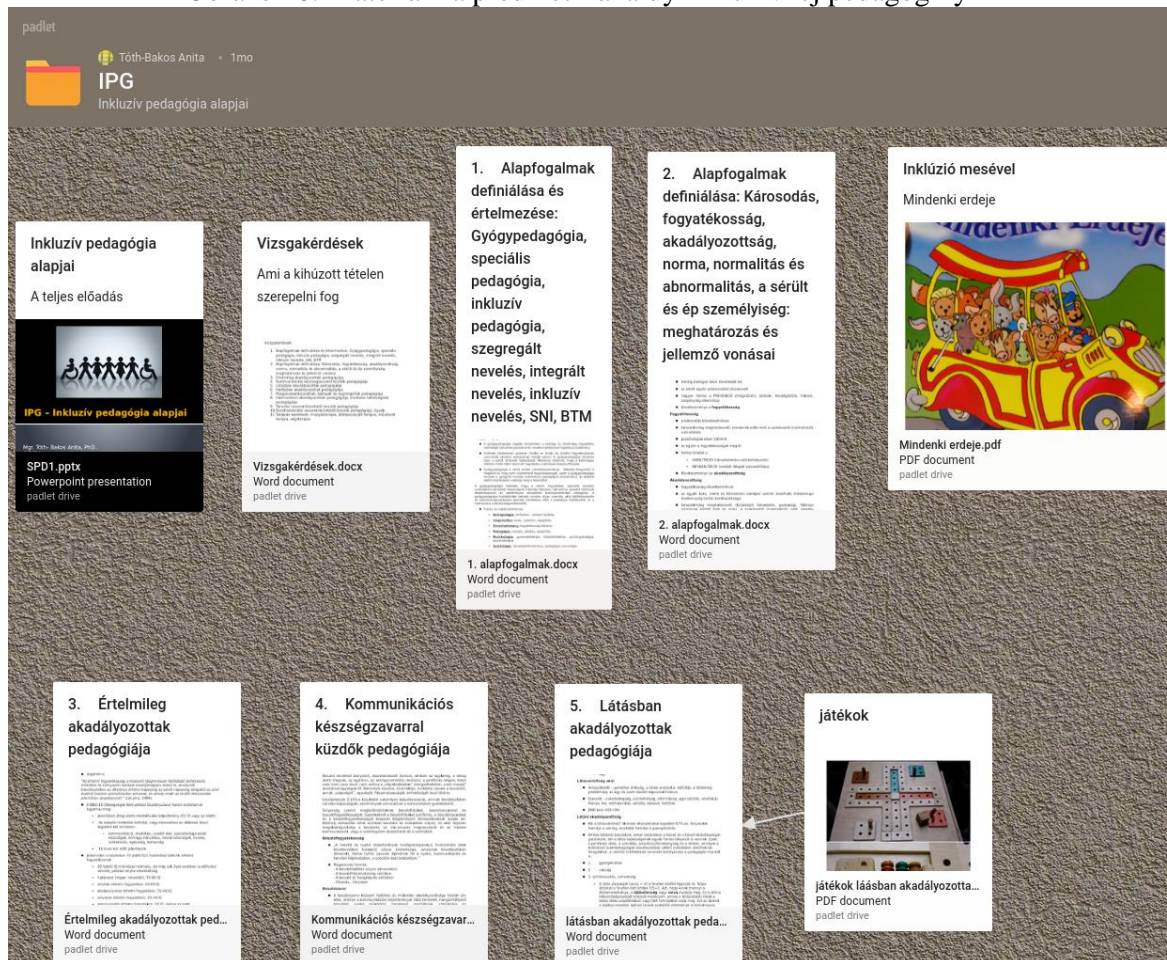


Prezentácia obsahuje 3 videá, ktoré sa nahrávali počas vyučovacej hodiny, sú to hudobné aktivity jednotlivých skupín. Zaujímavosťou nástenky je, že videá sa nahrávali cez telefón, ako aj nástenka sa vytvárala pomocou smartfónu. Padlet sa so študentmi zdieľal cez Facebook a študenti si mohli jednotlivé videá stiahnuť, komentovať, zdieľať.

Ako ďalšiu ukážku (Obrázok 6) uvádzame materiál vytvorený pre študentov študijného programu Predškolská a elementárna pedagogika v rámci predmetu Základy inkluzívnej pedagogiky. Nástenka sa vytvárala s cieľom poskytnúť pre študentov základný východiskový materiál pre absolvovanie ústnej skúšky k predmetu⁵.

⁵ Nástenka je dostupná na: <https://padlet.com/banita86/s8aqd0b33tu9>

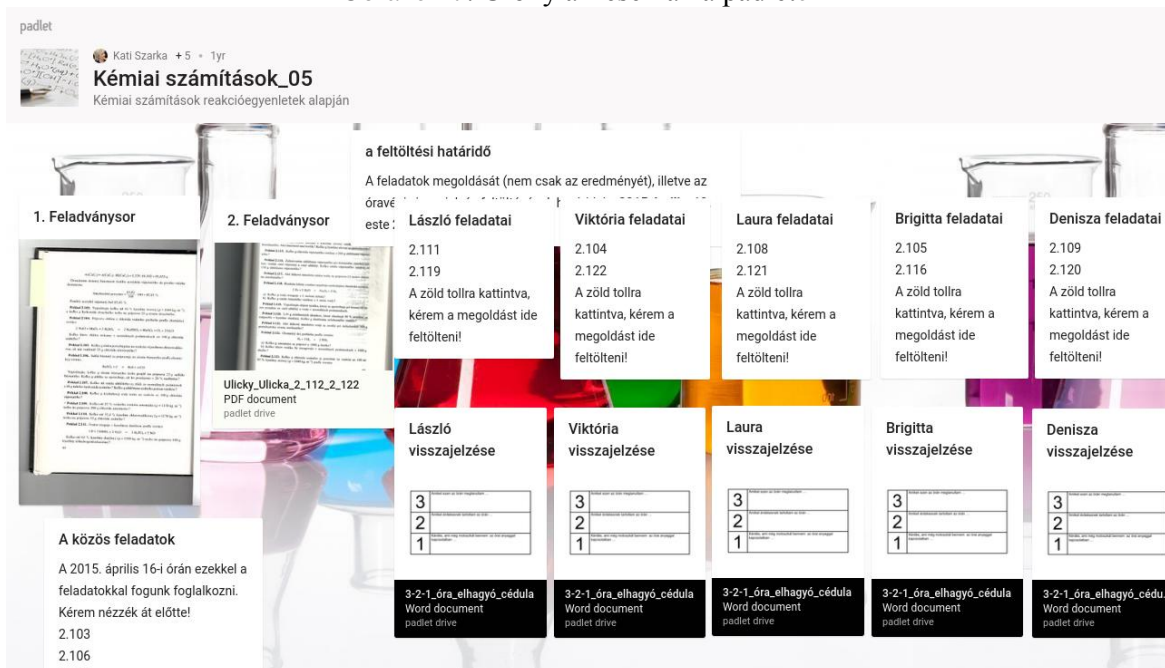
Obrázok 6: Materiál na predmet Zákaldy inkluzívnej pedagogiky



Obsahuje prezentáciu ppt, na základe ktorej sa predmet na prednáškach prezentoval, okrem toho obsahuje otázky na skúšku a jednotlivé vypracované otázky. Tieto dokumenty slúžili aj ako podklad na prednáškach, do ktorých si študenti mohli robiť vlastné poznámky. Nástenka je obohatená aj niekoľkými zaujímavosťami, obrázkami, odkazmi na webové stránky. Okrem prezentácie a sprostredkovania materiálu je aplikácia vhodná aj ako priestor pre zverejnenie úloh pre študentov, ako aj priestor, kde si študenti môžu pridávať vlastné riešenia, produkty a splnené úlohy. Ako poslednú z ukážok (Obrázok 6) uvádzame príklad výzvu pre študentov Katedry chémie s úlohami a s ich riešeniami⁶:

⁶ Nástenka je dostupná na: https://padlet.com/szarkak/kem_szamitas_05

Obrázok 7: Úlohy a riešenia na padlete



Nástenka obsahuje príspevok s úlohami a študenti si svoje riešenia pridávali postupne na padlet, pedagóg tak vie postupne kontrolovať úlohy a pripájať spätnú väzbu k jednotlivým príspevkom.

ZÁVER

Použitie on-line nástrojov a aplikácií určite spestrí tak klasické vyučovacie hodiny, ako aj domácu prípravu žiakov, študentov a pedagógov. Navyše zo skúseností vieme, že ľudí netreba k práci na počítači a na múdrych zariadeniach nútiť. Skôr naopak. Učenie sa pomocou týchto zariadení často chápu skôr ako hru, zábavu alebo oddych, čím sa výrazne znižuje problém získania a udržania motivácie.

Výhodou prezentovaných aplikácií on-line nástenky je to, že nie je potrebné inštalovať program do počítača, sú bezplatné a umožňujú on-line zdieľanie výsledkov. Aplikácie umožňujú využívať aj cvičenia vytvorené inými užívateľmi.

V rámci štúdia sa prezentuje 5 webových aplikácií s funkciou on-line nástenky. Okrem ich krátkeho hodnotenia uvádzame aj ich krátky popis, funkcie a možnosti. Pozornosť zameriavame na uvádzanie ich aplikovateľnosti vo vyučovacom procese, a to z hľadiska užívateľa, vyučovacích metód a fáz vyučovacieho procesu. Ako záver uvádzame niekoľko konkrétnych príkladov používania aplikácie Padlet, nástenky, ktoré sa aktívne využívali vo výchovno-vzdelávacom procese študentov bakalárskeho štúdia na PF UJS v Komárne.

Napriek nárastu významu a dostupnosti internetu však netreba zabúdať na fakt, že internet nerobí zle vyučovanie lepším a dobré vyučovanie horším. Je zrejme, že nie na každom type vyučovacej hodiny môžeme naplno využiť pozitíva digitálnych technológií. Práca však prináša viacero námetov a metodologických postupov, ako zaradiť webové aplikácie do jednotlivých fáz vyučovacieho procesu. Ďalej bude na učiteľovi, aby si vybral aplikácie a metodolo-

gické postupy, ktoré ho zaujali a sú najvhodnejšie pre jeho žiakov a aby zvolil správnu mieru a správnu formu využitia internetu vo vyučovacom procese.

PodĎakovanie: Tento príspevok vznikol s finančnou podporou projektu MŠVVaŠ SR, KEGA č.002UJS-4/2016 „*Web-Based aplikácie v transdisciplinárnom vzdelávaní budúcich učiteľov*“.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BAJTOŠ, J. 2007. Kapitoly zo všeobecnej didaktiky. 1. vydanie, Equilibria, s.r.o., Košice. 2007 ISBN 978-80-89284-08-5
- [2] BURGEROVÁ, J.: Systémové a aplikačné programy pre personálne počítače. Prešov: FHPV PU v Prešove, 2002, s. 4-10. ISBN 80-8068-106-6
- [3] DRIENSKY, D., HRMO, R.: Materiálne didaktické prostriedky - Experimentálny učebný text grantového projektu KEGA, Bratislava : STU . 2014
- [4] GUNIŠ, J. et al. 2009. Aktivizujúce metódy vo výučbe školskej informatiky. 1. vydanie, ŠPÚ, Bratislava. 2009 ISBN 978-80-89225-96-5 4
- [5] HRMO, R. et al.: Didaktika technických predmetov. 1. vyd. Bratislava: STU, 2005. ISBN 80-227-2191-3.
- [6] HURAJ, L.: Vyučovanie internetu na základnej škole. Metodické centrum, Bratislava, 1997.
- [7] KIRAN, Venkata. Native vs Mobile Web vs Hybrid applications [online], December 2013. Dostupné na: <http://www.javacodegeeks.com/2013/12/native-vs-mobile-web-vs-hybrid-applications.html>.
- [8] KOŽUCHOVÁ, M.: Učebnica didaktiky technickej výchovy. Bratislava : Univerzita Komenského. 1998 . ISBN 80-223-1319-X
- [9] KUČEROVÁ, A., PÁLUŠOVÁ, M.: IKT ako moderný didaktický prostriedok. IN: Zborník z konferencie Uninfos. Nitra: 2006, s. 250-254. ISBN 80-8050-976-X
- [10] Mobile: Native Apps, Web Apps, and Hybrid Apps [online], September 2013. Dostupné na: <http://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/>.
- [11] OBDRŽÁLEK, Z.: Didaktika pre študentov učiteľstva základnej školy. Bratislava : Univerzita Komenského. 1996 . ISBN 80-223-1747-0
- [12] PETLÁK, E.: Všeobecná didaktika. Bratislava: IRIS, 1997. ISBN 80-88778-49-2.
- [13] SKALKOVÁ, J.: Obecná didaktika. 2. vyd. Praha : Grada Publishing a. s. 2008 . ISBN 978-80-247-1821-7
- [14] Standards for Web Applications on Mobile: current state and roadmap[online], Apríl 2014. Dostupné na: <http://www.w3.org/Mobile/mobile-web-app-state/>.
- [15] SZARKA K., BRESTENSKÁ, B.: Implementation the assessment rubrics to evaluate the outcomes of PBL and ABL process. In: ICETA 2012:10th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications: Proceedings. - Košice : elfa. - ISBN 978-1-4673-5120-1, Pp. 377-380, CD-ROM.
- [16] SZARKA K., BRESTENSKÁ, B., PUSKÁS A.: Didactical Aspects of Virtual Wall in Education. In: Education & Science Without Borders. - ISSN 1804-2473, Vol. 7, no. 14 (2016), p. 75-79.
- [17] SZARKA K., JUHÁSZ GY.: Webové aplikácie v príprave budúcich učiteľov. In: Výchova a vzdelávanie 2016: Pedagóg a jeho perspektívy v kontexte súčasnej edukačnej praxe : Zborník abstraktov v medzinárodnej vedeckej konferencie 12-13. September,

