

Valós idejű oktatást segítő rendszerek

H. Bakonyi Viktória¹, Ifj. Illés Zoltán², Illés Zoltán³

{¹hbv, ²ilzo, ³illes}@inf.elte.hu
ELTE IK

Absztrakt. A mai fiatalok számára teljesen természetes közeg az internet és az őket körülvevő okos eszközök világa, amelyek gyökeresen megváltoztatták az információ keresésével, tanulás-sal kapcsolatos módszereiket. Az oktatási intézmények pedig egyszerűen nem engedhetik meg maguknak, hogy ezen új lehetőségeket ne használják ki minél inkább a hatékony oktatás szolgáltatásában. Ennek megfelelően a digitális munkafüzetek, digitális táblák, közösségi felületek és egyéb lehetőségek mellett megjelentek az üzleti életben már használatos, a hallgatóság interaktivitását elősegítő alkalmazások is az oktatás világában. Az okos eszközök órai felhasználásával növelhetjük a tanulói interaktivitást, a csoportmunka hatékonyságát, előtérbe helyezhetjük a személyre szabott tanulást és annak nyomon követhetőségét és az azonnali visszajelzések révén megvalósíthatjuk az egyén folyamatos fejlesztő értékelését. Cikkünkben áttekintést kívánunk nyújtani az informatikai alkalmazásoknak erről a területéről egyúttal bemutatva az általunk elkészített e-Lecture program új változatát.

Kulcsszavak: valós idejű, internet, okos eszköz, alkalmazás, oktatás

1. Bevezető

Az egyes nemzedékeket nemcsak egyszerűen a koruk, hanem a világlátásuk, értékrendjük is megkülönböztetik egymástól a szociológusok szerint. A Baby Boom generációt a mai 50-70 évesek alkotják, akik nem a fogyasztói társadalomba születtek bele és az internettel is csak később, felnőtt korukban találkoztak. Velük szemben az új nemzedék, a mai fiatalok (X, Y, Z generáció) értékrendje, társadalom felfogása gyökeresen más, számukra már nem olyan fontos a takarékoság, miközben tudatosan használják az új információs technikákat mindennapi életvezetésük közben is. Talán az X, Y, Z helyett jellemzőbb lenne a *Born to Internet* nemzedékeként emlegetni a legifjabbakat.

A folyamatosan kézközben lévő okos eszközök, a színes és mindig izgalmas médiafolyam ma már olyan mértékben hozzájárult a fejlett civilizációban élőkhez, hogy megjelentek az addikcióra utaló jellemzők is [1] – így az idősebbek néha már-már veszélyforrásként tekintenek az új lehetőségekre. „*A médiát az ember alkotta és élte, mégis akár a szélvihar vagy árvíz a média is tud pusztítani. Ugyanakkor a média is tud szolgálni bennünket, ha megismerjük, s kordában tartjuk.*” [16] Mit tehet ebben a helyzetben egy oktatási intézmény? Vagy megtiltja a mobil telefonok, tabletek, laptopok használatát a tanórákon, hogy ne vonhassa el semmi sem a diákok figyelmét a tananyagról vagy pedig felhasználja ezeket – szem előtt tartva a jól ismert mondást: „*amit nem tudsz megakadályozni, annak állj az élére!*” (Charles de Gaulle). A cél nyilvánvalóan a minél hatékonyabb oktatási környezet megvalósítása, így érdemes körülnézni itthon és a nagyvilágban is mintaként szolgáló megoldásokat keresve.

A méltán világhírű finn oktatási rendszer mélyebb megismerését, az ott alkalmazott módszerek honosítását szolgálta a minap (2017.10.25.) megrendezett *Tanulás Újrátöltve* konferencia <http://learningreloaded.eu/>. Pekka Peura, az egyik innovatív módszereket fejlesztő, felhasználó középiskolai matematika tanár beszámolt arról, hogy az óráján a gyerekeknek nem kell eltenni a telefonjukat, hanem felhasználhatják azokat például arra, hogy jelezzék, ha nem értenek valamit. Nem kell azonban messzire menni, hogy jó példákat lássunk a mobil eszközök közoktatásban való felhasználására. Emlékezzünk vissza arra, hogy 2014-ben milyen nagy média visszhangot kapott a GeoMatech projekt (<http://geomatech.hu/>), amely digitális, interaktív on-line elérhető tananyagokat (mobiltól is) tett közzé abból a célból, hogy minél vonzóbbá tegyék a matematikát, fizikát. Az m-

