

PHD ÉRTEKEZÉS

KOLLABORATÍV, INTERNET ALAPÚ
TANULÁSI FELÜLETEK TERVEZÉSE ÉS A
TANULÁSBAN BETÖLTÖTT SZEREPÉNEK
ÉRTÉKELÉSE

ABONYI-TÓTH ANDOR

2014

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pedagógiai és Pszichológiai Kar



PHD ÉRTEKEZÉS

ABONYI-TÓTH ANDOR

KOLLABORATÍV, INTERNET ALAPÚ TANULÁSI FELÜLETEK
TERVEZÉSE ÉS A TANULÁSBAN BETÖLTÖTT SZEREPÉNEK
ÉRTÉKELÉSE

Témavezető:

Dr. Turcsányi-Szabó Márta, egyetemi docens

NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
NEVELÉSTUDOMÁNYI KUTATÁSOK PROGRAM

A Doktori Iskolavezetője Dr. Szabolcs Éva, habil. egyetemi tanár

Az értekezést bíráló bizottság

Elnök: Dr. M. Nádasi Mária, habil. egyetemi tanár

Opponensek: Dr. Kárpáti Andrea, DSc intézetvezető egyetemi tanár
Dr. Forgó Sándor, habil. főiskolai tanár

Titkár: Dr. Kálmán Orsolya, egyetemi adjunktus

Tagok: Dr. Győri Miklós, egyetemi docens
Dr. Kis-Tóth Lajos, habil. főiskolai tanár
Dr. Hunya Márta, tudományos főmunkatárs

Budapest, 2014.

TARTALOMJEGYZÉK

ÁBRÁK JEGYZÉKE	6
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	9
1 BEVEZETÉS	11
1.1 A KUTATÁS KÉRDÉSEI	17
1.2 A KUTATÁSI TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ FOGALMAK ÁTTEKINTÉSE	19
1.2.1 A tanulás formáinak áttekintése	19
1.2.2 A mobil tanulás témaköréhez kapcsolódó fogalmak áttekintése	20
1.2.3 Az on-line tanulási környezetek fogalmi áttekintése	20
1.2.4 Az akadálymentesség és egyenlő esélyű hozzáférés területén használt fogalmak	23
1.3 A SZÁMÍTÓGÉPPEL TÁMOGATOTT TANULÁS ÉS EGYÜTTMŰKÖDÉS FONTOSSÁGA, LEHETŐSÉGEINEK ÁTTEKINTÉSE	24
1.3.1 A számítógéppel támogatott kollaboratív tanulás	26
1.3.2 A számítógéppel támogatott kooperatív munka (CSCW)	26
1.3.3 A Virtuális környezetek lehetőségei a csoportmunka, együttes tanulás és on-line konzultációk terén	29
1.3.3.1 Kollaboratív tanulást támogató Virtuális környezet tervezési elvei	31
1.4 A MIKROTARTALMAK ÉS A MIKROTANULÁS TERVEZÉSI ELVEI	32
1.5 A TANANYAGOK ÉS KERETRENDSZEREK AKADÁLYMENTESSÉGE, AZ EGYENLŐ ESÉLYŰ HOZZÁFÉRÉS FONTOSSÁGA	36
2 A KUTATÁS TERÜLETEI, HIPOTÉZISEI	38
2.1 A KUTATÁSI MÓDSZEREINEK BEMUTATÁSA	44
2.1.1 Akciókutatás (action research)	44
2.1.1.1 A kutatásom során alkalmazott akciókutatási modell összefoglalása	46
2.1.2 Terv-alapú kutatás (Design-based research)	52
2.2 ADATGYŰJTÉSI ÉS ELEMZÉSI MÓDSZEREK	54
2.2.1 Kérdőíves kutatás, adatelemzés	54
2.2.1.1 Az @IK 2011 (kérdőív) felépítése, tartalma	55
2.2.1.2 Az @IK 2012 (kérdőív) felépítése, tartalma	55
2.2.1.3 A Web-fejlesztés I. kurzus utókérdőívének (2012/2013. I.) felépítése, tartalma	56
2.2.1.4 A Web-fejlesztés I. kurzus előkérdőívének (2013/2014. I.) felépítése, tartalma	56
2.2.1.5 A szemantikus keresési feladatok megoldásának vizsgálata (kérdőív) (2013/2014. I.) felépítése, tartalma	56
2.2.2 Félig strukturált interjú készítése egyetemi hallgatókkal	57
2.2.3 Adatbázisban tárolt naplőesemények feldolgozása	58
3 AZ EGYENLŐ ESÉLYŰ HOZZÁFÉRÉS FONTOSSÁGA AZ INTERNET ALAPÚ TANULÁSI FELÜLETEK ÉS TANANYAGOK VONATKOZÁSÁBAN	59
3.1 AZ EMBER-SZÁMÍTÓGÉP INTERAKCIÓ (HCI) MEGTERVEZÉSÉNEK IRÁNYELVEI	59
3.2 A TEVÉKENYSÉGMÉLET BEMUTATÁSA	61
3.2.1 A tevékenységelmélet generációi	62
3.3 AZ EGYENLŐ ESÉLYŰ HOZZÁFÉRÉST TÁMOGATÓ TERVEZÉSI STRATÉGIÁK ÉS SZABVÁNYOK ÁTTEKINTÉSE	67
3.3.1 Az Egyetemes tervezés (Universal Design) eszméje	67
3.3.2 Tervezés mindenkinek (Design for All)	69
3.3.3 A Web akadálymentesítési útmutató (WCAG) 2.0 irányelvei	69
3.3.4 Egyetemes tervezés az oktatásban	70
3.3.5 Technológiai szabványok betartása	71
3.4 A FOGYATÉKOSSÁGGAL ÉLŐ ÉS TECHNOLÓGIAILAG MEGKÜLÖNBÖZTETETT FELHASZNÁLÓK IGÉNYEI AZ ON-LINE TANULÁSI KÖRNYEZETEK ÉS E-TANANYAGOK VONATKOZÁSÁBAN	72
3.4.1 A gyengénlátó felhasználók igényei	72
3.4.2 Vak felhasználók igényei	76
3.4.3 Szintévesztő, színvak felhasználók igényei	84
3.4.4 Siket felhasználók igényei	87
3.4.4.1 A videó feliratozás módszertana, a feliratok fajtái, formátumai	88