2016. - Košice : Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2016. - ISBN 978-80-8152-434-9, CD-ROM, s. [112].
- [18] SZÓKÖL I.: The Methods and the Ways of Pedagogical Evaluation. In: 33. International Colloquium : on the Management of Educational Process. - Brno : Univerzita obrany, 2015. - ISBN 978-80-7231-995-4, CD-ROM, p. [22].
- [19] SZÓKÖL I., HORVÁTHOVÁ K., DOBAY B.: The Human Factor in the Teaching Process. In: INTED 2016 : Conference Proceedings. - Valencia, Spain : IATED Academy, 2016. - ISBN 978-84-608-5617-7. - ISSN 2340-1079, CD-ROM, p. 5425-5428. WoS.
- [20] SZÓKÖL I., NAGY M., PORÁČOVÁ, J., MYDLÁROVÁ BLAŠČÁKOVÁ, M., ZAHATŇANSKÁ, M.: Teaching competences in relation to internationalization and modernization of teacher training study programmes. In: 29. DIDMATTECH 2016 : New methods and technologies in education and practice - 2nd part. - Budapest : ELTE, 2016. - ISBN 978-963-284-800-6, P. 116-124.
- [21] VASS V.: A tanulás új értelmezése. In: A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar 2017-es tudományos konferenciáinak tanulmánygyűjteménye. - Szabadka : Újvidéki Egyetem, 2017. - ISBN 978-86-87095-76-2, P. 782-798.

Zoznam internetových odkazov:

Dostupnosť aplikácie Spiderscribe: <https://www.spiderscribe.net/>

Dostupnosť aplikácie Padlet: <https://padlet.com/>

Dostupnosť aplikácie Corkboard: <https://www.corkboard.it/>

Dostupnosť aplikácie LinoIt: <http://en.linoit.com/>

Dostupnosť aplikácie Popplet: <http://popplet.com/>

EXTRÉMNE MAGNETICKÉ PORUCHY V POZOROVANIACH HURBANOVSKÉHO OBSERVATÓRIA

Fridrich VALACH¹ a Magdaléna VÁCZYOVÁ²

ABSTRACT

Owing to geomagnetically induced currents, extreme mid-latitude geomagnetic disturbances might cause serious damages to some vulnerable technological systems. A part of the space weather research has therefore to be focused on deeper understanding of the origins and mechanisms of these phenomena. In this study three cases of mid-latitude geomagnetic variations are presented. One of them is a typical mid-latitude magnetic storm. The other two cases then represent a phenomenon, which is well known in polar and sub-polar regions; however, it is less common in mid-latitudes. As this phenomenon can sometimes be very intensive also at mid-latitudes and it can exhibit rapid temporal changes of the geomagnetic field, it must not be underestimated. Turning attention to these rare rapid events at mid-latitudes is the aim of this paper.

KEYWORDS

Geomagnetic field, geomagnetic storm, substorm, magnetic observatory, mid-latitude.

ÚVOD

Hurbanovské geomagnetické observatórium má k dispozícii dlhý rad pozorovaní, ktoré sú na tom istom mieste vykonávané už od roku 1893 [1]. Observatórium zaznamenáva pole a geomagnetickú aktivitu v stredných magnetických šírkach, čo v strednej časti Európy zhruba zodpovedá stredným zemepisným šírkam.

Pozorovania geomagnetického poľa sú už od svojich počiatkov vykonávané z vedeckých, a aj čisto praktických dôvodov. K zásadným praktickým aplikáciám patrí navigácia podľa geomagnetického poľa [2, 3] a efekty geomagneticky indukovaných prúdov v dlhých vodičoch pri zemskom povrchu [4]. Primárne vedecké dôvody pre štúdium geomagnetickej aktivity spočívajú v hľadaní súvislostí medzi výbušnými prejavmi v slnečnej atmosfére, najmä ejakciami koronálnej hmoty, či porušenosťou slnečného vetra na jednej strane a geomagnetickou aktivitou na druhej strane [5, 6].

V našom referáte sa zameriame na vedecké aspekty geomagnetickej aktivity, ktorá je pozorovaná Geomagnetickým observatóriom ÚVZ SAV v Hurbanove. Pritom pozornosť zacieme na hľadanie mechanizmov pozorovanej aktivity. Štandardne sa predpokladá, že najväčšími tranzientnými poruchami geomagnetického poľa v stredných šírkach sú geomagnetické búrky spôsobené okolo-zemským prstencovým prúdom [7]. V posledných štyroch rokoch sa však táto učebnicová predstava začína meniť a za príčiny niektorých extrémnych porúch v stredných šírkach sa už považujú aj také poruchy, ktoré sú typickými poruchami skôr v polárnych a subpolárnych oblastiach [napr. 8]. Ide o javy, ktoré sa viažu

¹Mgr. Fridrich Valach, PhD., Geomagnetické observatórium Ústavu vied o Zemi SAV, Hurbanovo, Slovenská republika, fridrich@geomag.sk

²RNDr. Magdaléna Váczyová, PhD., Geomagnetické observatórium Ústavu vied o Zemi SAV, Hurbanovo, Slovenská republika, magdi@geomag.sk

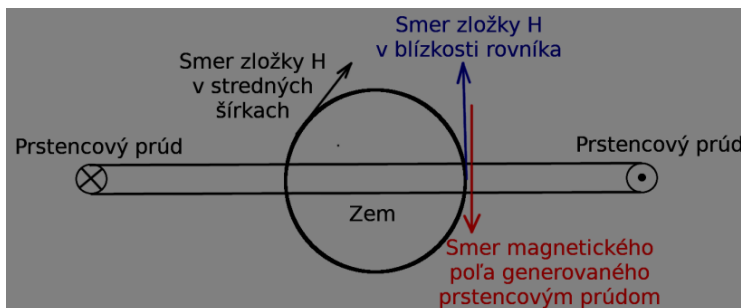
k takzvaným subbúrkam alebo k pozdĺžnym elektrickým prúdom, ktoré so subbúrkami súvisia.

V nasledujúcich kapitolách naznačíme rozdiel medzi magnetickými búrkami na jednej strane a subbúrkami a pozdĺžnymi prúdmi na druhej strane. Nebudeme zachádzať do detailov o komplikovaných prúdových systémoch v zemskej magnetosfére (pre bližšiu informáciu pozri napr. [6]). Uvedieme tu len jednoduchú predstavu o relevantných elektrických prúdoch, nevyhnutnú pre pochopenie prezentovaného výskumu.

Predstavíme tri prípady záznamov z hurbanovského observatória: (1) magnetickú búрку zo 16. júla 2017, (2) náhlu zmenu poľa z 29. októbra 2003, spôsobenú pravdepodobne pozdĺžnymi prúdmi a (3) úkaz z 8. marca 1918, v ktorom sa v krátkom slede za sebou ukazujú dva javy – subbúrka aj búrka. Aj s prihliadnutím na prejavy tohto fenoménu pri zemskom povrchu budeme argumentovať, že na rozdiel od klasických učebnicových predstáv sú stredné magnetické šírky miestom, kde najextrémnejšími variáciami môžu byť tak búrky, ako aj javy súvisiace so subbúrkami či pozdĺžnymi prúdmi, spájajúcimi magnetosférické prúdy s aurorálnou ionosférou.

MAGNETICKÉ BÚRKY A SUBBÚRKY

Najznámejšími tranzitnými poruchami geomagnetického poľa v stredných magnetických šírkach sú **magnetické** resp. geomagnetické **búrky**. Na záznamoch geomagnetického poľa z magnetických observatórií sa tento úkaz prejavuje ako zníženie veľkosti horizontálnej zložky geomagnetického poľa H . Touto zložkou poľa sa myslí priemet vektora geomagnetického poľa do vodorovnej roviny. Pri menších búrkach ide o depresiu poľa o niekoľko desiatok nanotesla, pri extrémnych búrkach môže zložka H poklesnúť aj o niekoľko stoviek nanotesla.

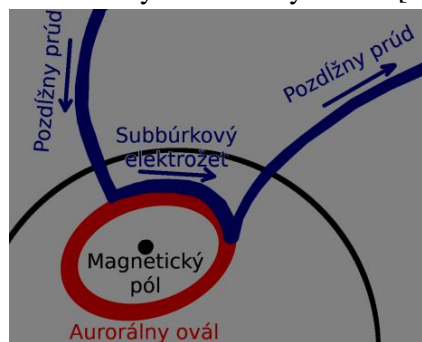


Obr. č. 1: Náčrt schémy okolo-zemského prstencového prúdu a smerov horizontálnej zložky geomagnetického poľa a poľa generovaného prstencovým prúdom. Prezentovaný je pohľad z boku. Prstencový prúd tečie v rovníkovej rovine, ktorá je kolmá na zobrazovaciu rovinu. (K vysvetleniu poklesu horizontálnej zložky poľa v dôsledku prstencového prúdu.)

Príčinou búrky je elektrický prúd v okolo-zemskom prúdovom prstenci (obrázok 1). Takýto prúdový prstenec sa pri Zemi, v rovníkovej rovine vo vzdialenosti niekoľkých zemských polomerov, nachádza vždy. Pretože efektívny elektrický prúd v tomto prstenci obteká Zem v západnom smere, v dôsledku Ampérovho zákona neustále generuje magnetické pole, ktorým znižuje veľkosť planetárneho magnetického poľa, ktoré má svoj pôvod v tekutom zemskom jadre. Za istých okolností však intenzita tohto elektrického prúdu môže dramaticky zosilnieť. Príčiny tohto zosilnenia prúdového prstenca treba hľadať v procesoch v slnečnej atmosfére a v medziplanetárnom priestore, akými sú ejekcie koronálnej hmoty a korotujúce interakčné regióny [5]. Keď tieto javy zasiahnu zemskú magnetosféru, t. j. oblasť okolo Zeme, v ktorej procesy sú ovládané zemským magnetickým poľom, v magnetosfére

môžu nastať procesy, ktoré vedú k pozemským (terestrickým) magnetickým búrkam [6]. Magnetické búrky sú globálnym javom – pozorujeme ich vždy na celej zemeguli.