learning (mobile learning) fogalma már az ezredforduló óta ismert az oktatási szakemberek körében, bár Magyarországon ennek elterjedtsége még csekély. [2] A 2016-os Tudós tanárok - Tanár tudósok konferencián is jó néhány gyakorló tanár számolt be arról, hogyan is használja fel az okos eszközöket a saját óráin.

Természetesen a felsőoktatás sem maradhat ki a körképből. Nagy múltú amerikai vagy angol egyetemek már régóta kínálnak különböző mobil eszközökön keresztül elérhető kiegészítő campus információkat, tananyagokat. Sok helyen az előadások interaktivitását beépített szavazó rendszerekkel segítik (ezeket clicker-nek nevezik), illetve egyre inkább elterjed a tanulói saját tulajdonú eszközök (BYOD=Bring Your Own Device) használata is ezen a területen. Ma már egyre több olyan alkalmazás is elérhető, amelyekkel kétirányú kommunikáció is megvalósítható az előadótermekben. Cikkünkben ezeknek az alkalmazásoknak a jellemzőit kívánjuk összegyűjteni, elemezni.

2. ARS, azaz Audience Response System

Az első ARS rendszerek már az 1960-as években megjelentek, hogy elősegítsék az üzleti életben a vásárlói szokások feltérképezését, politikai véleménykérések, egyes televíziós adásokról a nézői visszajelzések összegyűjtését vagy az különböző üzleti megbeszélések hatékonyságát. 1972-ben született meg a *Consensor*, az első mai értelemben már ARS rendszernek tekinthető alkalmazás [3/15. oldal].

Legjobb tudomásunk szerint először 1996-ban jelent meg a Rice University híradásában, hogy használatba vettek egy rendszert, amely hasonló funkciókkal rendelkezett: lehetővé tette a hallgatóság számára, hogy elektronikusan válaszoljanak kérdésekre illetve értékeljék, hogy mennyire vannak tisztában az anyaggal. Már abban a korai stádiumban is az volt a cél, hogy passzív befogadás helyett aktívan vegyenek részt az órai munkában. [4] Érdekes mai szemmel nézve, hogy a kísérleti oktatást egy kis létszámú csoporttal végezték egy gépteremben, miközben ma az ARS rendszereknek az egyik legnagyobb vonzereje az, hogy tetszőleges méretű hallgatóságot is képes bevonni interaktívan egy előadásba. Hogy rávilágítsunk mit is jelent a tetszőleges méretű hallgatóság, itt kell megemlítenünk, hogy a Microsoft Pulse alkalmazás 2016-ban egyidejűleg 300 000 szavazatot fogadott, összesen 140 millió teszt szavazatot kezelt és percnként 20 millió üzenetet közvetített. (<http://bit.ly/2hBhLoY>)

Az ARS rendszereket különböző szempontok szerint jellemezhetjük:

- Habár az első rendszerek fizikailag össze voltak huzalozva, ma már a vezeték nélküli kapcsolat használata a jellemző ezen a területen is. Ma infravörös, rádiófrekvenciás, web-es rendszerek érhetőek el a piacon.
- A „clicker” eszközök pedig lehetnek erre a célra kifejlesztettek illetve a hallgatóság saját eszközei: PDA-k, laptopok stb. Az egyes eseményekhez ilyen módon csatlakozók akár vegyesen ez adott helyszínen illetve a világ különböző pontjain is lehetnek.
- Az előadói kérdések megjelenhetnek az egyes eszközök kijelzőin, de olyan megoldás is előfordul, amikor a kérdések csak az előadó kivetítőjén jelennek meg – míg régebben a kérdések esetleg csak szóban hangzottak el.
- A kérdések fajtái is változatosak lehetnek, egyes alkalmazások különböző médiaelemek beépítését is lehetővé teszik. Kétirányú kommunikációt lehetővé tévő rendszerekben a résztvevők üzenetek küldését is kezdeményezhetik.
- Az alkalmazások engedhetik anonim vagy éppen ellenkezőleg csak regisztrált felhasználók belépését.
- Maguk a beérkező válaszok valós-idejű megjelenítése általában vagy egy adott web-oldalon történik vagy valamelyik egy prezentációba beszúrt lehetőségként.