3.4.5	<i>Mozgáskorlátozott felhasználók igényei</i>	92
3.4.6	<i>Értelmileg akadályozott felhasználók igényei</i>	94
3.4.7	<i>Diszlexiás felhasználók igényei</i>	95
3.4.8	<i>Autizmussal élő emberek igényei</i>	96
3.4.9	<i>Epilepsziás felhasználók igényei</i>	99
3.4.10	<i>Átmeneti fogyatékoságok okai, valamint a technológiailag megkülönböztetett felhasználók igényei</i>	99
3.4.10.1	<i>Lehetséges technikai problémák</i>	101
4	TANULÁSSZERVEZÉSI KERETRENDSZEREK HASZNÁLHATÓSÁGA, AKADÁLYMENTESSÉGE	102
4.1	LMS KERETRENDSZEREK AKADÁLYMENTESSÉGI VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI	104
4.1.1	<i>A Desire2Learn 10 keretrendszer értékelése</i>	104
4.1.2	<i>A Moodle keretrendszer értékelése</i>	105
4.1.3	<i>A Sakai 2.8 keretrendszer értékelése</i>	107
4.1.4	<i>A Blackboard 9.1 keretrendszer értékelése</i>	108
4.1.5	<i>Az ILIAS keretrendszer akadálymentességi vizsgálata</i>	109
4.1.6	<i>Az ATutor keretrendszer</i>	110
4.2	AZ AKADÁLYMENTES KERETRENDSZEREK ÉS TANANYAGOK FONTOSSÁGA AZ @IK 2011 KUTATÁS TÜKRÉBEN	112
4.2.1	<i>Az akadálymentes tananyagkészítés fontosságának hallgatói értékelése</i>	112
4.2.2	<i>Tanulási tevékenységek nem ideális környezetben</i>	114
4.3	AZ AKADÁLYMENTES TANULÁS FELTÉTELEI VIRTUÁLIS KÖRNYEZETBEN	114
4.3.1	<i>Az épített környezet akadálymentessége, az akadályok típusai</i>	115
4.3.2	<i>Az épített környezet akadályainak értelmezhetősége a Virtuális környezetekben</i>	115
4.3.3	<i>A kliensalkalmazások akadálymentességének fontossága</i>	117
4.3.4	<i>Konklúzió</i>	118
5	AKADÁLYMENTES E-TANANYAGOK FEJLESZTÉSÉT TÁMOGATÓ KERETRENDSZER ÉS MÓDSZERTAN FEJLESZTÉSE TERV-ALAPÚ KUTATÁS SORÁN	119
5.1	A TERV-ALAPÚ KUTATÁSI MÓDSZER ALKALMAZÁSA	120
5.1.1	<i>I. fázis: Gyakorlati problémák analízálása a kutatók és gyakorló szakemberek kollaborációjában</i>	120
5.1.1.1	<i>A probléma megfogalmazása</i>	120
5.1.1.2	<i>Kutatási kérdések megfogalmazása</i>	121
5.1.1.3	<i>Konzultáció, kollaboráció</i>	121
5.1.1.4	<i>Szakirodalmi áttekintés</i>	121
5.1.2	<i>II. fázis: A létező tervezési elvek és technológiai innovációk felhasználásával történő megoldás fejlesztése</i>	121
5.1.2.1	<i>A tananyagsablonok tartalma, felépítése</i>	122
5.1.3	<i>III. fázis: A megoldás iteratív tesztelési és finomítási ciklusai a gyakorlatban</i>	124
5.1.3.1	<i>Adatgyűjtés, elemzés, specifikáció</i>	124
5.1.3.2	<i>Az ELTECORM keretrendszer fejlesztése, kipróbálása</i>	124
5.1.3.3	<i>A kifejlesztett e-tananyag formátum specialitásai</i>	125
5.1.3.4	<i>Az akadálymentes tananyagfejlesztés folyamata</i>	127
5.1.4	<i>IV. fázis: A továbbfejlesztett megoldás implementációjára és a tervezési elvekre történő reflexió</i>	129
5.2	KONKLÚZIÓ	130
6	SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZIS KOLLABORATÍV LÉTREHOZÁSA AKCIÓKUTATÁSBA ÁGYAZOTT TERV-ALAPÚ KUTATÁS SORÁN	131
6.1	PROBLÉMAFELVETÉS	131
6.2	A KUTATÁS CIKLUSAI	133
6.2.1	<i>Tényfeltárás, szükségletelemzés – a hallgatók internetezési szokásainak és az on-line tanulási környezetekkel kapcsolatos elvárásainak felmérése</i>	133
6.2.1.1	<i>Információkeresés az e-tananyagot tartalmazó keretrendszerben</i>	134
6.2.1.2	<i>A hallgatók csoportmunkában való jártassága</i>	136
6.2.2	<i>I. ciklus – a szakirodalom áttekintése, a fejlesztés irányának meghatározása, a célnak részben (vagy teljesen) megfelelő keretrendszerek feltérképezése, a prototípus elkészítése</i>	137

