

INTEGRÁLT ELEKTRONIKUS TANULÁSI KÖRNYEZET MINŐSÉGVIZSGÁLATA WEBBÁNYÁSZATI MÓDSZEREKKEL

Tóth Péter

Budapesti Műszaki Főiskola, Tanárképző és Mérnökpedagógiai Központ
1081 Budapest
Népszínház u. 8.
toth.peter@tmpk.bmf.hu

Absztrakt: Az elmúlt 10-15 évben igen jelentős ráfordítások révén sok elektronikus alapú tananyag került kidolgozásra hazánkban. Kevesebbet lehet azonban hallani ezek bevalásának tapasztalatairól, ill. tudományosan megalapozott vizsgálatuk eredményeiről. E tanulmány először áttekintést ad azokról a projektekről, amelyek alapul szolgáltak egy saját integrált elektronikus tanulási környezet kiépítésének. A Moodle keretrendszerbe integrált oktatástechnológia tananyag feldolgozására a most zárult tanévben került sor. A tanulási környezet minőségvizsgálatára a tanulók és az elektronikus tananyag interakciója során a szerveren keletkező naplófájl szolgál alapul. Az Izsó Lajos professzor által vezetett kutatócsoport munkájába való bekapcsolódás révén lehetőség nyílt a tanulási környezet minőségbiztosítási kritériumainak kidolgozására webbányászati technikák alkalmazása által. A tanulmány második része az e területen szerzett első eredményeinket mutatja be.

1. Előzmények

A Tanárképző és Mérnökpedagógiai Központ egyik jogelőd intézetében a Mérnökpedagógiai Intézetben 2004-ben az Apertus Közalapítvány által támogatott projekt eredményeként kifejlesztésre került egy négy modulból álló elektronikus tananyagcsomag. Az irányításom mellett megvalósult projekt célkitűzése volt egy térben és időben szabadon hozzáférhető elektronikus tananyagcsomag, valamint a hozzájuk tartozó módszertani segédletek kidolgozása az oktatástechnológia és a multimédia tantárgykörben. A tananyagcsomag fő alkalmazási területe a tanárképzés valamint a tanártovábbképzés. A projekt eredményeként a távoktatásos tanárképzésben az oktatástechnológia és a multimédia tananyag feldolgozása teljes egészében, míg a nappali tanárképzésben blended munkafórmában történt. Az elektronikus tananyagot a hallgatók a félév elején eleinte CD-n, majd FTP szerverről letölthető formában kapták meg.

Az elektronikus tananyagcsomag részei a következők voltak:

- Alapismeretek modul: az oktatástechnológia- és multimédiafejlesztés alapfogalmainak, valamint az ilyen célú anyagokkal szemben támasztott elvárásoknak bemutatására.
- Egyedi médiumok szerkesztése modul: a digitális médiumok tervezésével, szerkesztésével kapcsolatos tevékenységek készségszintű elsajátítására. E modul két részből áll. Az egyik az időfüggetlen (kép és ábra), míg a másik az időfüggő (audio és videó) médiumok szerkesztési eszközeit mutatja be.
- Multimédia-szerkesztő modul: az elektronikus oktatóprogramok fejlesztéséhez szükséges Authorware nevű keretprogram készségszintű elsajátítására.

A tananyagmodulokhoz kifejlesztésre került két módszertani segédlet is. A képzésben részt vevő mérnök-tanár hallgatók diplomájuk megszerzése után a felnőttek át- és továbbképzésében is részt vehetnek, ahol az elektronikus alapú távoktatás meghatározó jelentőséggel bír. Éppen ezért fontosnak tartottuk a tanári (oktatói/konzulensi/tutori) munkát segítő ajánlások kidolgozását is,

amelyek az elektronikus tananyagok fejlesztésével és alkalmazásával kapcsolatos módszertani kérdéseket dolgozzák fel. Ezek mellett kidolgozásra került egy, a felnőttképzésben meghatározó jelentőséggel bíró önálló tanulás egyéni sajátosságait jobban megismerő módszertani útmutató és tanulási stílust mérő és értékelő kérdőív is.