- Az adatokat jellemzően a későbbi elemzések céljából valamilyen adatbázisban tárolják illetve egyes esetekben kérésre akár e-mail értesítés is történhet.
- Fizetős, néhány funkcióját tekintve ingyenes és teljesen ingyenes megoldások

Ma jó néhány kész ARS rendszer közül válogathatunk. A legnépszerűbbek közül néhány: Kahoot (főleg kisebb gyerekeknek), Socrates, Sli.do, Poll Everywhere, Mqlicker vagy a VoxVote. Az alábbi táblázatban (1. táblázat) összefoglaltuk ezek legfontosabb jellemzőit.

Név	Tech-nológia	Ered-mény	Azono-sítás	Kérdés	Média-elemek	Két irányú	Export	Ingye-nes
Kahoot https://kahoot.com/	Web mobil app	Mobil appon	e-mail cím	Választható szabad	Kép Videó Játék Zene	Igen, moderálással	Igen	Ingye-nes
Socrates https://socrative.com/	Mobil app	Mobil appon	anonim	Választható szabad	Kép	Igen, moderálás	Igen	50 főig, alap funkciók
Sli.do https://www.sli.do/	Web mobil	Slido admin alkalmazás	anonim	Választható szabad	-	Igen, moderálás	Igen	Alap ingyenes
Poll Everywhere https://www.poll-everywhere.com/	Web mobil sms	PowerPoint, Google Slide	becenév	Választható szabad	-	Igen, moderálás	Igen	Fizetős
Mqlicker https://www.mqlicker.com/	Web mobil böngésző	PowerPoint	e-mail cím	Választható	Kép videó	Igen	Igen	Ingye-nes
VoxVote http://www.vox-vote.com/	Web ,mobil	Web	anonim becenév	Választható szabad	-	Igen, moderálás	Igen	Okta-tásban ingyenes

1. táblázat: Néhány ARS rendszer összehasonlítása.

Jól látható, hogy a web-alapú rendszerekről van szó, amelyek legtöbbje tetszőleges mobil eszközön futó böngészőből használható, bár van elvétve egy-két letölthető mobil alkalmazásokon keresztül használható is. Az előadói kérdések különböző típusúak lehetnek, de egyszeres és többszörös választási lehetőséget mindegyik biztosít. A szabad szöveges válaszok kiértékeléséhez általában szófelhőt alkalmaznak. Az eredményt valós időben mutatják a weben, diába beillesztve vagy a Slido-nál külön alkalmazással. Másik jellemző, hogy az azonosítás vagy a felhasználó által megadott név/anonim vagy e-mail regisztráció.

2. CRS, azaz Class Response System

Korábban már említettük, hogy az ARS alkalmazások nagyjából húsz éve jelentek meg az oktatásban is. Az oktatásban alkalmazott ARS funkciókkal rendelkező alkalmazásokat CRS-nek, azaz Class Response Systemnek nevezzük. Ahhoz, hogy jelentőségüket, elterjedtségüket felmérhessük talán

éleg egyetlen adatra hivatkozunk, a <http://voxxvote.com> tanúsága szerint ma 925 felsőoktatási intézmény használja ezt a szoftvert az oktatási gyakorlatában és akkor a többi CRS-t még nem is vettük figyelembe. Azt már látjuk, tapasztaljuk, hogy a modern oktatási gyakorlatban egyre nagyobb számban használják ezeket a rendszereket. A rendszerek hasznosságát az oktatásban már a kezdetektől kutatják:

„There is great agreement that CRSs promote learning when coupled with appropriate pedagogical methodologies... However, since the comparison is between traditional and interactive engagement models, it is impossible to assess the effectiveness of the technology itself.” [5/Summery]