6.2.2.1	Terv-alapú kutatás a kitűzött célokat támogató szemantikus keretrendszer fejlesztésének érdekében	137
6.2.2.2	Terv-alapú kutatás IV. fázis: A továbbfejlesztett megoldás implementációjára és a tervezési elvekre történő reflexió	145
6.2.2.3	A tudásbázis feltöltési folyamatának megtervezése, a tudásbázis feltöltésében/javításában/használatában résztvevők tevékenységeinek modellezése, a hallgatók kommunikációs képességére vonatkozó felmérés elindítása, az alap keretrendszer megalkotása	145
6.2.2.4	Reflexiók	153
6.2.3	II. ciklus – A tudásbázis feltöltési folyamatának elindítása, monitorozása, a csoportok munkáinak értékelése	154
6.2.3.1	A csoportmunkát és kommunikációt támogató felület kiválasztása	154
6.2.3.2	A keretrendszerek használatára vonatkozó tananyagok készítése, a tutorok felkészítése	155
6.2.3.3	A kollaboráció támogatása, a tudásbázis feltöltési folyamatának kísérése, tutorálása	155
6.2.3.4	A csoportok munkájának (kidolgozott címszavak minőségének) értékelése	156
6.2.3.5	A csoporttagok önértékelése, pontelosztás	157
6.2.3.6	Megfigyelés	157
6.2.3.7	A kérdőív felmérés eredményei, csoportmunka értékelése	157
6.2.4	III. ciklus – a tudásbázis címszavainak javítása, bővítése	162
6.2.4.1	Reflexió	164
6.2.5	IV. ciklus – Empirikus vizsgálat a szemantikus Wiki tudásbázisban történő keresési feladatok megoldhatóságával kapcsolatban	164
6.2.5.1	Megfigyelés	164
6.2.5.2	Keresés a szemantikus Wiki környezetben speciális lekérdezési nyelv alkalmazásával	168
6.2.5.3	Reflexiók	168
6.2.6	A tudásbázis további felhasználása, jövőbeni kutatások kijelölése	170
7	A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE	172
7.1	A JÖVŐBENI KUTATÁSOK LEHETSÉGES IRÁNYAI	173
8	IRODALOMJEGYZÉK	174
9	MELLÉKLETEK JEGYZÉKE	182
9.1	@IK 2011 FELMÉRÉS	182
9.1.1	A szolgáltatások listája az igénybevétel gyakorisága szerint	182
9.1.2	Keretrendszerek funkciók fontossága a hallgatók visszajelzése alapján	185
9.1.3	Információkeresés az e-tananyagot tartalmazó keretrendszerben	187
9.1.4	E-tananyagok funkcióinak hallgatói értékelése	188
9.1.5	Tanulási tevékenység végzése nem ideális környezetben	188
9.1.6	Csoportmunkában való jártasság	189
9.2	A HALLGATÓK ÁLTAL PREFERÁLT KOMMUNIKÁCIÓS MÓDOK ÉS KOMMUNIKÁCIÓS KÉPESSÉGEK FELMÉRÉSE AZ ELTE INFORMATIKAI KARÁNAK HALLGATÓI KÖZÖTT (@IK 2012, 2012. MÁJUS, N=342)	189
9.2.1	A felmérésben résztvevők eloszlása képzési forma szerint	189
9.2.2	Kommunikációs formák preferenciája csoportmunka során	190
9.2.3	A kommunikációs készségek és kommunikációs tréningben való részvételi hajlandóság közti összefüggés	190
9.3	SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZIS KOLLABORÁCIÓN ALAPULÓ FEJLESZTÉSE	192
9.3.1	Szemantikus Wiki rendszerek összehasonlítása	192
9.3.2	A szemantikus tudásbázis kialakítására potenciálisan alkalmas keretrendszerek összehasonlítása	194
9.3.3	A kifejlesztett Szemantikus Wiki rendszer egy címszava	195
9.3.4	Csoportmunka értékelése	196
9.3.4.1	A feladat elosztásával a címszavak feltöltésével és értékelésével kapcsolatos visszajelzések	196
9.3.4.2	A csoportmunka hatékonysága	197
9.3.4.3	Kommunikáció a csoportmunka során	197
9.3.4.4	A pontelosztásra vonatkozó visszajelzések, a pontelosztás aránya	198
9.3.5	A tudásbázis címszavainak javítása, bővítése	198
9.3.6	A szemantikus Wiki adatbázis naplóbejegyzéseinek felhasználásával kimutatott összefüggések ...	200
9.3.6.1	A felhasználók által végrehajtott szerkesztések számának meghatározása	200
9.3.6.2	A tudásbázis címszókhoz tartozó szerkesztési számok meghatározása	201

9.3.6.3	A hallgatók által készített címszavak és az elért pontszámok közti kapcsolat	202
9.3.7	<i>Empirikus vizsgálata a szemantikus Wiki tudásbázisban való keresési feladatok hallgatók általi megoldásával kapcsolatosan.....</i>	<i>203</i>
9.3.7.1	Keresési feladatok	203
9.3.7.2	Keresési feladatok nehézségének értékelése	203
9.3.7.3	Keresési feladatok a Szemantikus tudásbázisban	206
9.3.7.4	Szemantikus keresési feladatok nehézségének értékelése	207
9.3.8	<i>Hallgatói visszajelzések a szemantikus Wiki környezet használatára vonatkozóan</i>	<i>209</i>
9.3.8.1	Pozitív tapasztalatok a felület használatával kapcsolatban	209
9.3.8.2	Negatív tapasztalatok a rendszer használatára vonatkozóan.....	211
9.3.8.3	Hallgatók fejlesztési javaslatai a szemantikus Wiki környezethez	213
9.4	AKADÁLYMENTES TANANYAGOK TANANYAGELEMEIT LEÍRÓ META INFORMÁCIÓK.....	215
9.4.1	<i>Képekre vonatkozó meta információk.....</i>	<i>215</i>
9.4.2	<i>Audió állományokra vonatkozó meta információk</i>	<i>216</i>
9.4.3	<i>Videó állományokra vonatkozó meta információk</i>	<i>217</i>
9.4.3.1	A beágyazott videó egy lehetséges megjelenése a tananyagban.....	218
9.4.4	<i>Flash animációs állományokra vonatkozó meta információk</i>	<i>219</i>
9.4.4.1	Az animáció egy lehetséges megjelenése a tananyagban	220
9.4.5	<i>Táblázatokra vonatkozó meta információk</i>	<i>220</i>
9.4.5.1	Példa egy táblázat leírásra	221
9.4.6	<i>Letölthető állományokhoz kapcsolódó meta információk</i>	<i>222</i>
9.4.6.1	Egy letölthető állomány lehetséges megjelenése a tananyagban	222
9.4.7	<i>Speciális (beágyazandó) elemekre vonatkozó meta információk</i>	<i>222</i>
9.4.7.1	Egy speciális állomány lehetséges megjelenése a tananyagban (önálló lapon való megtekintés esetén)	223
9.4.7.2	Egy speciális állomány lehetséges megjelenése a tananyagban (beágyazott megjelenés esetén) ...	223