Vyskytujú sa však aj iné veľké poruchy geomagnetického poľa, ktoré majú iný fyzikálny mechanizmus. Sú to **subbúrky**. Niekedy sa vyskytujú počas magnetických búrok, inokedy nezávisle na búrkach. Súvisia s takzvaným aurorálnym oválom, čo je oblasť ionosféry v polárnych a subpolárnych oblastiach, kde sa bežne vyskytujú polárne žiare. Niekedy sa stáva, že elektrické prúdy z magnetosféry vtečú pozdĺž indukčných čiar magnetického poľa až do blízkosti Zeme – do aurorálnej ionosféry – kde po okraji aurorálneho oválu, vo výške rádovo 100 km, chvíľu tečú západným smerom. Keď v tomto prostredí prúd prejde istú vzdialenosť, vráti sa pozdĺž iných indukčných čiar späť do magnetosféry. Elektrické prúdy pozdĺž indukčných čiar geomagnetického poľa sa nazývajú pozdĺžne prúdy a príslušný elektrický prúd v ionosfére sa nazýva subbúrkový elektrožet (obrázok 2). Trvanie tohto úkazu, subbúrky, je rádovo jedna hodina. Pretože spomínaný elektrický prúd (takzvaný aurorálny elektrožet) tečie západným smerom, v dôsledku Ampérovho zákona dochádza pod elektrožetom k zmenšeniu horizontálnej zložky geomagnetického poľa. Avšak na rozdiel od magnetickej búrky je tento jav lokálny – vo väčších vzdialenostiach od oblastí pod elektrožetom ho nepozorujeme, alebo pozorujeme len menšie zmeny poľa. Subbúrky sú preto dobre známym javom v severských štátoch, kde spôsobujú značné hospodárske škody, napríklad v dôsledku výpadkov elektrických rozvodných sietí [9].



Obr. č. 2: Zjednodušený náčrt subbúrkového elektrožetu a prináležiacich pozdĺžnych prúdov.

V nasledujúcej kapitole uvedieme, z akých zdrojov sme čerpali informácie o týchto úkazoch, a akými prístrojmi boli tieto údaje merané.

MATERIÁL

Záznamy geomagnetického poľa pre úkazy z 29. októbra 2003 a 16. júla 2017 sme získali z webovej stránky projektu INTERMAGNET (<http://www.intermagnet.org>). Údaje majú vzorkovaciu frekvenciu 1 minúta a spĺňajú prísne kritériá kvality, definované Medzinárodnou asociáciou pre geomagnetizmus a aeronómiu. V rámci tohto projektu boli údaje pre Hurbanovo pozorované na Geomagnetickom observatóriu Ústavu vied o Zemi SAV (resp. pred 1. júlom 2015 na observatóriu bývalého Geofyzikálneho ústavu SAV). Registračnou stanicou bol torzný fotoelektrický magnetometer (TPM) poľskej výroby, ktorý používa senzory analógovej registračnej stanice typu Bobrov ruskej výroby. Doplňujúce merania bazových čiar boli vykonané štandardným postupom pomocou teodolitu s ferosondou a protónovým precesným magnetometrom.

Historický záznam variácií geomagnetického poľa z 8. marca 1918 bol nájdený v archíve hurbanovského observatória. Zaznamenalo ho vtedajšie Uhorské observatórium pre

meteorológiu a zemský magnetizmus v Ógyalle (dnešnom Hurbanove). Záznam bol urobený na fotografický papier prístrojom typu Mascart od firmy Carpentier.

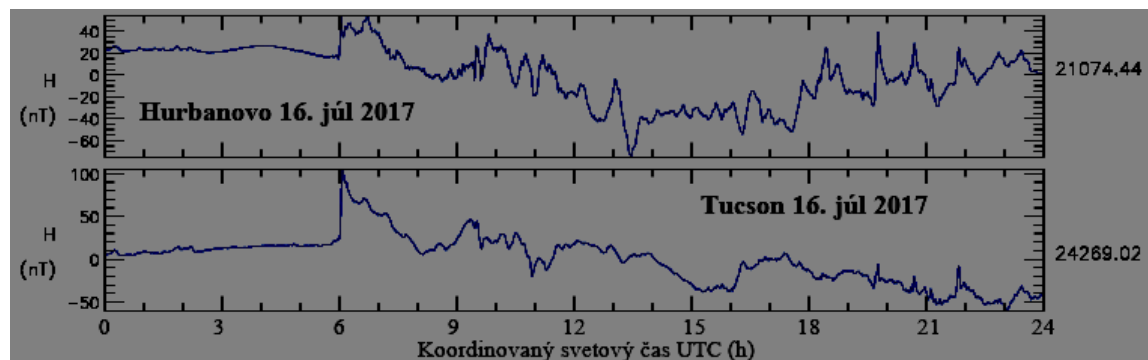
Pre 8. marec 1918 sme v práci použili aj údaje o horizontálnej zložke s hodinovým vzorkovacím intervalom z amerického observatória Tucson v Arizone, ktoré sme získali na webovej stránke Svetového dátového centra pre geomagnetizmus v Kjóte.

Observatóriá, ktorých údaje študujeme v našej práci, teda Hurbanovo (resp. Ógyalla) a Tucson, sú obidve stredno-šírkovými observatóriami. Znamená to, že ležia v nižších magnetických (~ zemepisných) šírkach, ako sú šírky, kde sa bežne prejavujú výrazné aurorálne poruchy. Za takúto hranicu býva označovaná rovnobežka 55° .

V nasledujúcej kapitole sú na základe vyššie uvedených údajov popísané tri úkazy pozorované na observatóriu v Hurbanove (resp. aj bývalej Ógyalle). Zároveň s prezentovanými údajmi je diskutovaná fyzikálna príčina týchto konkrétnych úkazov.

MAGNETICKÁ BÚRKA ZO 16. JÚLA 2017

Záznam tejto búrky tu prezentujeme ako príklad poruchy geomagnetického poľa, ktorá bola prejavom prstencového prúdu. Búrku spôsobila ejakcia koronálnej hmoty, ktorá bola zo Slnka „vystrelená“ 14. júla 2017 o 1 h 25 min 41 s koordinovaného svetového času UTC. Na webovej stránke https://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME_list/daily_movies/2017/07/14/ katalógu koronálnych ejakcií zo SOHO/LASCO je možné si prehliadnúť video-sekvencie družicových pozorovaní tohto veľkolepého medziplanetárneho úkazu.



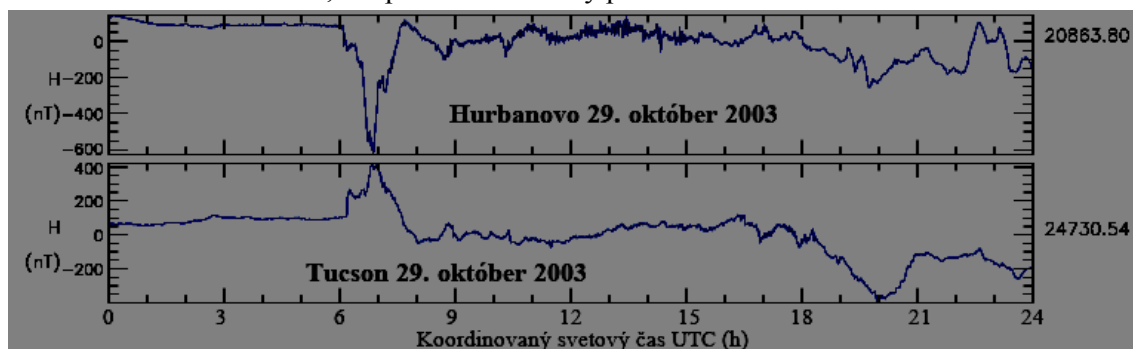
Obr. č. 3: Záznamy horizontálnej zložky geomagnetického poľa zo 16. júla 2017, ktoré zaregistrovali observatóriá Hurbanovo (Slovensko) a Tucson (USA). O 6:00 hodine UTC vidíme na obidvoch záznamoch náhly začiatok búrky, po ktorom nasleduje priebeh magnetickej poruchy, ktorý je v hrubých rysoch rovnaký pre obidve observatóriá. Menšie, pre našu štúdiu nie podstatné rozdiely vo veľkosti a tvare poruchy sú dané rozdielnymi súradnicami observatórií. Dve čísla na pravej strane obrázka vyjadrujú veľkosti bazových čiar zložky H , okolo ktorých sa počas poruchy pohybujú hodnoty zložky H .

Geomagnetické observatórium Hurbanovo zaznamenalo 16. júla 2017 priebeh horizontálnej zložky, ktorý ukazuje obrázok 3. Zároveň je v obrázku ukázaný aj priebeh horizontálnej zložky, ktorý v tom istom čase pozorovali na vzdialenom americkom observatóriu Tucson (americký štát Arizona). Obidve observatóriá zaznamenali pokles zložky H , pritom profil tejto zložky pre obidve observatóriá bol do veľkej miery podobný. Môžeme teda tvrdiť, že išlo o globálny jav a zodpovednosť zaň môžeme s najväčšou pravdepodobnosťou pripísať okolozemskému prstencovému prúdu.

PRUDKÁ VARIÁCIA MAGNETICKÉHO POĽA 29. OKTÓBRA 2003

Celkom iným prípadom bola obrovská magnetická porucha, ktorá bola pozorovaná niektorými Európskymi observatóriami 29. októbra 2003. Výnimočná geomagnetická aktivita zaznamenaná v tomto období dostala aj svoje pomenovanie – búrky, ktoré sa vtedy vyskytli, boli nazvané „halloweenskými“ búrkami a boli študované v mnohých prácach [napr. 8, 10].

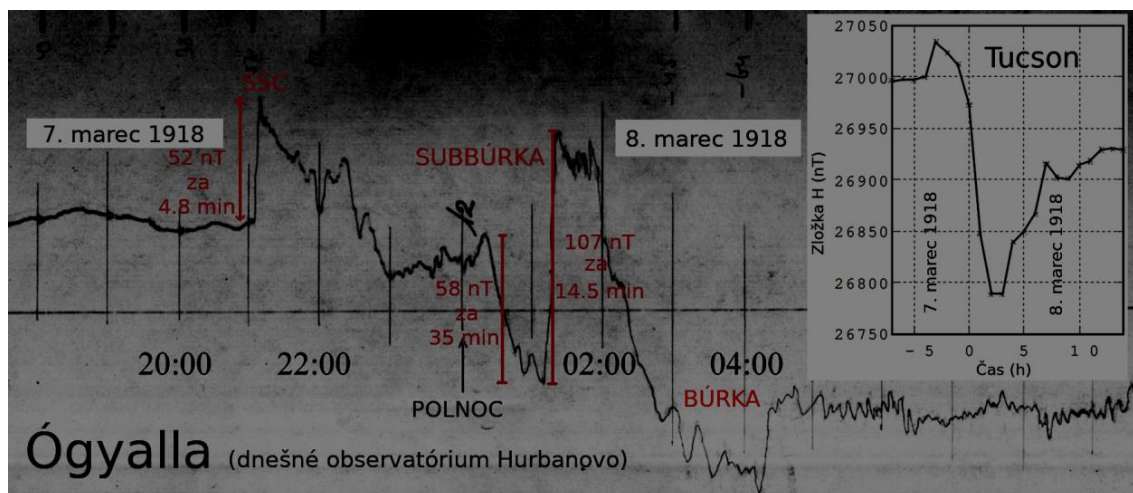
Variáciu horizontálnej zložky geomagnetického poľa, ktorú v tento deň zaznamenalo hurbanovské observatórium ukazuje obrázok 4. Pre našu štúdiu je zaujímavá variácia zložky H medzi 6:00 UTC a 8:00 UTC. Vidíme, že od 6:00 UTC do 7:00 UTC má variácia v Hurbanove opačný smer ako v Tucsone. Tento prudký pokles horizontálnej zložky v Hurbanove o viac ako 600 nanotesla za menej ako jednu hodinu teda takmer určite nemohol byť spôsobený zosilnením prstencového prúdu, pretože predpokladáme, že keby tomu tak bolo, pokles zložky H by museli pozorovať aj v Tucsone. V práci [8] bola študovaná geomagnetická variácia z tohto dňa podľa záznamov maďarského observatória Tihany – autori prišli k záveru, že tamojšia variácia magnetického poľa (o veľkosti takmer 800 nanotesla) bola spôsobená pozdĺžnymi prúdmi (pozri náš obrázok 2). Variácie zložky H, ktorú zaregistrovalo observatórium Hurbanovo, má podľa nás ten istý pôvod.



Obr. č. 4: Variácie horizontálnej zložky geomagnetického poľa z 29. októbra 2003, ktoré zaznamenali observatóriá Hurbanovo (Slovensko) a Tucson (USA). Zatiaľčo v Hurbanove medzi 6:00 UTC a 7:00 UTC nastal prudký pokles zložky H, vo vzdialenom Tucsone zložka H v tomto čase naopak vzrástla.