„Recent research shows that SRSs coupled with pedagogical enhancements can promote deep learning when teaching and questioning strategies center on higher-level thinking skills.” [8/abstract]

Az idézett publikáció tanúsága szerint nem feltétlenül maga az új technológia az, ami hatékonyabbá teszi a tanulást, hanem az a lehetőség, hogy használatukkal interaktívabbá tehetjük az óráinkat, aktivizálhatjuk a hallgatóságot és jobban lebilincselhetjük figyelmüket. Egy kisebb létszámú csoport tanítása esetén a diákok aktivizálása, bevonása a téma feldolgozásába hagyományos módszerekkel is elérhető, azonban egy nagyobb létszámú előadás esetén egy CRS rendszer segítségével igen csak jó szolgálatot tehet ennek a célnak az elérésében. A rendszerek használatának mikéntjéről, a követendő módszerekről különböző ajánlásokat olvashatunk: [6]

- arra vonatkozóan egy-egy óra alatt milyen időközökkel érdemes használni a CRS adta lehetőségeket (10-20 perces időközöknél sűrűbben ne használjuk)
- mennyi időt hagyjunk a válaszok megadására (nagy létszámnál legalább egy percet), hogy hagyjunk elegendő időt a válaszok megvitatására a kialakuló csoportokon belül
- hogy lehetőség szerint jelezzük vizuálisan is a válaszok helyességét
- ne használjuk csupán arra, hogy katalógust készítsünk
- korlátozzuk a többszörös választási lehetőségeknél maximum ötre a válaszok számát stb.
- az anonimitás felszabadultabb légkört, őszintébb válaszokat generál [7] *(szerzői megjegyzés: ilyenkor azonban szükséges moderálási lehetőséget megadni. Anonim válaszadásnál elesünk attól a lehetőségtől, hogy személyre szabottan követhessük figyelemmel a diákok haladását.)*

3. E-Lecture

Régóta foglalkozunk azzal, hogy az új technológiákat mi módon lehet és kell-e integrálni az oktatásunkba akár tartalmi akár módszertani szempontból. [9,10,11] Személyesen is tapasztalva a nagy létszámú előadásokon jelentkező problémákat: miszerint egyre kevesebb hallgató látogatja egyáltalán az órákat és a megjelenők is egyre kevésbé vonhatóak be az együtt gondolkodás folyamatába a hagyományos eszközökkel, arra indított bennünket, hogy egy CRS funkciókkal rendelkező rendszer bevezetését tűzzük ki célul.

Anyagi lehetőségeink miatt csak az ingyenesen elérhető alkalmazások közül választhattunk volna, amelyek valamilyen clicker eszköz megvásárlása nélkül működtethetőek. A legtöbb alkalmazás anonim felhasználókkal vagy e-mail regisztrációval dolgozik, mi azonban a hallgatók haladását is nyomon akartuk követni (esetleg a későbbiekben vizsgáztatásra is használni), így az autentikációt az egyetemi központi bejelentkezési lehetőségeihez kívántuk kötni IP-cím ellenőrzéssel, szűréssel összekapcsolva.. A piacon lévő alkalmazások különböző kérdéstípusok használatát teszik lehetővé, de terveink szerint a válaszokban matematikai kifejezéseket is el kívánunk helyezni, amire máshol nemigen láttunk példát. Áttekintve a lehetőségeket egy saját webes, hallgatói saját eszközök felhasználásán alapuló alkalmazás kifejlesztése mellett döntöttünk, amely a későbbiekben is könnyebben testre szabható újabb igények megjelenése esetén...

Ehhez fel kellett mérni a mobil eszközök penetrációját a hallgatóságnál. 2015 és 2016 őszen kérdőíves adatgyűjtésünk (<http://bit.ly/1eGP5Hm>) eredményeként szlovák partnereinkkel együtt megbizonyosodhattunk arról, hogy mára a vizsgált diákság körében majdnem 100%. [12] Pontosabb adatokat a 2. táblázat eredményeként vizsgálhatjuk.