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ÁBRA GONDOLATI TÉRKÉP A WEB TECHNOLÓGIA FOLYAMATAIRÓL ÉS SZEREPLŐIRŐL (FORRÁS: TURCSÁNYI-SZABÓ, 2011:1.ÁBRA)	13
2. ÁBRA GONDOLATI TÉRKÉP A TANULÁSI FOLYAMATOKRÓL ÉS SZEREPLŐIRŐL (FORRÁS: TURCSÁNYI-SZABÓ, 2011:2.ÁBRA).....	14
4. ÁBRA EGY VIRTUÁLIS TÉR RÉSZLETE AZ ELTE INFORMATIKAI KARÁN HASZNÁLT OPENQWAQ KÖRNYEZETBEN	30
5. ÁBRA A SZERŐ AVATÁRJA AZ OPENQWAQ KÖRNYEZETBEN.....	30
7. ÁBRA MUNKAFOYAMAT LEÍRÁSA KOLLABORATÍV TANULÁST TÁMOGATÓ VIRTUÁLIS KÖRNYEZET FEJLESZTÉSÉHEZ FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS (SCHMEIL ET AL. 2010) ALAPJÁN.....	31
8. ÁBRA ALKALMAZÁSOK OSZTÁLYOZÁSA A 3D-S HOZZÁADOTT ÉRTÉK ÉS FEJLESZTÉSI ERŐFESZÍTÉS ALAPJÁN FORRÁS: SCHMEIL,A., EPPLER, M. J. (2008. FIGURE 3)	32
9. ÁBRA AZ AKCIÓKUTATÁS CIKLUSÁNAK EGYSÉGE KEMMIS-MCTAGGART (1988) ALAPJÁN	45
10. ÁBRA AZ AKCIÓKUTATÁS CIKLUSAINAK SPIRÁLJA COGHLAN ÉS BRANNICK (2010:10) ALAPJÁN	46
11. ÁBRA A PREDIKTÍV ÉS A TERV-ALAPÚ KUTATÁSI MEGKÖZELÍTÉS AZ OKTATÁSTECHNOLÓGIAI KUTATÁSOKBAN (AMIEL & REEVES 2008:FIGURE 1 ALAPJÁN).....	53
12. ÁBRA A SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZIST ALKOTÓ ADATBÁZIS A DBDESIGNER 4 ALKALMAZÁSBAN.....	58
13. ÁBRA VIGOTSKIJ (EREDETI) HÁROMSZÖGMODELLE	63
14. ÁBRA AZ ELSŐ GENERÁCIÓS TEVÉKENYSÉGELEMÉLET ÚJRAÉRTELMEZETT HÁROMSZÖGMODELLE	64
15. ÁBRA AZ EMBERI TEVÉKENYSÉGRENDSZER STRUKTÚRÁJA (SAJÁT SZERKESZTÉS ENGESTRÖM 1987:78 ALAPJÁN).	65
16. ÁBRA ENGESTRÖM HARMADIK GENERÁCIÓS TEVÉKENYSÉG-ELMÉLETÉNEK MINIMÁLIS MODELLE	66
17. ÁBRA STÍLUSVÁLTÁS IKONOK SEGÍTSÉGÉVEL.....	73
18. ÁBRA E-TANANYAG MAGAS KONTRASZTÚ VÁLTOZATA	73
19. ÁBRA KONTRASZTELLENŐRZÉS A COLORCHECKER MODUL SEGÍTSÉGÉVEL	74
20. ÁBRA EGY "AAA" SZINTNEK MEGFELELŐ KONTRASZT-BEÁLLÍTÁSÚ OLDAL VIZSGÁLATI EREDMÉNYE	74
21. ÁBRA SZIMULTÁN SZÍNKONTRASZT DEMONSTRÁLÁSA FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS HERCEGFI, JÓKAI 2008:210, 8.4-ES ÁBRA ALAPJÁN.....	74
22. ÁBRA CHOUDHURY ÉS MEDIONI ALGORITMUSÁNAK ALKALMAZÁSA SZÍNELTOLÓDOTT, ILLETVE ALULEXPONÁLT FOTÓKON (FORRÁS: CHOUDHURY ÉS MEDIONI 2010:36, 4. ÁBRA).....	75
23. ÁBRA SZIMULÁCIÓS ALKALMAZÁS, BEÁLLÍTHATÓ RÉSZECSKEMÉRETTTEL.....	75
24. ÁBRA KONTEXTUS VÁLTÁSRA FIGYELMEZTETŐ SZÖVEG	76
25. ÁBRA AZ NVDA KÉPERNYŐOLVASÓ ABLAKA A CÍMSOROK LISTÁJÁVAL.....	76
26. ÁBRA A HIVATKOZÁSOK LISTÁJA AZ NVDA KÉPERNYŐOLVASÓ ALKALMAZÁSBAN	77
27. ÁBRA AZ ÁTFOGALMAZOTT ÉS KIEGÉSZÍTETT HIVATKOZÁSOK LISTÁJA AZ NVDA ALKALMAZÁSBAN.....	77
28. ÁBRA BLOKKOK ELKERÜLÉSÉT SEGÍTŐ HIVATKOZÁSOK	77
29. ÁBRA RÉSZLET EGY OLYAN TANANYAGBÓL, AMELYBEN A KÉP DEKORÁCIÓS CÉLOKAT SZOLGÁL.....	78
30. ÁBRA KONFLIKTUSOK LEHETSÉGES KIMENETEI (ILLUSZTRÁCIÓ EGY TANANYAGBÓL)	79
31. ÁBRA E-TANANYAGBA BEÁGYAZOTT HANGÁLLOMÁNY A KÉPERNYŐOLVASÓ ALKALMAZÁSOKBAN IS HASZNÁLHATÓ VEZÉRLŐKKEL.....	81
32. ÁBRA EGY HIPERHIVATKOZÁS EREDETI ÉS SZÜRKEÁRNYALATOS VÁLTOZATA	84
33. ÁBRA TESZTÁBRA A SZÍNTÉVESZTÉS ALTÍPUSÁNAK MEGÁLLAPÍTÁSÁHOZ	85
34. ÁBRA A TESZTÁBRA SZÜRKEÁRNYALATOS VÁLTOZATA (GIMP ALKALMAZÁS)	85
35. ÁBRA A TESZT ÁBRA SZÜRKEÁRNYALATOSSÁ KONVERTÁLÁSA KÜLÖNBÖZŐ ALGORITMUSOK SZERINT (FORRÁS: ČADÍK 2008:TABLE 5).....	85
36. ÁBRA A HELYES ÉS HELYTELEN VÁLASZOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE SZÍNNEL.....	86
37. ÁBRA A HELYES ÉS HELYTELEN VÁLASZOK EGY DEUTERANOPIÁS (VÖRÖS-ZÖLD SZÍNVAK) SZEMÉVEL.....	86
38. ÁBRA A VÁLASZOK MEGADÁSÁNÁL NEM CSAK A SZÍN KÖZVETÍTI AZ INFORMÁCIÓT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS).....	86
39. ÁBRA JELNYELVI TOLMÁCSOLÁSSAL ELLÁTOTT HÍRADÓ.....	87
40. ÁBRA EGY ÁLTALAM KÉSZÍTETT, ZÁRT FELIRATTAL ELLÁTOTT OKTATÁSI VIDEÓ A YOUTUBE PORTÁLON	89
41. ÁBRA NEHEZEN OLVASHATÓ VIDEÓ FELIRAT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS)	91
42. ÁBRA ÁRNYÉKOLT FELIRAT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS)	91
43. ÁBRA FELIRATOZÁS FEKETE HÁTTÉRŰ SÁVVAL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS)	91