SUBBÚRKA A BÚRKA Z 8. MARCA 1918

Tretím príkladom, ktorý prezentujeme v našej štúdii je kombinácia dvoch variácií zložky H, z ktorých jedna je, ako ukážeme, lokálnou, a druhá globálnou variáciou. Na pôvodnom historickom zázname (obrázok 5) z observatória Ógyalla, dnešného Hurbanova, je v čase okolo jednej hodiny po polnoci greenwichského stredného času (približne zodpovedá UTC) zaznamenaná prudká zmena magnetického poľa. Bola to lokálna porucha, lebo na vzdialenom observatóriu Tucson (pravá horná časť obrázka 5) nevidno ani náznak tejto variácie.



Obr. č. 5: Záznam horizontálnej zložky geomagnetického poľa zo 7. a 8. marca 1918 podľa pozorovaní observatória Ógyalla (dnešného Hurbánova). V pravej hornej časti obrázka je doplnený záznam hodinových hodnôt zo vzdialeného observatória Tucson (Arizona, USA). Čas na obrázku je greenwichský stredný čas (GMT), ktorý je pre našu štúdiu možné považovať za zhodný s koordinovaným svetovým časom (UTC).

Až po lokálnej poruche sa rozvinula riadna geomagnetická búrka s maximom poklesu zložky H približne o tretej až štvrtej hodine. Táto druhá variácia je už prítomná aj na zázname z Tucsonu. Toto teda bola globálna porucha geomagnetického poľa a bola spôsobená prstencovým prúdom.

Horeuvedené závery potvrdzuje podrobnejšia štúdia tohto úkazu [11], v ktorej bol záznam z observatória Ógyalla porovnaný s väčším počtom blízkych aj vzdialených observatórií. V citovanej štúdii záznamy z blízkych európskych observatórií naznačovali výskyt lokálnej aj globálnej variácie, zatiaľ čo vzdialené americké observatóriá ukazovali len výskyt globálnej variácie.

Lokálnu poruchu okolo jednej hodiny po polnoci môžeme veľmi pravdepodobne interpretovať ako subbúrku, ktorá bola spôsobená subbúrkovým elektrojetom (obrázok 2). Z dobových správ vieme, že subbúrku v oblasti Kent (Veľká Británia) sprevádzala silná polárna žiara. Tá podľa dohadov novin The New York Times z 9. marca 1918 umožnila nemeckému letectvu za bezmesačnej noci nečakané bombardovanie Londýna. Skutočnosť, že tak polárne žiare, ako aj subbúrky sú typickými úkazmi v aurorálnych a subaurorálnych oblastiach, nám naznačuje súvislosť medzi týmito dvomi úkazmi.

ZÁVER

Na troch rozdielnych prípadoch geomagnetických porúch, ktoré boli pozorované na observatóriu v Hurbánove (pre úkaz z 8. marca 1918 používame vtedajší názov observatória, Ógyalla) sme demonštrovali, že najintenzívnejšími geomagnetickými poruchami v stredných magnetických šírkach môžu okrem magnetických búrok byť aj poruchy geomagnetického poľa, ktoré sú známym javom v polárnych a subpolárnych (či aurorálnych) územiach. Pretože tieto javy môžu vykazovať veľké zmeny geomagnetického poľa za krátky čas, predstavujú hrozbu veľkých geomagneticky indukovaných prúdov, a tým aj potenciálnu hrozbu

hospodárskych škôd. Preto je aj z praktického pohľadu potrebné sa štúdiu extrémnych magnetických porúch venovať aj v ďalšom výskume.

POĎAKOVANIE

Práca bola vypracovaná s podporou projektu slovenskej grantovej agentúry VEGA č. 2/0002/17. Výsledky prezentované v tejto štúdiu sa spoliehajú na údaje zaznamenané observatóriami Hurbanovo a Tucson. Ďakujeme Geologickej službe Spojených štátov za to, že podporuje prevádzku observatória Tucson a INTERMAGNET-u za presadzovanie vysokých štandardov pri vykonávaní geomagnetických pozorovaní (www.intermagnet.org). Vďaka prejavujeme aj Svetovému dátovému centru pre geomagnetizmus v Kjóte za sprístupnenie hodinových hodnôt geomagnetického poľa z observatória Tucson z roku 1918.

LITERATÚRA

- [1] PRIGANCOVÁ, Alina, VÖRÖS, Zoltán. On 100-year history of the Hurbanovo Geomagnetic Observatory. *Contrib. Geophys. Geod.*, 2001, 31, 1, s. 11-16.
- [2] VALACH, Fridrich, VÁCZYOVÁ, Magdaléna. Smartfón ako kompas: presnosť určenia smeru podľa magnetického poľa. A smartphone as a compass: accuracy of fixing direction according to the magnetic field. In *Súčasný aspekty vedy a vzdelávania. Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho-2016 Sekcia informatických vied a IKT*, Komárno, 13.-14. september 2016. - Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2016, s. 98-106. ISBN 978-80-8122-190-3. (Súčasný aspekty vedy a vzdelávania).
- [3] VALACH, Fridrich, VÁCZYOVÁ, Magdaléna, ŠEVČÍK, Sebastián, VAJKAI Melinda. Geomagnetické pole na slovenských sekulárnych staniách v epoche 2016,5. *Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho 2017, Sekcia informatických vied a IKT*, Komárno, 12.-13. september 2017, Univerzita J. Selyeho, 2017, s. 120-126. ISBN 978-80-8122-221-4.
- [4] PULKKINEN, A., BERNABEU, E., THOMSON, A., VILJANEN, A., PIRJOLA, R., BOTELE, D., EICHNER, J., CILLIERS, P.J., WELLING, D., SAVANI, N.P., WEIGEL, R.S., LOVE, J.J., BALCH, C., NGWIRA, C.M., CROWLEY, G., SCHULTZ, A., KATAOKA, R., ANDERSON, B., FUGATE, D., SIMPSON, J.J. and MACALESTER, M. Geomagnetically induced currents: Science, engineering, and applications readiness. *Space Weather*, 2017, 15(7), pp. 828-856.
- [5] SCHWENN, R. Space weather: The solar perspective. *Living Reviews in Solar Physics*, 2005, 3(1). Slovenský preklad: VALACH, Fridrich, DOROTOVIČ, Ivan. Kozmické počasie zo slnečnej perspektívy: predstavenie slovenského prekladu prehľadového článku profesora Rainera Schwenna (abstrakt), In: *Zborník referátov z 22. celoštátneho slnečného seminára v Nižnej nad Oravou*, 26-35. máj 2014, Ed. I. Dorotovič, Vydala Slovenská ústredná hviezdáreň, Hurbanovo, 2014. ISBN: 978-80-85221-80-0.
- [6] PULKKINEN, T. Space weather: Terrestrial perspective. *Living Reviews in Solar Physics*, 2007, 4(1), pp. 1-60.
- [7] OCHABA, Štefan. *Geofyzika: Základy fyziky Zeme a jej kozmického okolia*. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 1986, str. 332.
- [8] CID, C., SAIZ, E., GUERRERO, A., PALACIOS, J., CERRATO, Y. A Carrington-like geomagnetic storm observed in the 21st century. *J. Space Weather Space Clim.*, 2015, 5, A16. DOI: 10.1051/swsc/2015017.

- [9] HYDRO QUÉBEC: ([bez dátumu]), In March 1989, Québec experienced a blackout caused by a solar storm, [online] ,[cit. 2018-04-19], Dostupné na internete: <<http://www.hydroquebec.com/learning/notions-de-base/tempete-mars-1989.html>>
- [10] HADY, A. A. Descriptive study of solar activity sudden increase and Halloween storms of 2003. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 2009, 71(17-18), pp. 1711-1716.
- [11] VALACH, Fridrich. The intense magnetic storm of March 1918 as recorded by observatory Ógyalla (present day Hurbanovo). *Acta Geodaetica et Geophysica*, 2017, 52/4, 457-465. doi:10.1007/s40328-016-0177-1.

AZ ONLINE IDŐVONALAK HASZNÁLATÁNAK LEHETŐSÉGE ÉS ELŐNYE A GYAKORLATI OKTATÁSBAN

Andrea VARGOVÁ¹, Katarína SZARKA²

ABSTRACT

The modern teacher is an excellent communicator, performer, explaining and managing skills. It is also receptive to new information, new discoveries, which in many cases also influence the educational process and teaching methods.

In this paper we present the use of timelines online in the classroom education through web-based applications. Timelines are often used in education to help students understand the order of process or chronology of events. Timeline is used for project management. In these cases, the educational process we can understand as a project within timelines can help students know what milestones need to be achieved and under what time schedule. Therefore the different approaches the application of the timeline of the timeline in education is very important and their presence is important in current teacher training practice.

KEYWORDS

education, web-based app, timeline, Sutori

BEVEZETŐ

Az oktatás egy olyan tudatos folyamat, melynek keretén belül aktív módon szerezzük meg, adjuk át és alakítjuk ki a tudás rendszerét. Általában rendezett módon zajlik, a tanár aktív munkájára és a diák fogadókészségére van szükség hozzá. Korábban egyirányú folyamatként tekintettek az oktatásra, melyben egyedül a tanár hat a diákra. Napjainkra azonban ez a nézet jelentősen megváltozott, s az oktatás folyamatára úgy tekinthetünk, mint több tényező közösen kifejtett hatására (tananyag, tanár, tanuló, egyéb befolyásoló tényezők), melyek a tanítási folyamatban egymást befolyásolják, alakítják.

A mai oktatási rendszer világszerte számos problémával küzd, mely között szerepel az is, hogy az oktatási módszerek nem fejlődtek párhuzamosan az információs társadalom elvárásaival. Mindenképp változásra és fejlesztésre van szükség. A diákok igényei megváltoztak, beszippantotta őket a digitális világ. A mostani generáció mindenhez és mindenre használják a digitális kor adta lehetőségeket: számítógép, tablet, laptop, okostelefon, internet, applikációk. Éppen ezért fontos lenne az oktatás minden területén bevonni a digitalizált világot [7]. Különösen népszerűek manapság a web-alapú alkalmazások, amelyek oktatásba történő implementálásával több tanulmány is foglalkozik, rámutatva a webes applikációk sokrétű lehetőségeire az általános-és középiskolai oktatásban [5],[8]. Egyre több tanulmány foglalkozik a web-alapú alkalmazások tanárképzésben való szükségességére is [9], [10].

Egy felmérés során, amikor a tanároknak feltették azt a kérdést, felkészültnek érzik-e magukat a tanításra, csak elenyésző százalékuk érezte kevésnek a szaktudást, amit az egyetemen kapott. Ezzel szemben viszont csak a válaszadók 40 %-a érezte magát gyakorlati szempontból

¹ Mgr. Andrea Vargová, PhD., Univerzita J. Selyeho, Pedagogická fakulta, Katedra chémie, Komárno, Slovenská republika, vargovaa@ujss.sk

² Mgr. Katarína Szarka, PhD., Univerzita J. Selyeho, Pedagogická fakulta, Katedra chémie, Komárno, Slovenská republika, szarkak@ujss.sk

jól felkészültek a tanári munkára. Megdöbbentő adat az is, hogy a tanárok 75 %-a nem érez semmilyen késztetést arra, hogy az általuk oktatott tantárgyakban képezze magát, tökéletesítse tudását. Sok tanár látja viszont szükségességét annak, hogy a modern informatikai technológiák és segédeszközök használatát és felhasználási módjait elsajátítsa [1].

Az internet és a digitális technika eszközei észrevétlenül életünk nélkülözhetetlen részévé váltak, alkalmazzuk őket a munkahelyen, az iskolában és otthon is. A fiatal generáció látszólag folyamatos digitális eszközhasználatára viszont gyakran kimerül az egyszerű szórakozásban. A diákok elsődleges célja a szórakozás és kommunikáció az interneten, és jóval kevésbé jellemző rájuk a tanulást vagy az ismeretek bővítését célzó használat. Vagyis az iskolának ösztönöznie kellene tanulóit a digitális technika kritikus, tudatos, hatékony alkalmazására is. Ehhez nem elegendők a modern eszközök, nélkülözhetetlen hozzá az azokat tudatosan alkalmazni képes pedagógusok kellő IKT-módszertani felkészültsége is. Ahhoz, hogy a tanár a pedagógiai gyakorlatban az új információs eszközöket hatékony módon tudja beépíteni a tanítási-tanulási folyamatba, és ki tudja használni azok előnyét, elsősorban meg kell velük ismerkednie. Több tanulmány is van, amely fontosnak tartja a webes applikációk jelenlétét tanárképzésben [2], [5]. Rengeteg tanuló és tanár rendelkezik okoskészülékekkel, amelyek a tanítás során, de a tanulásban is egyaránt kihasználhatók.