A kutatás szempontjából másik releváns projekt a virtuális tanulási környezetek tanárképzésben való alkalmazhatóságának pedagógiai, módszertani vizsgálatát tűzte ki célul. A dr. Pentelényi Pál által vezetett és nemzetközi együttműködésben (magyar, finn, angol, holland, portugál, görög) megvalósult Leonardo da Vinci projekt eredményeként kidolgozásra került három elektronikus tananyagmodul: Basic Teaching Skills, Computer Mediated Skills, European Collaboration. E kompetenciamodulok BlackBoard, ill. Moodle keretrendszerbe kerültek beillesztésre. A tananyag kollaboratív feldolgozásában angol, finn, portugál és magyar mérnöktanár szakos hallgatók közreműködtek egymással. A hallgatói munka tutorálása kiváló lehetőséget teremtett a virtuális tanulási környezet megismerésére, elemzésére. A Virtual Electronic Learning Vocational Initial Teacher Training (VELVITT) projekt eredményeiről bővebben a velvitt.banki.hu honlapon és a Pentelényi Pál által szerkesztett kiadványban olvashatunk. [2]

2. Az integrált elektronikus tanulási környezet strukturális felépítése

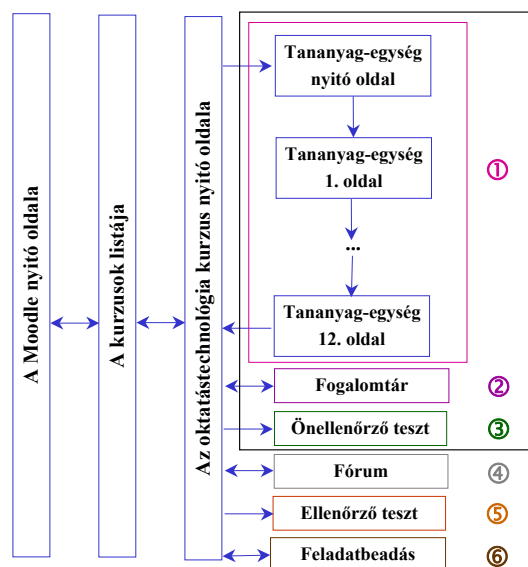
A fenti két projekt eredményeinek integrálásaként 2006 őszén saját virtuális tanulási környezet (Moodle) kialakításába kezdtünk. Létrehoztuk első elektronikus kurzusainkat, amelyhez alapul az Apertus Közalapítvány támogatásával létrejött tartalomfejlesztések szolgáltak. Az első virtuális kurzus az időfüggetlen médiumokat (kép és ábra) dolgozza fel. Az elektronikus tananyagfejlesztés mellett fontos kérdésnek tekintettük a VTK rendszer tervezési szempontrendszerének végiggondolását, ezért a rendszer kiépítéséért és működtetéséért felelős csapatot hoztunk létre, amelynek feladata volt az elkészült elektronikus kurzus minőségvizsgálata. [1] [3]

E minőségvizsgálat ki kell, hogy terjedjen a tananyag tartalmára, strukturális felépítésére, valamint a felhasználói interfész olyan elemeire is mint például a képernyő grafikus felépítésének ergonómiai, pszichológiai és pedagógiai szempontú vizsgálatára, továbbá a rendszer által kínált interakciós és navigációs lehetőségek értékelésére is.

Jelen tanulmány elsősorban a virtuális kurzus strukturális felépítésének és a beépített navigációs lehetőségek minőségvizsgálatával foglalkozik webbányászati technikák alkalmazása által.

Az 1. ábra a vizsgált kurzus strukturális felépítését mutatja. A hallgató a Moodle-be való belépést követően kiválasztja a tanulni kívánt kurzust, majd annak nyitó oldaláról az egyes tananyag-egységek, tanulást segítő eszközök és kommunikációs formák közül választhatja ki a szükségleteinek éppen megfelelőt. A vizsgált virtuális kurzusba hatféle ilyen objektum került beépítésre: elektronikus tananyag, fogalomtár, önellenőrző teszt, fórum, ellenőrző teszt, feladatbeadás.