44. ÁBRA FELIRATÓZÁS FÉLIG ÁTLÁTSZÓ SÁVVAL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS).....	91
45. ÁBRA ALKALMAZÁS, MELYNK FEJLESZTÉSÉNÉL A BILLENTYŰZETET HASZNÁLÓKRA IS GONDOLTAK (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS).....	93
46. ÁBRA A FÓKUSZBA KERÜLT HIVATKOZÁS MEGKÜLÖNBÖZTETÉSRE KERÜL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS) ..	93
47. ÁBRA A MAGYAR NEMZETI MÚZEUM WEBOLDALÁNAK KÖNNYEN ÉRTHETŐ VÁLTOZATA	94
48. ÁBRA A DISZLEXIÁS EMBEREK SZÁMÁRA KIFEJLESZTETT DYSLEXIE BETŰTÍPUSSAL KÉSZÜLT SZÖVEG	95
49. ÁBRA A DESIRE2LEARN 10 KERETRENDSZER VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI	104
50. ÁBRA A MOODLE KERETRENDSZER VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI	105
51. ÁBRA A SAKAI 2.8 KERETRENDSZER VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI.....	107
52. ÁBRA A BLACKBOARD 9.1 KERETRENDSZER VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI	108
53. ÁBRA AZ ATUTOR KERETRENDSZER KÉPERNYŐJE	110
54. ÁBRA VIRTUÁLIS KÖRNYEZETBEN KIALAKÍTOTT, SZÉLES, AKADÁLYMENTES BEJÁRAT, RÁMPÁVAL (SMITH 2010).....	116
55. ÁBRA INFORMÁCIÓS TÁBLA A SECONDLIFE KÖRNYEZETBEN (SMITH 2010).....	117
56. ÁBRA: AZ ACCESSGLOBE ALKALMAZÁS KÉPERNYŐKÉPE.....	118
57. ÁBRA A TERV-ALAPÚ KUTATÁS FÁZISAI (AMIEL & REEVES 2008:FIGURE 1 ALAPJÁN)	120
58. ÁBRA A FOGALMAK ÉS MAGYARÁZATUK MEGADÁSÁRA SZOLGÁLÓ TÁBLÁZAT	122
59. ÁBRA ÖNELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK MEGADÁSA (ELTESCORM SABLON)	123
60. ÁBRA AZ AKADÁLYMENTES ELÉRÉST BIZTOSÍTÓ METAINFORMÁCIÓK MEGADÁSÁRA SZOLGÁLÓ TÁBLÁZATSABLON KEZDŐLAPJA (ELTESCORM SABLON)	123
61. ÁBRA A KÉP METAINFORMÁCIÓINAK MEGADÁSÁRA SZOLGÁLÓ TÁBLÁZAT EGY RÉSZLETE	124
62. ÁBRA AZ ELTESCORM KERETRENDSZERREL GENERÁLT TANANYAG ESZKÖZTÁRA.....	125
63. ÁBRA A TANANYAGBAN ELÉRHETŐ GYORSBILLENTYŰK LISTÁJÁNAK EGY RÉSZLETE (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS).....	126
64. ÁBRA LAPON BELÜLI KERESÉS FUNKCIÓT MEGVALÓSÍTÓ ESZKÖZTÁR	126
65. ÁBRA EGY FOGALOM ÉS ANNAK MAGYARÁZATÁNAK MEGJELENÉSE A TANANYAGBAN.....	126
66. ÁBRA AZ ELTESCORM KERETRENDSZERREL ELŐÁLLÍTOTT ÖNELLENŐRZŐ TESZTKÉRDÉS KIÉRTÉKELÉSI EREDMÉNYE.....	127
67. ÁBRA AKADÁLYMENTES E-TANANYAGOK FEJLESZTÉSÉNEK FOLYAMATA (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS)..	128
68. ÁBRA PÉLDA A 3D-S MÁTRIX ALKALMAZÁSÁRA (FORRÁS: SCHAFFERT ET AL., 2005:10, FIGURE 7).....	139
69. ÁBRA A SZEMANTIKUS WIKI KÖRNYEZET EGY CÍMSZAVÁNAK EGYSZERŰSÍTETT DRÓTVÁZTERVE AZ EGYES MEZŐK LEÍRÁSÁVAL.....	144
70. ÁBRA A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK ÉS A TRÉNINGEN VALÓ RÉSZVÉTELI HAJLANDÓSÁG KÖZTI ÖSSZEFÜGGÉS.....	149
71. ÁBRA EGY HALLGATÓI CSOPORT TEVÉKENYSÉGEINEK ÁBRÁZOLÁSA A TEVÉKENYSÉGELMÉLET MODELLJE ALAPJÁN	150
72. ÁBRA A TANULÓ TEVÉKENYSÉGEINEK ÁBRÁZOLÁSA	151
73. ÁBRA A TUTOR TEVÉKENYSÉGEINEK LEÍRÁSA	151
74. ÁBRA EGYÜTTMŰKÖDŐ TANULÓ CSOPORTOK TEVÉKENYSÉGEI KÖZÖS CÍMSZAVAK TARTALMI FELTÖLTÉSE SORÁN	152
75. ÁBRA A SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZIS HASZNÁLÓ KÖZÖSSÉG TEVÉKENYSÉGEI.....	153
76. ÁBRA A WIGGIO KÖRNYEZET KÉPERNYŐKÉPE	154
77. ÁBRA EGY WIKI SZÓCIKK OLVASÓI ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEFOGLALÁSA	156
78. ÁBRA A CSOPORTMUNKA HATÉKONYSÁGÁNAK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	158
79. ÁBRA KOLLABORÁCIÓS GRÁF A FELHASZNÁLÓK KÖZTI EGYÜTTMŰKÖDÉS SZEMLÉLTETÉSÉRE	159
80. ÁBRA A SZEMANTIKUS WIKI „TYPE” CÍMSZAVA 5 KÜLÖNBÖZŐ HALLGATÓ KÖZTI KOLLABORÁCIÓ EREDMÉNYEKÉNT JÖTT LÉTRE	160
81. ÁBRA KOMMUNIKÁCIÓ GYAKORISÁGA A CSOPORTMUNKA SORÁN A HALLGATÓK KÖZÖTT	160
82. ÁBRA A HALLGATÓK ÖNÉRTÉKELÉSE AZ INTERNETEN TÖRTÉNŐ HATÉKONY KERESÉS VONATKOZÁSÁBAN (GRAFIKON)	165
83. ÁBRA AZ SZ2 FELADAT MEGOLDÁSA (23) A SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZISBAN EGYSZERŰEN LEOLVASHATÓ	167
84. ÁBRA A WEB-FEJLESZTÉS SZEMANTIKUS WIKI FELÜLETE.....	170
85. ÁBRA A BINOMIÁLIS TESZTELÉS EREDMÉNYE AZ SPSS ALKALMAZÁSBAN (9.1.5. FEJEZET)	188
86. ÁBRA SZEMANTIKUS WIKI RENDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÓ TÁBLÁZATA (MICHEL BUFFA, FABIEN GANDON, GUILLAUME ERETEO, PETER SANDER, CATHERINE FARON, 2008:4, TABLE 1.)	193
87. ÁBRA A KIFEJLESZTETT SZEMANTIKUS WIKI KÖRNYEZET KÉPERNYŐKÉPE, BENNE EGY AKADÁLYMENTESSÉGI TELJESÍTÉSI FELTÉTELRE VONATKOZÓ CÍMSZÓVAL	195