AZ ONLINE IDŐVONALAK FELHASZNÁLÁSA AZ OKTATÁSBAN

Az idővonal az időpontok (napok, évek, évezredek) fokozatos elrendezésének ábrázolása egy egyenesen, amelynek formája lehet függőleges oszlop vagy vízszintes tengely is. Tulajdonképpen ez az események időrendi sorrendben történő grafikus ábrázolása a számtengelyen. Az időhorizontok különösen hasznosak a történelmi áttekintések folyamán, mert az idővonal látványosan ábrázolja a fontos eseményeket egy adott időszakon belül.

Az idővonal elkészítéséhez sok online webalkalmazás is segítségünkre lehet, melyeket az alábbi táblázat szemléltet.

1. táblázat: Az online idővonalak összehasonlítása

On-line alkalmazás	Elérhetőség	Jellemzés
Capzles	http://capzles.com	Interaktív, lehetővé teszi fényképek, zene, videók és szöveg hozzáadását.
Classtools - timeline	http://www.classtools.net	Csak egy háttérkép hozzáadását engedélyezi.
myHistro	www.myhistro.com	Események rögzítését teszi lehetővé az idővonalra.
OurStory	http://www.ourstory.com/	Multimédiás elemek hozzáadását engedélyezi.
Sutori (Hstry)	https://sutori.com	Szövegrészek és képek elhelyezése az idővonalra. A fizetős verzióban már videók feltöltését és kvízek készítését is támogatja.
TikiToki	http://tiki-toki.com	Szükséges a regisztráció, képek és videók hozzáadását teszi lehetővé.
TimeGlider	http://timeglider.com	Az ingyenes verzió szöveg és kép hozzáadását teszi lehetővé. Szükséges a bejelentkezés.
Timeline	www.readwritethink.org	Képanyag és kommentek felöltése

		az idővonalra.
Timetoast	http://timetoast.com	Szöveg és képek felhelyezése az idővonalra.
WorldHistory Projekt	http://worldhistoryproject.org/	A bejelentkezés után saját idővonalak készíthetők. Elsősorban történelemtanárok számára ajánlott.
Xtimeline	http://www.appvita.com	Az idővonalra szövegrészek, képek és videók is rögzíthetők.

Az oktatásban az idővonal szinoptikus segédeszközként használható a történelem tanításában, amelyben nagy hangsúlyt kap az események időrendi elhelyezése és a fokozatosság. Minden tantárgyban akadnak olyan tananyagrészek, amelyek időrendi sorrendben ábrázolhatók:

- korszakokon átívelő témafejlődés bemutatása (pl. a kémia fejlődésének egyes mozzanatai),
- az élővilág fejlődésének bemutatása vagy a fejlődés különböző stádiumainak leírásai,
- egy történelmi kor/korszak idővonalának elkészítése,
- eseményekben gazdag regény történéseinek, vagy egy szereplő útjának ábrázolása,
- stílusirányzatok fejlődésének bemutatása (építészet, festészet, zene...),
- tematikus egységek logikai fokozatosságának kidolgozása,
- tudományos megfigyelés időrendjének meghatározása.

Az idővonal a grafikus elrendezés egyik típusa, amely a konkrét eseményeket fokozatosan, általában dátumokkal és lineáris formában ábrázolja. Az idővonalra feltüntethetünk pontos dátumokat, az események helyszíneit, sőt lehetőségünk van képek, fényképek esetleg videófelvevételek csatolására is.

A híres személyiségek élettörténeteit is színesíthetjük, ha web-alkalmazásokat használunk. Lehetnek ezek például írók, tudósok, zeneszerzők életrajzának prezentációi – valamennyit a multimediális technikák és segédeszközök felhasználása a diákok számára érdekesebbé teszi, segítségükkel nemcsak a tananyag iránt, hanem az adott tantárgy iránt is megnő a diákok érdeklődése.

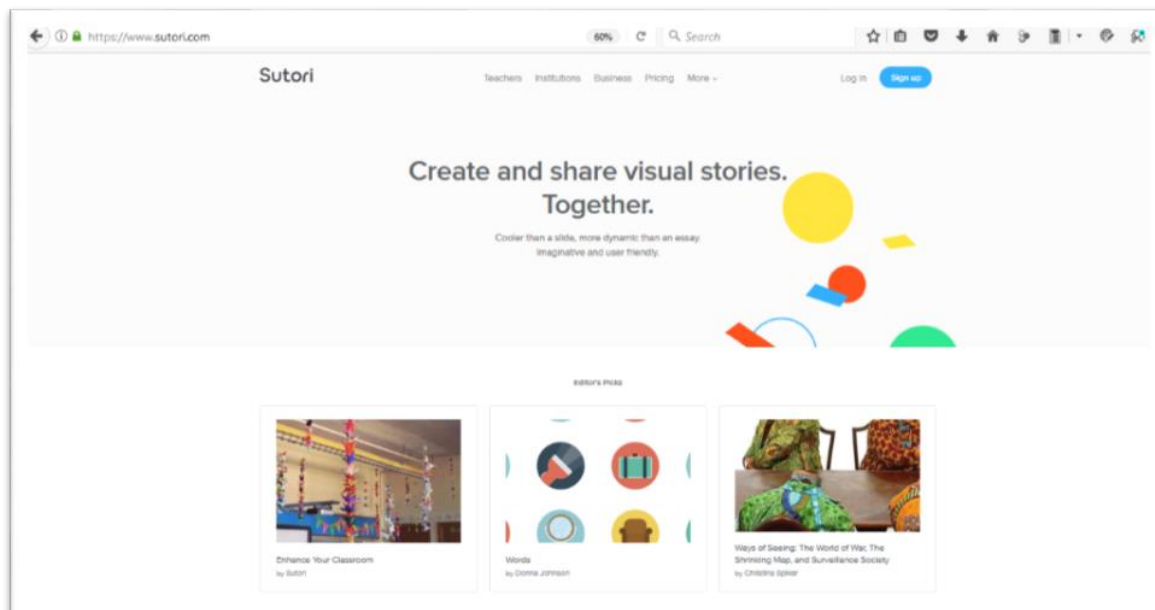
Az idővonal a diákok számára kitűnő eszköz lehet ütemtervek, időbeosztások elkészítésére is. A vizuális ábrázolás lehetővé teszi az egyszerű lépéssorozatok megtételét az idő folyamatában, valamint az időkeretek kijelölését. Az időbeosztások terveit meg lehet jeleníteni a képernyőn vagy plakát formájában ki is nyomtatható.

A projektoktatás egy újabb lehetőség az idővonalak felhasználására. Az applikációk segítségével a diákok gyorsan és egyszerűen tudják megtervezni a projekt részfeladatait az ütemterv elvárásaival, s egységes egészként láthatják a teljes folyamat végeredményét. A projekt/kutatás tartama alatt lehetőség adódik az idővonalon feljegyezni a saját tudományos megfigyeléseiket és a projekthez kapcsolódó meglátásaikat, hozzászólásaikat. A részfeladatok megtervezése a diákoktól alkotó és kezdeményező tevékenységet követel meg. Csoportmunka esetében a projekt elkészítése a csoport tagjaitól összehangolt kölcsönös együttműködést igényel [3], [4].

A Sutori bemutatása

A Sutori az egyszerű használatának és sokrétűségének köszönhetően az egyik legismertebb online idővonal-szerkesztő. A www.sutori.com oldalon kedvünkre böngészhetünk a meglévő (mások által készített) idővonalak közt. Amennyiben saját idővonalat szeretnénk szerkeszteni, ehhez regisztrálnunk kell. Új felhasználó regisztrálása esetén az alábbi adatokat kell megadni: vezetéknev, keresztnév, e-mail cím, a felhasználó által javasolt jelszó. A már meglévő felhasználó bejelentkezése esetén be lehet jelentkezni a közösségi oldalak segítségével is, vala-

mint a korábban megadott e-mail cím és jelszó felhasználásával. A bejelentkezés után eldönthetjük, hogy melyik felhasználóként (tanár, diák) kívánjuk igénybe venni az alkalmazás nyújtotta lehetőségeket. Ezt követően az oldal azonnal a személyes kontónkra irányít át bennünket.

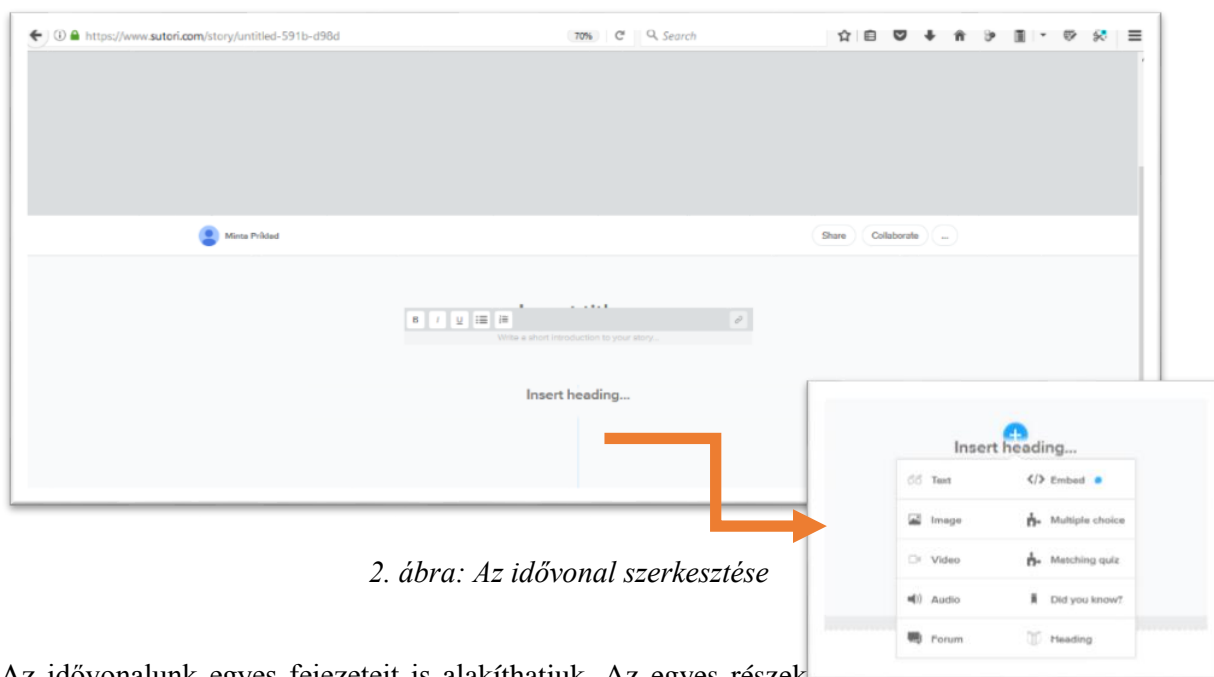


1. ábra: A Sutori főoldala

Az applikáció hátránya, hogy csak angol nyelven érhető el, de átláthatósága révén a minimális angol kifejezések elsajátításával mindenki számára könnyen és egyszerűen kezelhető. Az idővonal kialakításában segítséget nyújthat a bal alsó sarokban megjelenő ikon, erre kattintva angol nyelvű online segítséget kaphatunk munkánk elkészítéséhez az oldal szerkesztőitől.

Új idővonalat a fejlécen található menüpontok közül a *Stories* ikonon belül a „*Create a story*”-ra kattintva készíthetünk. Ebben a menüpontban a „*My stories*” címszó alatt találhatjuk a már elkészített saját idővonalainkat is. Az idővonal készítése során a cím, illetve alcím mellett kezdőképként fényképet is feltölthetünk. A cím alatt a kurzort az idővonal sávján húzogatva szerkeszthetjük, bővíthetjük az idővonalunkat.

Az idővonalra szöveget (*Text*), képet (*Image*), videófelvételt (*Video*) és hangfelvételt (*Audio*) tölthetünk fel. Emellett érdekességeket (*Did you know?*) is közzétehetünk, valamint fórumot (*Forum*) is indíthatunk az adott témához. Ezekon kívül lehetőség van kvízkérdés (*Matching quiz*) és párosító feladvány (*Multiple choice*) kialakítására is, melyek segítségével a diákok leellenőrizhetik a tudásukat.