A virtuális tanulási környezetek strukturális felépítésének szabályait a SCORM szabvány rögzíti. E szabvány elkülöníti egymástól a szekvenciát és a navigációt. Ezek megadására akkor van szükség, ha a tananyagfejlesztő a tartalom-hierarchiánál bonyolultabb navigálási utat kíván megvalósítani. Ilyen lehet például egy feltételes elágazás az egyik tudásbázisból egy másik tudásbázisba attól függően, hogy a tanuló egy teszt során elért-e egy előírt pontértéket, vagy sem.



1. ábra

A tananyag-tartalom szervezeti felépítése

A SCORM szabvány kétféle navigációt ismer. Egyrészt a tartalomobjektumon belüli, másrészt pedig a tartalomobjektumok közötti navigáció. A tartalomobjektumon belüli navigációt maga az objektum, míg a tartalomobjektumok közötti navigációt a keretrendszer, jelen esetben a Moodle valósítja meg.

A tartalomobjektumon belüli navigációt mindig a tananyagfejlesztőnek kell létrehoznia, amely lehet egyszerű hiperlink, amely az egyik tananyagelemről a másikra mutat, javascript és frame alapú, java applet alapú és plugin alapú.

A tartalomobjektumok közötti navigációk a következő típusúak lehetnek (2. ábra):

- lineáris (a)
A tananyagtartalom sorban egymás utáni bejárása. Egy oldal megtanulása után a tanuló vagy a következő oldalra tovább lép, vagy pedig visszatér az előző oldalra.
- hierarchikus (b)
A lineáris navigáció továbbfejlesztett változata. Legegyszerűbb változata szerint a tanuló egy hierarchikus szerkezetű tartalomjegyzékből választhatja ki azt a soron következő tananyag-egységet, amit a Moodle-nek meg kell jeleníteni.
- rácsszerkezetű (c)
A tananyagelemek kétdimenziós elrendezése. E formánál a tanulók választhatnak a lehetséges hierarchiák közül. Hasznos lehet a tananyagelemek térben és/vagy időben történő elrendezése esetén.
- hálós (d)
A hálós navigáció lehetővé teszi, hogy a tanulók a tananyagtartalomon belül levő bármely oldalról egy tetszőleges másik oldalra navigálhassanak. Ez a tananyag böngészésének és felfedezésének szabadságát adja. A hálós szerkezet döntés elé állítja a tanulót, neki kell kiválasztania a továbbhaladás alkalmas irányát. Ez a rugalmasság mellett gyakran eltévedést, „eltévelyedést” eredményezhet. Főként fejlett tanulási képességgel rendelkező tanulónál lehet ez a módszer eredményes.



2. ábra
A navigáció alaptípusai

3. Az integrált elektronikus tanulási környezet strukturális felépítésének minőségvizsgálata

Az „Időfüggetlen médiumok modul” feldolgozásába egyidejűleg 50 mérnök tanár szakos hallgató vett részt, akiknek a Moodle tanulási környezetben végrehajtott valamennyi tevékenységét egy naplófájlban (combine log file) regisztrálta a szerver. E log-fájl feldolgozását az SPSS Clementine adatbányászati programmal végeztük. Itt most a hallgatók tanulási tevékenységével, a tananyag strukturális felépítésével, továbbá a navigációs lehetőségekkel összefüggő minőségvizsgálattal feltárt első eredmények kerülnek bemutatásra.

A kurzus három modulból (alapfogalmak, digitális képszerkesztés, digitális ábrakészítés) és modulonként 2-3 tananyag-egységből áll. Mint azt az 1. ábra mutatja az egyes tananyag-egységek lineáris felépítésűek és általában 15-18 képernyőoldal terjedelműek.