88. ÁBRA A FELHASZNÁLÓK ÁLTAL VÉGREHAJTOTT SZERKESZTÉSEK SZÁMÁNAK MEGHATÁROZÁSA AZ SQLEO VISUAL QUERY BUILDER ESZKÖZBEN MEGFOGALMAZOTT LEKÉRDEZÉS SEGÍTSÉGÉVEL	200
89. ÁBRA A TUDÁSBÁZIS CÍMSZAVAIHOZ TARTOZÓ SZERKESZTÉSEK ÖSSZESÍTETT ÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA AZ SQLEO VISUAL QUERY BUILDER ESZKÖZBEN MEGFOGALMAZOTT LEKÉRDEZÉS SEGÍTSÉGÉVEL	201
90. ÁBRA AZ ADATBÁZISON FUTTATOTT LEKÉRDEZÉS EREDMÉNYE.....	201
91. ÁBRA A HALLGATÓK ÁLTAL KÉSZÍTETT CÍMSZAVAK TULAJDONSÁGAINAK (CÍM, MÉRET) LEKÉRDEZÉSE AZ SQLEO VISUAL QUERY BUILDER FELÜLETEN	202
92. ÁBRA ÖSSZEFÜGGÉS A HALLGATÓK ÁLTAL KIDOLGOZOTT CÍMSZAVAKAT ALKOTÓ SZAVAK SZÁMA ÉS AZ ELÉRT PONTSZÁM KÖZÖTT	202
93. ÁBRA FOTÓ A MAGYAR NEMZETI MÚZEUMRÓL	215
94. ÁBRA AZ ANIMÁCIÓ EGY LEHETSÉGES MEGJELENÉSE A TANANYAGBAN	220
95. ÁBRA EGY LETÖLTHETŐ ÁLLOMÁNY LEHETSÉGES MEGJELENÉSE A TANANYAGBAN	222
96. ÁBRA EGY SPECIÁLIS ÁLLOMÁNY LEHETSÉGES MEGJELENÉSE A TANANYAGBAN	223
97. ÁBRA EGY SPECIÁLIS ÁLLOMÁNY LEHETSÉGES MEGJELENÉSE A TANANYAGBAN (BEÁGYAZOTT MEGJELENÉS ESETÉN).....	223