Phone type	Total	Hungarian	Slovak
Smart in 2015	95,4 %	92,4 %	98,7 %
in 2016	99,9%	99,9%	99,9%
Normal in 2015	3,9 %	6,3 %	1,3 %
in 2016	0,0%	0,0% (10 piece)	0,0% (1 piece)
Nothing	0,7 %	1,3 %	0,0 %
in 2016	0,0%	0,0% (1 piece)	0,0% (0 piece)

2. táblázat: Mobil penetrációs kérdőív eredménye [12]

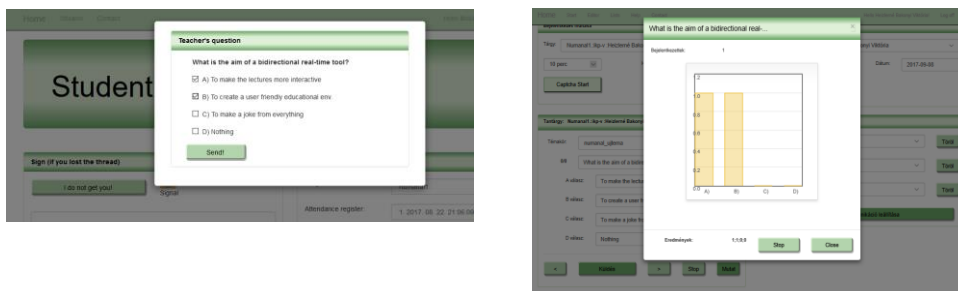
A felmérés megnyugtató eredményeként belekezdünk az e_Lecture alkalmazás, ma már működő (<https://election.inf.elte.hu>) első verziójának megvalósításába, majd tesztelésébe, amiről több cikkben is beszámoltunk. [13,14]

A tervezés során néhány fontos döntést meg kellett hoznunk, például a rendszer anonim vagy azonosított elérhetőségéről. Mi az azonosítás mellett tettük le a voksunkat, mert célunk az, hogy a későbbiekben nyomon tudjuk követni a hallgatók egyéni haladását. (Úgy gondoltuk, mint később kiderült tévesen, hogy ezzel a központi moderálás kérdését is megoldjuk, amire biztosan nincs kapacitása az oktatónak előadás közben.)

Az első prototípus már kétirányú kommunikációra is lehetőséget adott, ahol a tanár többszörös választási lehetőséggel rendelkező kérdéseket tehet fel, a hallgatók pedig kérdéseket, üzeneteket küldhettek a tanárnak vagy egyszerűen egy jelzést, hogy valamit nem értenek. A tanári kérdésekre adott válaszok valós időben egy grafikonon voltak követhetőek (web-oldalon), illetve a jelzések, hallgatói kérdések lenyitható listákban voltak elérhetőek. A rendszerbe a hallgatók azonosítás után, a kari központi domain nevükkel léphettek be. Minden interakció adatbázisban mentésre került. [13] Az első tesztek után nyilvánvalóvá vált, hogy a kliens oldalon történő hallgatói név tárolása bizonyos diákoknál a rossz ízű tréfálkozás eszközévé vált. Az alkalmazás időközben folyamatosan bővült például egy katalógus lehetőséggel, amit karunkon széleskörűen használnak a kollégák is a kötelezően látogatandó előadások adminisztrálására. Terveink szerint a rendszerünk egy megújult Quiz funkcióval is bővül majd, amelyik a hallgatói önálló tanulást segítené.

A jelenlegi verzió az eredeti autentikációs lehetőségeket meghagyva további biztonsági elemeket épített be azzal, hogy teljesen szerver oldalra helyezte a hallgatói azonosítást, új technológiákat alkalmazva. Alaposan megújult az UI is, a modális ablakok használatának köszönhetően. (1. ábra) A legújabb verzióban már többféle lehetőség kínálkozik a begyűjtött adatok különböző szempontú letöltésére, feldolgozására, de ezen a területen van még tennivalónk. Jelenleg az oktató listázhatja előadásoként illetve felvétenként a beérkezett hallgatói jelzéseket, kérdéseket, illetve az általa feladott kérdésekre adott válaszokat. A legújabb funkcionális, az előadások streamelt elérhetősége már implementált, de ennek tesztelésére a hardware környezet még nem teljesen áll rendelkezésre. A publikus tesztek után beérkező hallgatói vélemények megerősítettek bennünket abban, hogy érdemes ezt a munkát folytatni. Azért, hogy pontosabb képet kaphassunk a nálunk jelentkező hallgatói igényekről, meglátásokról, 2017 őszen online kérdőíves felmérést végeztünk az elsős és harmadéves hallgatók körében.