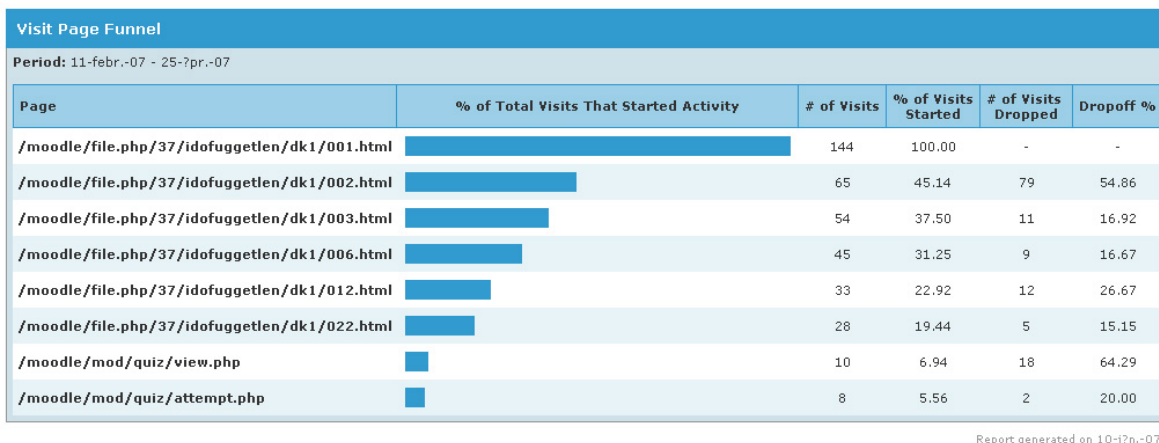
Page	% of Total Visits That Started Activity	# of Visits	% of Visits Started	# of Visits Dropped	Dropoff %
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk1/001.html	100.00	144	100.00	-	-
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk1/022.html	31.25	45	31.25	99	68.75
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk2/001.html	15.97	23	15.97	22	48.89
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk2/018.html	10.42	15	10.42	8	34.78
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk3/001.html	8.33	12	8.33	3	20.00
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk3/012.html	7.64	11	7.64	1	8.33
/moodle/mod/quiz/view.php	4.17	6	4.17	5	45.45
/moodle/mod/quiz/attempt.php	3.47	5	3.47	1	16.67
/moodle/mod/quiz/review.php	3.47	5	3.47	0	0.00

Report generated on 10-j7n-07

3. ábra
Teljes tanulási folyamat a „Digitális képszerkesztés” modulban

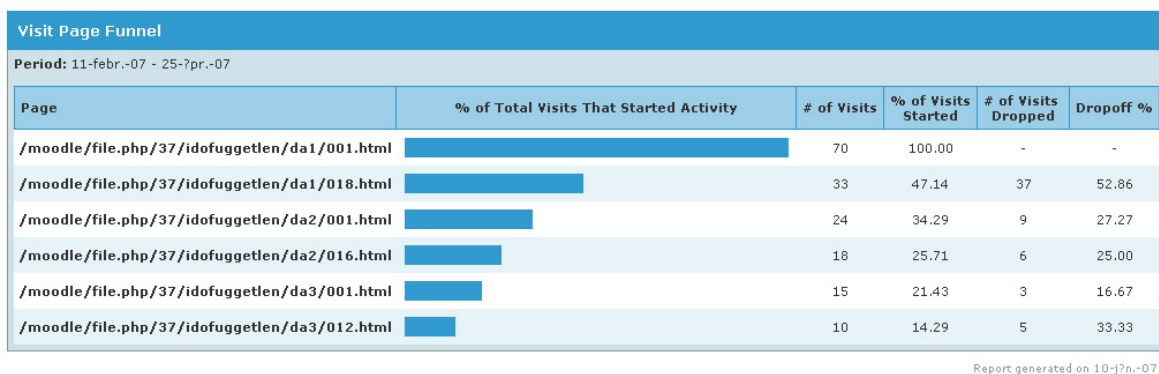
Az SPSS Clementine program Visit Page Funnel nevű streamjének alkalmazása révén kimutathatóvá vált, hogy az egyes tanulási részfolyamatok hogyan valósultak meg. A 3. ábra alapján megállapítható, hogy a digitális képszerkesztés egymást követő három tananyag-egységét és az önellenőrző tesztet egy látogatás (visit) során csak a hallgatók egy igen kis százaléka dolgozta fel. E teljes tanulási ciklus során a legjelentősebb „lemorzsolódás” az 1. tananyag-egység során figyelhető meg (68,75%). A stream egy módosított beállításával az is megállapítható volt, hogy a tananyag feldolgozásának feladása csökkenő mértékben ugyan, de végigkíséri az egész