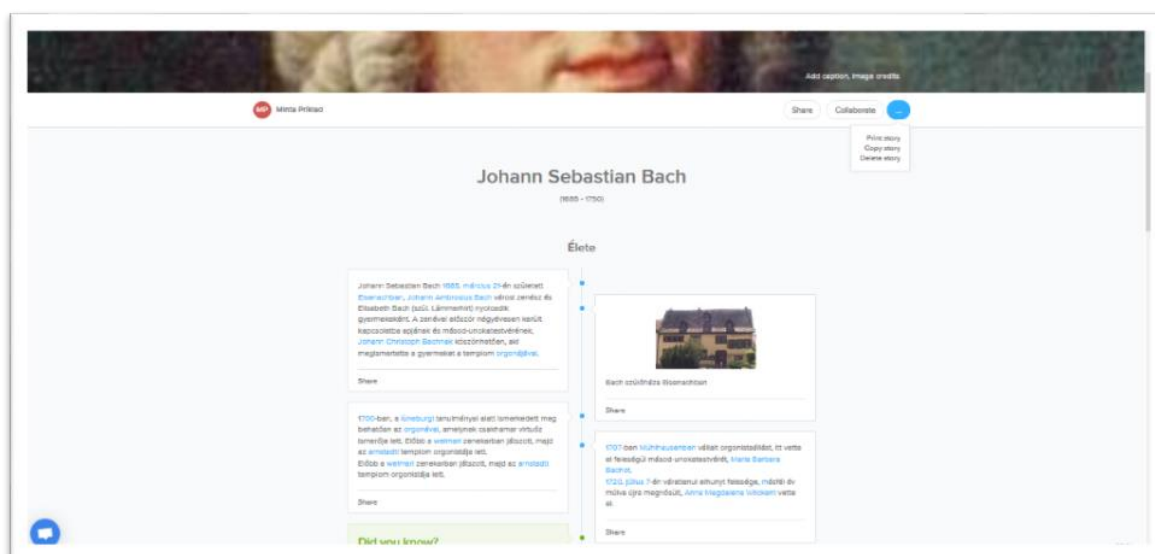


2. ábra: Az idővonal szerkesztése

Az idővonalunk egyes fejezeit is alakíthatjuk. Az egyes részeket szétválasztjuk (*Separate*), tetszés szerint áthelyezhetjük (*Move item*), vagy a nem kívánatos részeket kitorölhetjük (*Delete item*).

A kialakított idővonalunkat kinyomtathatjuk, másolhatjuk, vagy törölhetjük is. Módunkban áll közzétenni és megosztani másokkal (*Share*), de lehetőségünk van a kollaborálásra is. A saját kontó előnye, hogy idővonalainkat bármikor tetszés szerint szerkeszthetjük, alakíthatjuk és bővíthetjük.

A fejléccen található *Resources* menüpontban a mások által létrehozott is közzétett idővonalakat találjuk. Ezeket a saját idővonalainkhoz hasonlóan szintén használhatjuk. Bár szerkeszteni nem tudjuk, de ugyanúgy kinyomtathatóak, vagy megoszthatóak általunk is.



3. ábra: A Sutori segítségével létrehozott idővonal részlete

AZ ONLINE IDŐVONALAK ELŐNYEI

Az idővonal hasznos szemléltető eszköz az oktatási folyamatban, elősegíti a diákok tájékozódását ez egyes eseményekben, témakörökben. A legtöbb idővonal-szerkesztő könnyen kezelhető, így az idővonalakat a diákok is el tudják készíteni. Az idővonal elkészítése fejleszti a diákok kreativitását, az egyéniségüket, segítségével felgyorsul az összefüggések kikristályosodása az adott témában, megkönnyíti az egyes tematikus egységekből írandó felmérésekre a felkészülést, segít a vizsgákra való tanulásban.

Az idővonalak fontos szerepet játszanak az ismeretek gyarapításában is. Segítségükkel a diákok új információkhoz jutnak, amelyek megerősíthetik érdeklődésüket az adott tantárgy iránt, elmélyíthetik ismereteiket, tudatosíthatják az összefüggéseket, így az idővonalak felhasználása megkönnyíti az oktatási folyamatot.

Már a készítés/szerkesztés során sokat tanulnak a diákok, miközben kialakul bennük a kritikus gondolkodás is, hogy képesek legyenek megkülönböztetni egymástól a releváns és a kevésbé fontos információkat, valamint tudjanak következtetéseket levonni.

Az idővonalak lehetőséget kínálnak a közös munka egyszerű és hatékony megszervezésére is, így segíti az együttműködést is. Mivel ez egy bonyolult folyamat, szükséges, hogy a csoport tagjai egymás közt kicseréljék ismereteiket és ötleteiket. Az online felület eközben lehetővé teszi, hogy a csoport tagjainak állandó áttekintésük legyen a projekt állapotáról, s a változásokra azonnal tudnak reagálni. Az idővonalak alkalmazásának hozadéka a csoportmunkában a tagok gyors és hatékony kommunikációja, ami pozitívan befolyásolja az elvégzett munka minőségét. Az együttműködés növeli a munka hatékonyságát, így a tevékenység végeredménye is hasznosabb lesz. A csoportmunka során a diákok közösen tanulnak, ami effektívebbé teszi a tanulási folyamatot.

ÖSSZEGZÉS

A tanulmányban bemutatott webalkalmazásokkal új ötleteket szeretünk volna adni a 21. század újfajta igényeire nyitott kollégák számára. Az idővonal egy kis kreativitással sokféleképpen alkalmazható a tanórák során. Használható szemléltetésre, önálló gyűjtőmunkában vagy csoportmunkában az anyag feldolgozására. Az alkalmazás segítségével színesebb, szemléletesebb lesz az oktatás, így a diákok számára lehetővé teszi a könnyebb elsajátítást. Előnye, hogy nem feltétlenül igényel külön tantermet, az applikációkat nem szükséges telepíteni a számítógépre, mivel azok online elérhetők az okostelefonokról vagy hordozható táblagépekről, így a diákoknak bármikor részük lehet a modern oktatásban.

Az interaktív oktatás sok lehetőséget rejt magában. A cél az, hogy a pedagógusok ösztönzést érezzenek az alkalmazására, érdekeltek legyenek az új technikák használatában, hogy lépést tudjanak tartani a Z generáció változó érdeklődésével.

A modern tanár kiváló kommunikátor, előad, magyaráz és menedzseri képességekkel is rendelkezik. Fogékony az új információkra, új felfedezésekre, melyek sok esetben az oktatás folyamatát és a tanítási módszereket is befolyásolják. A modern tanár a kreatív, innovatív tanítást részesíti előnyben és beépíti a korszerű eszközöket a tanításba. Az IKT alapú, innovatív tanítási folyamat tartalmazza az IKT eszközök és az online alkalmazások bevezetését, valamint elősegíti az intenzívebb szakmai tevékenységet, a digitális kultúrához való hatékony kapcsolódást. Éppen ezért a jövő pedagógusainak képzésben is mindenképp helye van.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a KEGA 002UJS-4/2016-os számú projekt támogatásával jött létre.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] EACEA/EURYDICE. 2015. Profese učitele v Evropě: praxe, názory a přístupy. Zpráva Eurydice. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. ISBN 978-92-9492-089-8.
- [2] FEHÉR, Z. 2011. Nové možnosti motivácie - skúsenosti s používaním systému WebWork. Acta Mathematica 14. (2011), s. 83-89.
- [3] GANAJOVÁ, M. a kol. 2010. Projektové vyučovanie v chémii. Didaktická príručka pre učiteľov základných škôl. ŠPÚ. Bratislava. ISBN: 978-80-8118-058-3.
- [4] HOBBS, P. 2000. Projektmenedzsment. Scholar Kiadó. Budapest. ISBN 978-963-244-244-0.
- [5] JARUSKA, L., JUHÁSZ, GY. 2017. A számítógépes modellezés lehetőségei a matematikaoktatásban. In: A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar 2017-es tudományos konferenciáinak tanulmánygyűjteménye. Szabadka: Újvidéki Egyetem, 2017, P. 926-933. ISBN 978-86-87095-76-2.
- [6] JARUSKA L., TÓTH-BAKOS, A. Možnosti využitia webovej aplikácie vo vyučovaní matematiky. In Sborník příspěvků 8. konference Užití počítačů ve výuce matematiky. České Budějovice : Katedra matematiky Pedagogické fakulty - Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, 2017. ISBN 978-807394-677-7, p. 26-37.
- [7] KISZELÁK, Z. 2016. Modern vagy hagyományos oktatás? Információs Társadalom, XVI. évf. 2. szám, 69-79.old.
- [8] KUČEROVÁ, A., PÁLUŠOVÁ, M.: IKT ako moderný didaktický prostriedok. In: Zborník z konferencie Uninfos. Nitra: 2006, s. 250-254. ISBN 80-8050-976-X.
- [9] SZARKA, K., VARGOVÁ, A.: Web-alapú alkalmazások a tanárképzésben In: Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho - 2016: "Súčasné aspekty vedy a vzdelávania" - Sekcia informatických vied a IKT. Komárno: Univerzita J. Selyeho, 2016, CD-ROM, s. 25-31. ISBN 978-80-8122-190-3.
- [10] SZARKA, K., JUHÁSZ, GY.: Webové aplikácie v príprave budúcich učiteľov. In: Výchova a vzdelávanie 2016: Pedagóg a jeho perspektívy v kontexte súčasnej edukačnej praxe: Zborník abstraktov v medzinárodnej vedeckej konferencie 12-13. September, 2016. - Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2016. - ISBN 978-80-8152-434-9, CD-ROM.

INFORMATIKAI ALGORITMUSOK TANÍTÁSA ÉS TANULÁSA INTERAKTÍV ANIMÁCIÓS MODELLEK SEGÍTSÉGÉVEL

VÉGH Ladislav¹

ABSTRACT

Understanding algorithms is a hard task for first-year undergraduate students. Using visualizations and interactive animation might be helpful in teaching and learning process. However, pedagogical experiments of the past 30-35 years showed that the usage of educational animations is not effective in every case. In this paper, we briefly summarize those principles and recommendations, which can be used to develop educationally effective algorithm animations. Next, we introduce an online educational portal, where we have collected different type of animations and visualizations for teaching and learning computer science algorithms. Finally, we briefly summarize the results of two pedagogical experiments which were conducted using some of our interactive animation models.

KEYWORDS

Teaching and learning algorithms, educationally effective animations, interactive algorithm animations, computer science algorithms, sorting algorithms.

BEVEZETŐ

Az elsős informatika szakos hallgatók egyik nehezebb feladata az informatikai algoritmusok megértése és az algoritmikus gondolkodás elsajátítása. Az algoritmusok megértésében nagyban segíthetnek a vizualizációk és az interaktív animációs modellek. Ezek használatával a hallgatók könnyebben el tudják képzelni az absztrakt adatszerkezeteket és a számítógép memóriájában lejátszódó folyamatokat.

A vizualizációk és animációk segítségével támogatott oktatással-tanulással több kutatás is foglalkozott az elmúlt évtizedekben. Bár a diákok jobban kedvelik az animációkkal támogatott ismeretsajátítást, mint az animációk nélkülit, az eddigi kutatások alapján elmondható, hogy az animációk használata sajnos nem minden esetben jár pozitív eredménnyel [1–4].

A jelen tanulmányban röviden összegezzük, milyen tulajdonságokkal rendelkező algoritmus-animációk használhatók fel sikeresen az oktatásban, majd bemutatunk egy online portált, amely kialakításával megkíséreltünk összegyűjteni néhány ilyen animációt. Végezetül tömören beszámolunk két általunk elvégzett pedagógiai kísérletről és azok eredményeiről.

AZ OKTATÁSBAN SIKERESEN FELHASZNÁLHATÓ ANIMÁCIÓK JELLEMZŐI

A vizualizációk és animációk felhasználása az oktatásban az 1970-80-as évek óta figyelhető meg [5–6]. Az elmúlt néhány évtizedben végzett kutatások során kialakultak olyan bevált gyakorlatok, melyek alapján összegezzük az informatikaoktatásban hatékonyan felhasználható algoritmus-animációk tulajdonságait. Ezek egyrészt az animációk dizájnára, annak külső megjelenítésére vonatkoznak, másrészt pedig az animációk interaktivitását jellemzik, amely

¹ PaedDr. Végh Ladislav, PhD., Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Matematika és Informatika Tanszék, Bratislavská cesta 3322, 94501 Komárno, Szlovákia, e-mail: veghl@ujs.sk

segítségével a diákokat aktív résztvevőkként lehet bevonni a vizualizált megoldás folyamatába [7].