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. TÁBLÁZAT AZ E-LEARNING FEJLŐDÉSE (FORRÁS: HARTYÁNYI M. (SZERK.) 2010:42).....	15
2. TÁBLÁZAT AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS FORMÁI AZ AZONOS/KÜLÖNBÖZŐ HELY ÉS IDŐ FÜGGVÉNYÉBEN (JOHANSEN 1988 ALAPJÁN).....	27
3. TÁBLÁZAT PÉLDÁK AZ OKTATÁS/TANULÁS TERÜLETÉN MEGJELENŐ SZÁMÍTÓGÉPPEL TÁMOGATOTT EGYÜTTMŰKÖDÉSI LEHETŐSÉGEKRE	28
4. TÁBLÁZAT MAKRO- ÉS MIKROTANULÁS ÖSSZEHOSSZOLÍTÁSA (BUHEM & HAMELMANN, 2010:TABLE 1).....	33
5. TÁBLÁZAT A KÉRDŐÍVES KUTATÁSOK JELLEMZŐI.....	54
6. TÁBLÁZAT A HASZNÁLHATÓSÁG FOGALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA AZ EGYES SZABVÁNYOKBAN	60
7. TÁBLÁZAT A TEVÉKENYSÉG STRUKTÚRÁJA LEONTYEV ELMÉLETE ALAPJÁN	64
8. TÁBLÁZAT AZ ACCESSABILITY OLDAL ÁLTAL HASZNÁLATRA JAVASOLT BETŪTÍPUSOK.....	73
9. TÁBLÁZAT A CAPTERRA FELMÉRÉSE ALAPJÁN A HÚSZ LEGNÉPSZERŰBB LMS RENDSZER (2012. OKTÓBER) .	102
10. TÁBLÁZAT A MOODLE KERETRENDSZER VIZSGÁLATA A WCAG 2.0 TELJESÍTÉSI FELTÉTELEK ALAPJÁN	106
11. TÁBLÁZAT FOGYATÉKOSSÁGGAL ÉLŐ HALLGATÓK SZÁMA AZ @IK 2011 FELMÉRÉS IDŐSZAKÁBAN	112
12. TÁBLÁZAT A NÉGY LEGGYAKORIBB KERESÉSI MINTÁZAT AZ @IK 2011 FELMÉRÉS ALAPJÁN	135
13. TÁBLÁZAT A 2012. MÁJUSÁBAN AKTÍVNAK NYILVÁNÍTOTT SZEMANTIKUS WIKI RENDSZEREK LISTÁJA (FORRÁS: SEMANTICWEB.ORG).....	140
14. TÁBLÁZAT AZ ON-LINE HANGHÍVÁST ÉS VIDEÓHÍVÁST PREFERÁLÓK KÖZTI KAPCSOLAT.....	147
15. TÁBLÁZAT A CÍMSZAVAK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZESÍTÉSE A KATEGÓRIÁK ALAPJÁN	162
16. TÁBLÁZAT A CÍMSZAVAK CSOPORTBA SOROLÁSA A KIDOLGOZOTTSÁG FOKA SZERINT	163
17. TÁBLÁZAT STATISZTIKA A CÍMSZAVAK KIDOLGOZOTTSÁGI FOKÁNAK ALAPJÁN	163
18. TÁBLÁZAT A CÍMSZAVAK KIDOLGOZOTTSÁGÁNAK ELOSZLÁSA AZ EGYES KATEGÓRIÁK SZERINT	164
19. TÁBLÁZAT A HALLGATÓK ÖNÉRTÉKELÉSE AZ INTERNETEN TÖRTÉNŐ HATÉKONY KERESÉS VONATKOZÁSÁBAN	165
20. TÁBLÁZAT A HAGYOMÁNYOS WEB-ES FELÜLETEN VÉGZETT KERESÉSI FELADATOK NEHÉZSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	166
21. TÁBLÁZAT A SZEMANTIKUS WIKI FELÜLETEN VÉGZETT KERESÉSI FELADATOK NEHÉZSÉGÉNEK HALLGATÓI ÉRTÉKELÉSE.....	166
22. TÁBLÁZAT SZOLGÁLTATÁSOK IGÉNYBEVÉTELÉNEK GYAKORISÁGA AZ @IK 2011 FELMÉRÉS ALAPJÁN	184
23. TÁBLÁZAT KERETRENDSZER FUNKCIÓK, SZOLGÁLTATÁSOK FONTOSSÁGA A HALLGATÓK SZEMSZÖGÉBŐL (@IK 2011 KUTATÁS)	186
24. TÁBLÁZAT INFORMÁCIÓKERESÉSI SZOLGÁLTATÁSOK HASZNÁLATA (ELSŐ, MÁSODIK ÉS HARMADIK PRÓBÁLKOZÁS).....	187
25. TÁBLÁZAT E-TANANYAGOK MEGVALÓSÍTÁSÁRA VONATKOZÓ HALLGATÓI VISSZAJELZÉSEK	188
26. TÁBLÁZAT TANULÁSI TEVÉKENYSÉGEK VÉGZÉSE, ARRÁ NEM OPTIMÁLIS KÖRNYEZETBEN	188
27. TÁBLÁZAT SZÁMÍTÓGÉPPEL TÁMOGATOTT CSOPORTMUNKÁBAN VALÓ JÁRTASSÁG.....	189
28. TÁBLÁZAT BINOMIÁLIS TESZTELÉS EREDMÉNYE.....	189
29. TÁBLÁZAT A FELMÉRÉSBEN RÉSZTVEVŐK ELOSZLÁSA KÉPZÉSI FORMA SZERINT	189
30. TÁBLÁZAT AZ ELTE IK HALLGATÓK KEDVENC KOMMUNIKÁCIÓS FORMÁI (2012. MÁJUS).....	190
31. TÁBLÁZAT A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK ÉS A TRÉNINGEN VALÓ RÉSZVÉTELI HAJLANDÓSÁG KÖZTI KORRELÁCIÓ (@IK 2012).....	190
32. TÁBLÁZAT A HALLGATÓK KOMMUNIKÁCIÓS KÉPESSÉGE ÖNÉRTÉKELÉS ALAPJÁN (@IK 2012)	191
33. TÁBLÁZAT HALLGATÓK KOMMUNIKÁCIÓS TRÉNINGEN VALÓ RÉSZVÉTELI HAJLANDÓSÁGA (@IK 2012)....	191
34. TÁBLÁZAT A SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZIS KIALAKÍTÁSÁRA POTENCIÁLISAN ALKALMAS KERETRENDSZEREK ÖSSZEHOSSZOLÍTÁSA 2012. MÁJUSI ÁLLAPOT SZERINT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS)	194
35. TÁBLÁZAT A KIADOTT FELADATOK NEHÉZSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE	196
36. TÁBLÁZAT FELADAT FELOSZTÁS NEHÉZSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE	196
37. TÁBLÁZAT A WIKI SZÓCIKK TARTALOMMAL VALÓ FELTÖLTÉSÉNEK NEHÉZSÉGE	196
38. TÁBLÁZAT A WIKI SZÓCIKK ÉRTÉKELÉSÉNEK NEHÉZSÉGE	196
39. TÁBLÁZAT CSOPORTMUNKA HATÉKONYSÁGÁNAK ÉRTÉKELÉSE (ÖSSZEFOGLALÁS)	197
40. TÁBLÁZAT CSOPORTMUNKA HATÉKONYSÁGÁNAK ÉRTÉKELÉSE	197
41. TÁBLÁZAT KONZULTÁLÁS GYAKORISÁGA	197
42. TÁBLÁZAT FACEBOOK HASZNÁLATÁNAK GYAKORISÁGA.....	197
43. TÁBLÁZAT SZEMÉLYES TALÁLKOZÓ GYAKORISÁGA.....	198