tananyagegységet. A legjelentősebb mértékű „lemorzsolódás” az első 1-2 képernyőoldalt követően következik be (4. ábra). E képernyőoldal gyakorlatilag az adott tananyagegység tartalomjegyzékének tekinthető. A hagyományos jegyzetek feldolgozására is jellemző, hogy a tanulás tényleges megkezdése előtt a hallgató „felüti” a tartalomjegyzéket, átlapozza a tananyagot, vagyis áttekinti, mintegy számba veszi a tanulnivalót. Itt is ez történt.



4. ábra
 A tanulási folyamat részletezése az 1. tananyagegységben

Elhanyagolható azon hallgatóknak a száma, akik az önellenőrző teszt megoldásával kezdték a tanulási folyamatot, majd valamelyik tananyagegységgel folytatták azt. A teszt szerepét megvizsgáltuk egy másik nézőpontból is. A „Digitális ábrakészítés” modulhoz nem adtunk önellenőrző tesztet, kíváncsiak voltunk ez milyen hatással lesz a tanulási folyamatra. Természetesen több elektronikus üzenet is érkezett a rendszeren keresztül, amely az önellenőrző teszt hiányára kérdezett rá. Az 5-6. ábra tanulsága szerint mind a teljes tanulási ciklus, mind pedig annak részfolyamata esetén kisebb mértékűre adódott a hallgatói „lemorzsolódás” abban az esetben, ha az adott modulhoz nem tartozott önellenőrző teszt.



5. ábra
 Teljes tanulási folyamat a „Digitális ábrakészítés” modulban

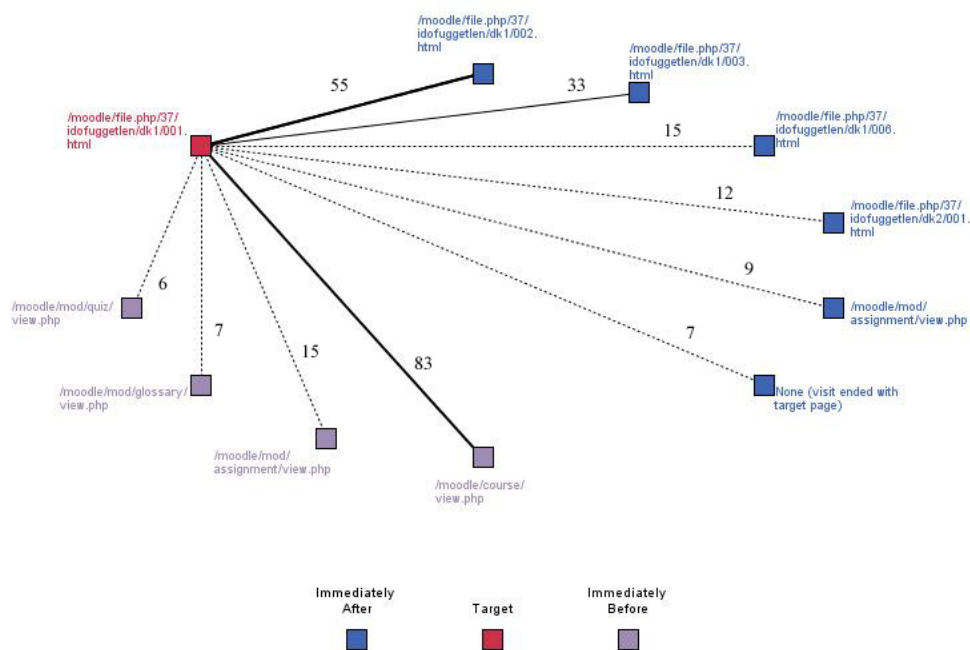
A Clickstream Visualization stream segítségével kimutatható, hogy a hallgatók az adott tanulási folyamat során egy kiválasztott képernyő oldalra honnan érkeztek, ill. onnan hová mentek tovább. A 7. ábra vastag vonala jelzi a leggyakoribb tananyag-feldolgozási irányt. Az ábráról leolvasható,

hogy elég magas azon hallgatók száma (33), akik a „Digitális képszerkesztés” modul 1. tananyag-egységében az 1. képernyőoldalt követően a 3. oldalra léptek tovább. Nyilván ez azért történt, mert azt gondolták, hogy a 2. képernyőoldal még a fejezet bevezető részéhez tartozik és egyből rá akartak térni az érdemi részekre.