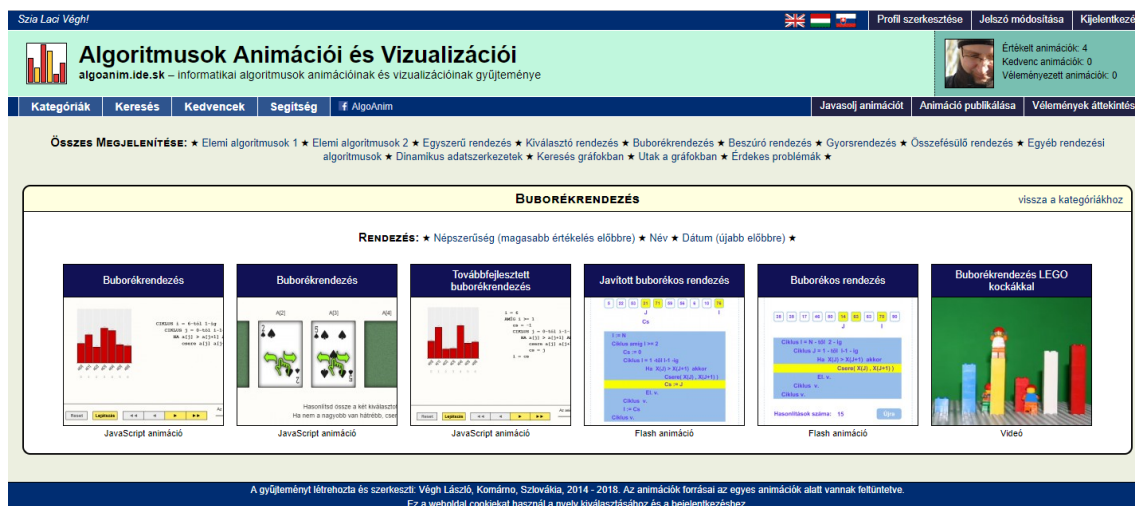
- Az animációk **külső megjelenésével kapcsolatos követelmények** közé tartozik: a megfelelő modell kiválasztása, az algoritmus kisebb adathalmazon való szemléltetése, a bemeneti adatok helyes megválasztása, a megfelelő típusú magyarázat hozzárendelése az animációhoz, többféle nézet kialakítása egy animáción belül, az algoritmushoz tartozó pszeudokód vagy programkód megjelenítése, megfelelő információtartalom hozzárendelése az animációban használt színekhez és hangokhoz, az algoritmus helyességével és hatékonyságával kapcsolatos adatok szemléltetése, hasonló külalakú és vezérléssel rendelkező animációk használata egy kurzuson belül.
- Az animációk **interaktivitásával kapcsolatos követelmények** közé sorolható: a flexibilis irányítás, az animáció lejátszási sebességének módosíthatósága, saját bemeneti adatok megadásának és azok módosíthatóságának lehetősége, az animáció adaptálhatósága a diák tudásszintjéhez, a hallgató kikérdezésének lehetősége az animáció egyes lépései után, játékelemek beiktatása az animációba [7].

Az, hogy az itt felsorolt követelmények közül melyeket érdemes figyelembe venni egy-egy animáció elkészítésénél, jelentős mértékben függ a szemléltetni kívánt tananyagtól és a diákok előzetes tudásszintjétől is. Mivel minden diák másképp gondolkodik és más tanulási stílussal rendelkezik, nem létezik olyan vizualizációs rendszer vagy algoritmus-animáció, amely a legjobb az összes diák számára [5]. Azonban úgy gondoljuk, hogy több, különböző, gondosan megtervezett interaktív animáció segítségével szinte az összes diáknál megkönnyíthető és érdekesebbé tehető a tananyag elsajátítása. Egy algoritmus-hoz három különböző animáció használatának előnyére mutattak rá Hansen és társai [2] is, akik szerint célszerű az alábbi három típusú animáció egymás utáni alkalmazása az oktatásban:

- Az első típusú animáció **az algoritmus működésének lényeges eseményeit** mutatja be, nem megy bele a részletekbe.
- A második típusú animáció **mikro szinten, részletesen mutatja be** az algoritmus futása során elvégzett műveleteket, kis adathalmazon (kb. 6–8 elem).
- Harmadik típusú animáció olyan **makro-szintű animáció**, amely nagy adathalmazon (kb. 50 elem) globálisan szemlélteti az algoritmust és bemutatja a hatékonyságával kapcsolatos jellemzőket [2].

ALGORITMUS-ANIMÁCIÓK GYŰJTEMÉNYE

Annak érdekében, hogy a hallgatók egyszerűbben és gyorsabban hozzáférjenek az interneten fellelhető algoritmus-animációkhoz, létrehoztunk egy portált, amely az <http://algoanim.ide.sk> címen érhető el (1. ábra). Ide azokat az animációkat kíséreltük meg összegyűjteni és kategóriákba rendezni, melyek legalább részben megfelelnek az előző részben felsorolt követelményrendszernek. Véleményünk szerint a gyűjteményben található animációk jól felhasználhatók az oktatásban, segítségükkel a hallgatók könnyebben és szórakoztatóbban sajátíthatják el az egyes informatikai algoritmusokat [8–9].



1. ábra: Algoritmus-animációk gyűjteménye (Buborékrendezés kategória)

A gyűjtemény több saját fejlesztésű animációt is tartalmaz. Ezek közé tartoznak a tanulmány további részeiben röviden bemutatott, öt rendezési algoritmus megértésének megkönnyítésére szolgáló, lényeges lépéseket szemléltető interaktív kártyarendező animációk [10–12], ill. ki-lenc rendezési algoritmust szemléltető mikro-szintű animációk [13].

A RENDEZÉSI ALGORITMUSOK MŰKÖDÉSÉNEK LÉNYEGES LÉPÉSEIT SZEMLÉLTETŐ INTERAKTÍV ANIMÁCIÓS MODELLEK

Az ebben a részben bemutatásra kerülő „kártyák rendezése” interaktív animációk a Hansen és társai [2] által felsorolt első típusú animációk közé tartoznak, melyek célja a rendezési algoritmusok lényeges lépéseinek bemutatása és az egyes rendezési algoritmusok közötti fontos különbségek megismertetése a hallgatókkal játékos módon, kártyalapok segítségével. Az animációk a <http://anim.ide.sk/kartyarendezes.php> címen érhetők el, a weboldal öt rendezési algoritmus interaktív animációját tartalmazza: egyszerű cserés rendezés, buborékrendezés (2. ábra), beszűrő rendezés, minimum- és maximumkiválasztásos rendezés.

Az animációk implementálásához a HTML5 Canvas elemét, a JavaScript nyelvet és a CreateJS könyvtárat (<http://www.createjs.com>) használtuk. Ahhoz, hogy a diákok minél könnyebben megértsék a szemléltetett rendezési algoritmusokat, az összes megjelenített kártyalap egy adott animáción belül mindig ugyanolyan színű. Az egyes animációkban használt szín véletlenszerűen van kiválasztva a rendelkezésre álló négy színből az inicializáláskor. A jobb érthetősége végett a kártyalapok csak a 2–10 lapok közül vannak kiválogatva (a J, Q, K, A lapok nincsenek használva). Az animációk kialakításánál ügyeltünk arra is, hogy használata minél interaktívabb legyen. Az általunk kialakított animációknál a felhasználók nem csupán passzív megfigyelők, aktívan be kell kapcsolódnuk a rendezés végrehajtásába, hiszen a nekik kell mozgatniuk az egyes kártyalapokat, betartva az adott algoritmus által pontosan előírt lépéseket.



2. ábra: A buborékrendezés lényeges lépéseinek megértését elősegítő interaktív animáció

Az „kártyák rendezése” interaktív animációk segítségével a 2014/15-ös és 2015/16-os akadémiai év nyári szemeszterében végeztünk pedagógiai kísérletet a Selye János Egyetemen. A kísérletben összesen 92 elsős informatika szakos hallgató vett részt. A kutatást kérdőívek (tesztek) segítségével valósítottuk meg. Az első kérdőívet a hallgatók az animációkkal való ismerkedés előtt töltötték ki (előzetes tudás felmérése céljából), a második kérdőívet az animációkkal való kísérletezés után [10–12].

A kérdőívek első része 35 algoritmus-állítás kombinációt tartalmazott (7 állítás x 5 rendezési algoritmus), melyek közül a diákoknak azokat kellett bejelölniük, amelyeket igaznak véltek. A tesztelés során a helyesen megjelölt igaz algoritmus-állítás kombinációk száma 53,1%-al növekedett, miközben a helytelenül megjelölt hamis algoritmus-állítás kombinációk száma 39,7%-al csökkent. Annak érdekében, hogy megállapíthassuk, hogy a helyes válaszok növekedése és a helytelen válaszok csökkenése szignifikáns-e, a diákok által megjelölt algoritmus-állítás kombinációk számán páros előjelpróbákat végeztünk. Az elvégzett tesztek mindkét esetben szignifikáns változást mutattak ki [7].

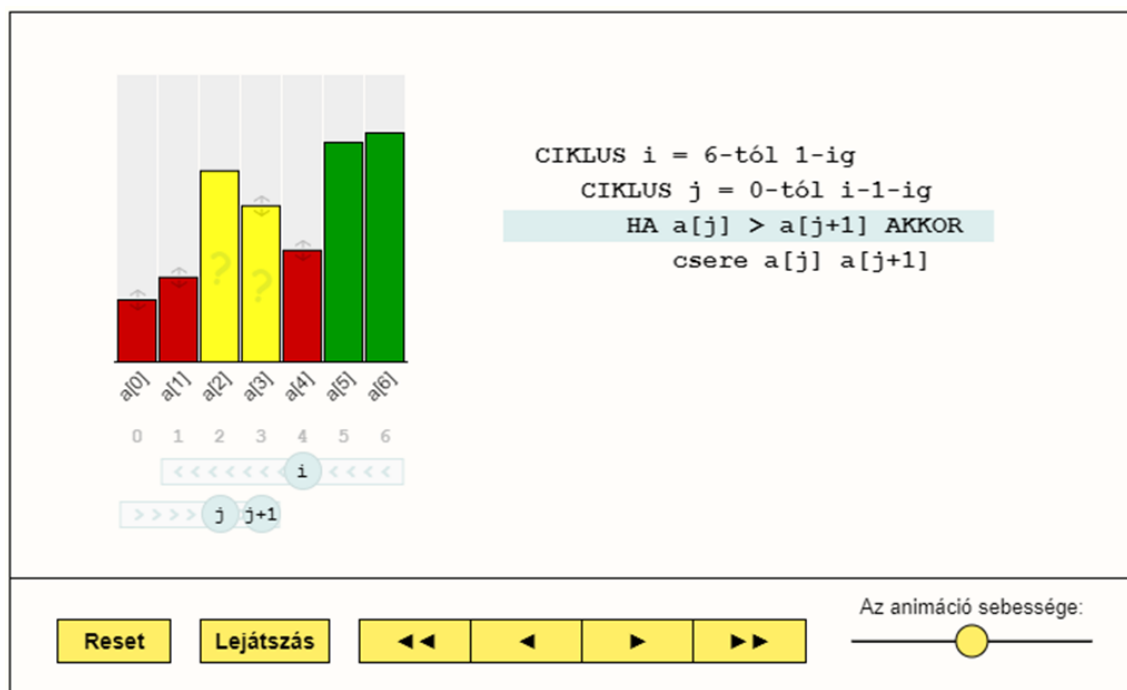
A kérdőívek második részében megkértük a diákokat, hogy próbálják meg az egyes rendezési algoritmusok neveit hozzápárosítani azok pszeudokódjaihoz. A diákok válaszaiból kapott adatokon McNemar-próbákat végeztünk, melyek azonban nem mutattak ki szignifikáns változást [7].

Az elvégzett statisztikai tesztek eredményei alapján elmondhatjuk, hogy a bemutatott interaktív animációk segítettek a diákoknak az egyes algoritmusok lényeges lépéseinek megértésében. Az algoritmusok részleteiben való elsajátításában azonban nem volt látható javulás, de ez nem is volt a célja az ilyen típusú, lényeges lépéseket bemutató animációk használatának [7].