A következő kérdéseket tettük fel a hallgatói attitűd felmérésére egytől ötig skálázható válaszokkal (<http://bit.ly/2A9XUUJ>):



1. ábra Hallgatói és oktatói UI kérdés feltevés és a válaszok grafikus megjelenítése.

1. A tanórak folyamán használ-e számítógépet vagy mobileszközt?
2. Jónak tartja-e, ha a saját mobil eszközét (telefon, laptop stb.) felhasználhatja az órák alatt?
3. Elősegítené-e a hatékonyabb tanulást, ha az órákon az előadó kérdéseket tenne fel az évfolyamnak az anyaggal kapcsolatban?
4. Hasznosnak tartaná, ha a kérdéseket elektronikus formában kapná meg és válaszolhatná meg?
5. Segítené-e az anyag gyorsabb elsajátítását, ha a kérdésekre adott válaszok helyes és helytelen voltát ott azonnal kiértékelnék?
6. Ha azonnal választ kapna, gyakrabban tenne fel kérdést az órákon?
7. Milyen gyakran fordul elő, hogy annyira elveszti az előadás fonalát, hogy kérdést sem tud megfogalmazni?
8. Szokott-e jelentkezni és kérdést feltenni előadás közben vagy inkább elhallgatja a problémáját, mert szégyelli magát?
9. Kérdezne-e többször az előadótól, ha a hallgató társai előtt anonim maradhatna?
10. Hasznosnak tartaná-e, ha az előadásokon kétoldalú kommunikáció zajlana az előadó és a hallgatóság között?
11. Mit gondol, segítené a felkészülését, ha az előadásokon elhangzó oktatói és hallgatói kérdéseket utólag megkapná, letölthetné?
12. Hasznosnak tartaná-e, hogy on-line elérhető legyen az előadás?
13. Újranézné-e a korábban felvett és már látott órát még egyszer?
14. Mit javasolna, amivel az órák érdekesebbé, vonzóbbá válhatnának? *(szövegi megjegyzés: Szabad szövegi válaszlehetőség)*

A beérkezett válaszok részletes elemzését elvégeztük és bemutattuk a [15] publikációnkban. Ennek alapján elmondhatjuk, hogy előzetes elképzelésünk helyes volt a lényegi kérdésekben: hallgatóink több, mint 50%-a igényli a kétirányú kommunikációs lehetőségeket az előadásokon, felhasználná és újranézné az előadás videókat. Az anonimitás viszont erős igényként jelentkezik a diákságrészéről. (Jelenleg az oktató elérheti egyénre lebontva ezeket az adatokat, de a hallgatók egymás előtt természetesen anonimek maradnak.) Érdekességként megemlítjük, hogy két hallgatónk konkrét CRS szoftvert javasolt az utolsó szabad kifejtésű kérdésünkre, amit külföldi ERASMUS tanulmányútja során ismert meg. Egyikük az Edinburgh-i egyetem által használt TopHat rendszert, másikuk a sli.do alkalmazást említette.

4. Összegzés

A Classroom Response System elterjedése megállíthatatlannak látszik a felsőoktatás módszertani modernizációjának jegyében. Áttekintve egy válogatást a jelenleg legnépszerűbb ARS illetve CRS rendszerek lehetőségeiből cikkünkben kiemeltük az ezekkel szemben támasztott legfőbb igényeket,

lehetőségeket. Beszámoltunk arról, hogy a saját fejlesztésű e_Lecture rendszerünk tervezésénél milyen döntéseket hoztunk, milyen célok vezéreltek ebben bennünket és milyen funkcionalitásban gondolkodtunk. Elmondhatjuk a kérdőíves adatgyűjtéseink eredményeképpen megbizonyosodhattunk arról, hogy jó irányban haladunk. Végső célunk azonban a hatékonyabb, interaktívabb előadások mellett azonban az is hogy személyre szabottan tudjuk a hallgatói haladást nyomon követni és segíteni. Vannak még további teendőink, a munka nem állhat le!