Page	% of Total Visits That Started Activity	# of Visits	% of Visits Started	# of Visits Dropped	Dropoff %
/moodle/file.php/37/ido-fuggetlen/da1/001.html	100.00%	70	100.00	-	-
/moodle/file.php/37/ido-fuggetlen/da1/002.html	54.29%	38	54.29	32	45.71
/moodle/file.php/37/ido-fuggetlen/da1/003.html	51.43%	36	51.43	2	5.26
/moodle/file.php/37/ido-fuggetlen/da1/006.html	48.57%	34	48.57	2	5.56
/moodle/file.php/37/ido-fuggetlen/da1/012.html	38.57%	27	38.57	7	20.59
/moodle/file.php/37/ido-fuggetlen/da1/018.html	34.29%	24	34.29	3	11.11

Report generated on 10-j?n.-07

6. ábra
A tanulási folyamat részletezése az 1. tananyag-egységben



7. ábra
A tanulási folyamat ábrázolása az 1. tananyag-egységben

A Most Common Clickstreams nevű streamek teljes tanulási folyamatok bemutatására és elemzésére alkalmasak. Ezek segítségével végig követhető a hallgatók előrehaladása a tananyag-feldolgozás során. Kimutatható hol szakadt meg a tanulási folyamat és az is, hogy az elektronikus tananyagba illesztett időfüggő médiumok (narratív audio, animáció, videó) lejátszásra kerültek-e vagy sem. Megállapítható, hogy a hosszabb tananyag-egységeknél jelentősebb volt a „lemorzsolódás”. Célszerű az egyes tananyag-egységeket 15-17 képernyőoldalban maximálni.

Clickstream	Visits In Which Clickstream Occurred		# of Occurrences
	# of visits	% of all visits	
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/001.html --> /moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/002.html --> /moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/003.html	10	0.48	10
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/001.html --> /moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/003.html --> /moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/filmek/003-text.swf	18	0.29	20
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/001.html --> /moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/005.html --> /moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/006.html	4	0.06	4
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/001.html --> /moodle/mod/assignment/view.php --> /moodle/course/view.php	3	0.05	3

8. ábra

Az egymást követő tanulási műveletek sorozata az 1. tananyagegységben

A tananyagba épített animációk nagyban megkönnyítették a tananyag megértését, hiszen programalkalmazási folyamatokat kellett elsajátítani, ennek pedig kiváló eszköze az animáció. Többször lejátszható, folyamat közben megállapítható. A hallgatók éltek is ezekkel a lehetőségekkel. A Most Common Clickstreams nevű streamek kiválóan alkalmas e folyamatok vizsgálatára.

Top 100 Pages By Average Time Spent Per Page	
Period: 11-febr.-07 - 25-?pr.-07	
Page	Average Time Spent on the Page (Seconds)
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk3/hangok/003.mp3	1041
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/fogalomtar.html	660
/moodle/mod/forum/discuss.php	591
/moodle/login	558
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/e2/hangok/008.mp3	555
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da2/hangok/006.mp3	498
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk1/fogalomtar.html	460
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk1/hangok/015.mp3	455
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da2/hangok/013.mp3	337
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da3/hangok/004.mp3	321
/moodle/mod/forum/view.php	319
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk1/hangok/014.mp3	280
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/e1/hangok/009.mp3	270
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/dk2/hangok/004.mp3	266
/moodle/mod/forum/post.php	257
/moodle/file.php/37/idofuggetlen/da1/hangok/017.mp3	251
/moodle/mod/glossary/index.php	244

9. ábra

Az egymást követő tanulási műveletek sorozata az 1. tananyagegységben

A 9. ábra tanúsága szerint a narratív magyarázatok is meghatározó szerepet játszottak a tananyag feldolgozása során. Itt elsősorban a megértést segítő magyarázatok voltak hallhatók. E lista a Page Usage Metrics nevű streammel készült.