A RENDEZÉSI ALGORITMUSOKAT MIKRO SZINTEN SZEMLÉLTETŐ INTERAKTÍV ANIMÁCIÓS MODELLEK

Hansen és társai [2] által javasolt második típusú animációk az algoritmusokat részletesen mutatják be. Ez előző részben bemutatott kártyarendező animációk után mi is ilyen, mikro-szintű, rendezési algoritmusokat részletesen bemutató interaktív animációk létrehozását tűztük ki célul. A létrehozott algoritmus-animációk az <http://ani.ide.sk> címen érhetők el. A web-

oldal kilenc rendezési algoritmus animációját tartalmazza: egyszerű cserés rendezés, buborék-rendezés (3. ábra), továbbfejlesztett buborékrendezés, beszűrő rendezés, továbbfejlesztett beszűrő rendezés, minimumkiválasztásos rendezés, maximumkiválasztásos rendezés, gyorsrendezés és összefésülő rendezés.



3. ábra: A buborékrendezést részletesen szemléltető interaktív animáció

Az animációk implementálásához ebben az esetben is a HTML5 Canvas elemét, a JavaScript nyelvet és egy általunk létrehozott Inalan könyvtárat (<http://inalan.ide.sk>) használtuk. Mind-egyik animációban a tömbelemek színes oszlopokkal vannak szemléltetve (zöld – rendezett rész, piros – rendezetlen rész, sárga – vizsgált elempár), melyek magassága (a tömbelemek értéke) akár az algoritmus futása közben is módosítható bizonyos korlátok között. Az oszlopok alatt található a tömbindexek, ciklusok és a ciklusváltozók szemléltetése. A jobb oldalon látható az algoritmus pszeudokódja (vagy forráskódja) az éppen aktuális lépés kiemelésével. Az animáció irányítását próbáltuk minél flexibilisebben megoldani. A felhasználóknak lehetőségük van az animáció folyamatos lejátszására, miközben a lejátszási sebesség bármikor módosítható. Továbbá, az animáció lépésenként is lejátszható (▶), miközben nem csak előre, de bármikor vissza is lehet lépni (◀). Ezek mellett több összefüggő lépés folyamatos lejátszását (▶▶) és ezek visszaléptetését (◀◀) is lehetővé tettük.

A mikro-szintű animációk segítségével a 2015/16-os akadémiai évben végeztünk pedagógiai kísérletet a Selye János Egyetemen, melyben összesen 71 elsőéves informatika szakos hallgató vett részt.

A kísérlet folyamán két gyakorlati csoportban az interaktív animációk segítségével, míg másik két gyakorlati csoportban statikus grafikus szemléltetés segítségével magyaráztunk el kilenc különböző rendezési algoritmust. Az oktatás során az interaktív animációkat használó csoportok az <http://ani.ide.sk> weboldal, míg a grafikus szemléltetést használó csoportok a <http://gra.ide.sk> weboldal segítségével ismerték meg a rendezési algoritmusokat. Az algoritmusok azon részeit, melyeket a diákok nem értettek meg teljes mértékben az első magyarázat

után, részletesebben is elmagyaráztuk. A magyarázat a grafikus szemléltetéseket használó csoportoknál valamivel tovább tartott, mint az animációkat használó csoportoknál. Miután a diákoknak már nem volt több kérdésük, kitöltötték egy-egy tesztet.

A tesztek eredményein Mann-Whitney-Wilcoxon rangösszeg próbákat, ill. független mintás t-próbát végeztünk. A statisztikai tesztek eredményeiből kiderült, hogy kilenc rendezési algoritmus közül hétnél volt észlelhető szignifikáns különbség a tudás-teszteredmények összehasonlítása során, minden esetben az interaktív animációkat használó csoportok javára. Két algoritmusnál (beszűrő rendezés és maximumkiválasztásos rendezés) nem volt kimutatható szignifikáns különbség a vizsgált csoportok között [7, 13].

BEFEJEZÉS

A tanulmányban bemutatott két animáció típust célszerű egymás után alkalmazni a tanórákon. A kártyarendező animációk segítségével a hallgatók felismerhetik a rendezési algoritmusok lényeges lépéseit és a köztük levő különbségeket. Ezek után, a mikro-szintű animációk segítségével, a diákok részletesebben is megismerkedhetnek az algoritmusokkal és a hozzájuk tartozó forráskódokkal. Hansen és társai [2] által javasolt harmadik típusú animációkkal nem foglalkoztunk ebben a tanulmányban, azonban példaként megemlíthetjük a <http://www.sorting-algorithms.com> weboldalon található animációkat, amelyek segítségével a hallgatók globálisan is megtekinthetik a már megismert rendezési algoritmusokat és összehasonlíthatják azok hatékonyságát különböző típusú adathalmazokon.

Az általunk kifejlesztett algoritmus-animációk, a hozzájuk tartozó pedagógiai kísérletek eredményei és tapasztalataink azt támasztják alá, hogy az ilyen és ezekhez hasonló interaktív animációknak fontos szerepük van az informatikaoktatásban. A megfelelően megtervezett és implementált animációk segítségével az elsős informatika szakos hallgatók könnyebben, rövidebb idő alatt, sokszor izgalmas, játékos formában érthetik meg és sajátíthatják el a szemléltetett fogalmakat, folyamatokat és az azok közti különbségeket.

IDODALOMJEGYZÉK

- [1] BYRNE, M. D., CATRAMBONE, R., & STASKO, J. T. Evaluating animations as student aids in learning computer algorithms. In: *Computers & Education*, 33(4), 1999, 253–278. old. DOI:10.1016/s0360-1315(99)00023-8.
- [2] HANSEN, S., NARAYANAN, N. H., & HEGARTY, M. Designing educationally effective algorithm visualizations. In: *Journal of Visual Languages and Computing*, 13(3), 2002, 291–317. old. DOI:10.1006/s1045-926x(02)00027-7.
- [3] KANN, C., LINDEMAN, R. W., & HELLER, R. Integrating algorithm animation into a learning environment. In: *Computers & Education*, 28(4), 1997, 223–228. old. DOI:10.1016/s0360-1315(97)00015-8.
- [4] KEHOE, C., STASKO, J., & TAYLOR, A. Rethinking the evaluation of algorithm animations as learning aids: an observational study. In: *International Journal of Human-Computer Studies*, 54(2), 2001, 265–284. old. DOI:10.1006/ijhc.2000.0409.
- [5] NAPS, T. L., RÖBLING, G., ALMSTRUM, V., DANN, W., FLEISCHER, R., HUNDHAUSEN, C., VELÁZQUEZ-ITURBIDE, J. Á. Exploring the role of visualization and engagement in computer science education. In: *SIGCSE Bull.*, 35(2), 2002, 131–152. old. DOI:10.1145/782941.782998.

- [6] URQUIZA-FUENTES, J., & VELÁZQUEZ-ITURBIDE, J. Á. Toward the effective use of educational program animations: The roles of student's engagement and topic complexity. In: *Computers & Education*, 67, 2013, 178–192. old. DOI:10.1016/j.compedu.2013.02.013.
- [7] VÉGH, L. *A programozás tanulásának és tanításának támogatása elektronikus tananyagba beépíthető interaktív animációs modellekkel*. Doktori értekezés. ELTE, Budapest, 2017. DOI:10.15476/ELTE.2017.124.
- [8] VÉGH, L. Interaktív algoritmus animációk az oktatásban. In: *XXIX. DIDMATTECH 2016*, Budapest, 2016.
- [9] VÉGH, L. Interaktívne animácie vo vyučovaní algoritmov (Interactive animations in teaching and learning programming). In: *Edukacija – Technika – Informatyka (Education – Technology – Computer Science)*, 15(1), 2016, 207–211. old. DOI:10.15584/eti.2016.1.29.
- [10] VÉGH, L. Using Interactive Game-based Animations for Teaching and Learning Sorting Algorithms. In: *eLearning and Software for Education*, 1, 2016, 565–570. old. DOI:10.12753/2066-026X-16-083.
- [11] VÉGH, L., & STOFFOVÁ, V. Algorithm Animations for Teaching and Learning the Main Ideas of Basic Sortings. In: *Informatics in Education*, 16(1), 2017, 121–140. old. DOI:10.15388/infedu.2017.07.
- [12] VÉGH, L., & TAKÁČ, O. Using interactive card animations for understanding of the essential aspects of non-recursive sorting algorithms. In: *Vol. 511 AISC. Federated Conference on Software Development and Object Technologies, SDOT 2015*. Springer Verlag, 2017, 336–347. old.
- [13] VÉGH, L. Javascript library for developing interactive micro-level animations for teaching and learning algorithms on one-dimensional arrays. In: *Acta Didactica Napocensia*, 9(2), 2016, 23–32. old.

A KONFERENCIA KERETPROGRAMJA - RÁMCOVÝ PROGRAM KONFERENCIE			
2018. szeptember 11. 11. september 2018	08.30 – 09.45	A résztvevők regisztrálása - Regisztrácia účastníkov	
	09.45 – 10.00	A SJE rektorának üdvözlő beszéde - Prihovor rektora UJS	
	10.00 – 11.30	Plenáris szekció - Plenárna sekcia	
		Kocsis Károly: Európa változó etnikai-nyelvi arculata és a nemzetközi migráció	
	Tóth Péter: Pedagógiai és módszertani innovációk igénye a felsőoktatásban		
	11.30 – 13.00	Ebéd - Obed	
	13.00 – 17.45	Szekcióülések- Rokovanie v sekcích	
18:00 – 20:00	Vacsora - Večera		
2018. szeptember 12. 12. september 2018	08:30 – 09:00	A résztvevők regisztrálása - Regisztrácia účastníkov	
	09:00 – 12:00	Szekcióülések- Rokovanie v sekcích	
	12:00 – 13:00	Ebéd - Obed	
	13:00 – 16:00	Szekcióülések- Rokovanie v sekcích	
	14:00 – 15:00	Múzeumlátogatás –	
		Návšteva Podunajského múzea v Komárne	

Web-alapú alkalmazások az oktatásban szekció – Sekcia: Webové aplikácie vo vzdelávaní		
Szekció program- Program sekcie Mgr. Szarka Katarína, PhD., RNDr. Gubo Štefan, PhD.		
2018. szeptember 11. - 11. september 2018		
13:00-13:20	Tóth-Bakos Anita	On-line nástenky a aplikácia padlet vo vzdelávaní budúcich pedagógov
13:20-13:40	Csiba Peter	Automatikusan kiértékelődő geometriai feladatok készítése
13:40-14:00	Valach Frídrieh, Váczyová Magdaléna	Extrémne magnetické poruchy v pozorovaniach hurbanovského observatória
14:00-14:20	Vargová Andrea	Az on-line idővonalak használatának lehetősége és előnye a gyakorlati oktatásban
14:20-14:40	Ludovít Gašpar	Prínos a riziká nemocničného informačného systému
14:40-15:00	Tusor Balázs, Gubo Štefan	Ispace-based Robot Cooperation in the Intelligent Robotic Center of J. Selye University

2018. szeptember 12. - 12. september 2018		
9:00-9:20	Jaruska Ladislav	A Goconqr webes applikáció alkalmazásának lehetőségei a matematikaoktatás során
9:20-9:40	Puskás Andrea	Using Information and Communication Technology in the Training of Future English Teachers
9:40-10:00	Szarka Katarína	Web-alapú on-line osztálytermi választadó rendszer alkalmazása a kémi-oktatásban
10:00-10:20	Fehér Zoltán	Hallgatói véleményfelmérés a web-alapú applikációk használatáról
10:20-11:40	Végh Ladislav	Informatikai algoritmusok tanítása és tanulása interaktív animációs modellek segítségével



**SELYE JÁNOS EGYETEM
UNIVERZITA J. SELYEHO
Komárom – Komárno**

PROGRAM

**A Selye János Egyetem
X. Nemzetközi Tudományos Konferenciája**
Komárom, 2018. szeptember 11 –12.

**X. Medzinárodná vedecká konferencia
Univerzity J. Selyeho**
Komárno, 11.– 12. september 2018

Web-alapú alkalmazások az oktatásban szekció

Sekcia: Webové aplikácie vo vzdelávaní

PSU | Pro Selye
Univerzitas
n.o.