Irodalom

1. A. Körmendi: *A mobiltelefon függőség mint viselkedési addikció*. Debreceni Egyetem, Pszichológiai Intézet, TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001
<http://bit.ly/2z7hZhd> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
2. G. Kőrösi, Zs. Námesztovszki, P. Esztelecki: *M-learning – a jelen vagy a jövő oktatási eszköze?* Új Pedagógiai Szemle, 2015 1-2
<http://bit.ly/2z2n4YJ> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
3. R. A. Kendrick: *Using an Audience Response System (ARS) A.K.A. „Clicker” to Do Attention Research*. Nebraska University 2010
<http://bit.ly/2ysQWxy> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
4. D. Lane, R.S. Atlas: *The networked classroom*. Rice University, 1996
<http://bit.ly/2zhYByf> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
5. C. Fies, J. Marshal: *Classroom Response Systems: A Review of the Literature*. Journal of Science Education and Technology, Vol.15, No. 1, March 2006 (©2006) DOI: 10.1007/S10956-006-0360-1,
<http://bit.ly/2zdYdkE> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
6. Binghamton University, Center for Learning and Teaching: *Student Response System Pilot*, 2016 tavasz,
<http://bit.ly/2A5Jhlq> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
7. J. L. Brown: *Quick, click: Student response systems evolve in higher ed, New student response systems offer increased versatility*. University Business, November 2016
<http://bit.ly/2fnJMRw> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
8. Dangel, H. L., Wang, C. X.: *Student response systems in higher education: Moving beyond linear teaching and surface learning*. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 1(1), pp. 93-104. (2008)
<http://www.sicet.org/journals/jetde/jetde08/paper08.pdf> (utoljára megtekintve: 2017.10.31.)
9. Illés Z, Psenáková I, Heizlerné Bakonyi V: *New Perspectives of M-Learning*. ACTA ELECTROTECHNICA ET INFORMATICA 8:(3) pp. 36-39. (2008)
10. V. Heizlerné B, Z. Illés, L. Menyhárt: *Viewpoints for the development of teaching contents in the field of informatics*. ACTA DIDACTICA NAPOCENSIA 6:(2) Paper 5. 10 p. (2013)
11. Z. Illés, V. Heizlerné B.: *Mobiltechnológiák az oktatásban és a mobilprogramozás oktatása*. Science for Education-Education for Science = Veda pre vzdelanie-Vzdelanie pre vedu = Tudomány az oktatásért-Oktatás a tudományért: 3rd International Conference = 3.ročník medzinárodnej konferencie = 3. nemzetközi konferencia. Konferencia helye, ideje: Nitra, Szlovákia, 2013.04.26-2013.04.27. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre Fakulta Stredoeuroopskych Studii, 2014. p. &. 12 p. (ISBN:978-80-558-0555-9)
12. R. Žitný, T. Szabó, I. Pšenáková, Z. Illés and V. H. Bakonyi: *Education Using Mobile Technologies*. ICETA2016.11.24-25. Starý Smokovec, pp. 387-393. IEEE, ISBN:9781509046997
13. Z. Illés, V. H. Bakonyi, Ifj. Z. Illés: *Supporting dynamic, bi-directional presentation management in real-time*. 11th MACS konferencia, előadás és absztrakt, 2016.05.20-2016.05.22.
<http://macs.elte.hu/abs/received/> (2016)
14. Dr. Z. Illés, V. H. Bakonyi, Z. Illés: *Modern environment inspired education*. ICAI (International Conference of Applied Informatics) 2017. Eger (2017.01.29-02.1) előadás (2017)

15. V. H. Bakonyi, T. Szabó and Z. Illés: *A Real-Time Tool Integration for Lectures*. ICETA2017.10.25-26. Sary Smokovec
16. Psenaková, I., Szabó, T.: *Internet mint médium az oktatásban*. In: 1. IKT az oktatásban: Konferencia Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelv Tanítóképző Kar, Szabadka 12. április 2014. – Subotica: Újvidéki Egyetem, 2014. - ISBN 978-86-87095-43-4, S. 228-236.