4. Megállapítások, továbbfejlesztési szempontok

A kapott eredmények értékelését követően az alábbi megállapítások fogalmazhatók meg:

- Egy adott modulon belül a hallgatók kevésbé preferálják a teljes tanulási ciklust, vagyis a tananyagegységek egymást követő feldolgozását, majd az önellenőrző teszt megoldását. Egy látogatás (visit) során egy, ritkábban két tananyag feldolgozása volt a domináns.

- Nem volt jellemző az ún. fordított tanulási ciklus, vagyis az önellenőrző tesztek előtérbe állítása az ismeretközlő résszel szemben.
- Egy adott tananyagegységen belül, főként az első 1-2 oldal vonatkozásában jelentős mértékű hallgatói „lemorzsolódás” volt megfigyelhető, ami a hallgatók tanulást megelőző tájékozódásaként értelmezhető.
- Az elemzés arra is rámutatott, hogy az időfüggő médiumok (narratív audio, animáció, videó) meghatározó szerepet játszanak a tananyag feldolgozásában. Jelentős mértékben segítik a tananyag megértését.

E szempontok figyelembevételével megfogalmazhatók az elektronikus tanulási környezet továbbfejlesztésének irányai:

- Az egyes tananyagegységek terjedelmét célszerű 15-17 képernyőoldalban maximálni.
- Az önellenőrző teszteket a fogalomtárhoz hasonlóan célszerű beépíteni az elektronikus tananyagba, mégpedig a tananyagegység végére, amelynek sikeres teljesítése előfeltétele a következő tananyagegység megnyitásának.
- A fejlesztés során az oldalak alján elhelyezésre került egy oldalkereső ablak is. Ez megzavarta a tananyag szekvenciális feldolgozását. Sokszor érdemi oldalak maradtak ki ez által. Az első, bevezető oldal kissé részletesebb kifejtése fölöslegessé teszi a szekvencialitás megbontását.
- További időfüggő médiumok elhelyezése az elektronikus tananyagban, ezáltal válik sokkal hatékonyabbá és eredményesebbé a tanulás e környezetben.

Összefoglaló

A korábbi projektek során szerzett tapasztalataink eredményeként a 2006-07-es tanévben kidolgozásra és bevezetésre kerültek ún. virtuális kurzusok a mérnöktanár képzésben. Az integrált tanulási környezet webbányászati technikák alkalmazása révén lehetővé teszi a hallgatói tevékenység nyomon követését, valamint a kurzus strukturális felépítésének és navigációs lehetőségeinek vizsgálatát. Ezen eredmények birtokában javaslatok fogalmazhatók meg a fejlesztők felé a virtuális kurzus továbbfejlesztésére. Az SPSS Clementine és a Google Analytics programok révén kimutatható válnak a tanulási környezet ún. gyenge pontjai, amelyek nagyban megnehezítik a tananyag feldolgozását és ezáltal a tanulás eredményességét.

Irodalomjegyzék

- [1] Tóth Péter: A virtuális tanulási környezet a mérnöktanár képzésben. *Szakoktatás*, 57. évf., 4. sz., pp. 11-16
- [2] Pál Pentelényi (ed.): *Virtual Learning Environments – Training Material*. LIGATURA, Budapest, 2006, p. 131
- [3] Pál Pentelényi: Review of a Successful Leonardo Project in Virtual Learning Environment Usage. In: *Proceedings of the microCAD 2007. International Scientific Conference*, University of Miskolc, 2007, Sec. Q, pp. 95-100
- [4] Ketskeméty László, Izsó Lajos: *Bevezetés az SPSS programrendszerbe. Módszertani útmutató és feladatgyűjtemény statisztikai elemzésekhez*. Eötvös Kiadó, Budapest, 2005, p. 459