44. TÁBLÁZAT E-MAIL HASZNÁLAT GYAKORISÁGA	198
45. TÁBLÁZAT A PONTELOSZTÁSRA IGAZSÁGOSSÁGÁNAK MEGÍTÉLÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	198
46. TÁBLÁZAT A BINOMIÁLIS TESZT EREDMÉNYE AZ SPSS ALKALMAZÁSBAN (9.3.4.4)	198
47. TÁBLÁZAT A TUDÁSBÁZIS CÍMSZAVAINAK ÉRTÉKELÉSE GYAKORLATVEZETŐK ÁLTAL	198
48. TÁBLÁZAT AZ ADATLAP TÁBLÁZAT ÉS FORRÁSOK KIDOLGOZOTTSÁGA.....	199
49. TÁBLÁZAT A LEÍRÁS KIDOLGOZOTTSÁGA	199
50. TÁBLÁZAT MAGYARÁZÓ FORRÁSKÓDOK KIDOLGOZOTTSÁGA	199
51. TÁBLÁZAT ÖNELLENŐRZŐ TESZT KIDOLGOZOTTSÁGA	199
52. TÁBLÁZAT INTERAKTÍV PÉLDA KIDOLGOZOTTSÁGA.....	199
53. TÁBLÁZAT ÖSSZEFÜGGÉS A CÍMSZAVAK SZERKESZTÉSEINEK SZÁMA ÉS A HALLGATÓK ÁLTAL SZERZETT PONTSZÁM KÖZÖTT	200
54. TÁBLÁZAT AZ INTERNETES KERESÉssel KAPCSOLATOS HALLGATÓI ÖNÉRTÉKELÉS ÉS A FELADATOK NEHÉZSÉGÉNEK MEGÍTÉLÉSE KÖZTI ÖSSZEFÜGGÉS	203
55. TÁBLÁZAT A K1 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	203
56. TÁBLÁZAT A K2 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	204
57. TÁBLÁZAT A K3 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	204
58. TÁBLÁZAT A K4 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	204
59. TÁBLÁZAT A K5 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	205
60. TÁBLÁZAT A K6 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	205
61. TÁBLÁZAT A K7 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	205
62. TÁBLÁZAT A K8 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	205
63. TÁBLÁZAT A K9 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	206
64. TÁBLÁZAT A K10 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL.....	206
65. TÁBLÁZAT AZ SZ1 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	207
66. TÁBLÁZAT AZ SZ2 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	207
67. TÁBLÁZAT AZ SZ3 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	207
68. TÁBLÁZAT AZ SZ4 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	207
69. TÁBLÁZAT AZ SZ5 KERESÉSI FELADAT NEHÉZSÉGI SZINTJÉNEK ÉRTÉKELÉSE A HALLGATÓK ÁLTAL	208
70. TÁBLÁZAT A PÁROS T-PRÓBA EREDMÉNYE (H7A)	208
71. TÁBLÁZAT A BINOMIÁLIS TESZT EREDMÉNYE (H7B)	208
72. TÁBLÁZAT A BEÁGYAZOTT VIDEÓ EGY LEHETSÉGES MEGJELENÉSE A TANANYAGBAN	218
73. TÁBLÁZAT OKTATÁSÜGYI KONFLIKTUSOKKAL FOGLALKOZÓ TANANYAGBAN ELHELYEZETT TÁBLÁZAT	221

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőmnek, Dr. Turcsányi-Szabó Mártának, hogy idejét nem sajnálva segítette munkámat, koordinálta azon projekteket, amelyek lehetővé tették kutatásaim elvégzését, továbbá köszönöm, hogy hasznos útmutatásaival átsegített a holtponatokon.

Köszönöm Dr. Zsakó Lászlónak, az ELTE IK, Média- és Oktatásinformatikai Tanszék vezetőjének, hogy a disszertáció írásának időszakában lehetővé tette számomra, hogy minél több időt kutatásaimmal foglalkozhassak.

Megköszönöm a munkahelyi vitán résztvevő opponenseimnek, Dr. Kárpáti Andreának és Dr. Ollé Jánosnak felbecsülhetetlen szakmai észrevételeit, kritikáit, amelyek elősegítették disszertációm végső tartalmának és formájának kialakítását.

Köszönöm az ELTE Informatikai Kar hallgatóinak, hogy nagy számban, készségesen és lelkiismeretesen vettek részt a kutatásaimhoz elengedhetetlen vizsgálatokban.

Köszönöm a gyakorlatvezetőknek/tutoroknak, hogy elviselték, hogy a kutatásaim során rendszeresen megváltoztattam a Web-fejlesztés kurzus tananyagát, követelményeit és az értékelési módszereket.

Köszönettel tartozom bátyámnak az adatelemzési módszerekkel kapcsolatos szakmai segítségéért.

Hálásan köszönöm feleségemnek és gyermekeimnek, hogy olyan nyugodt környezetet biztosítottak számomra, amelyben kutatási tevékenységeimre koncentrálni tudtam.

1 BEVEZETÉS

A XX. század legvégén olyan (egymásra ható) folyamatok elindulásának és felerősödésének lehattünk tanúi, amelyek mind a tanulás-oktatás, mind a kommunikáció területén forradalmi változásokat hoztak. Az internet hálózat által biztosított gazdag, multimédiás szolgáltatások, a mobilkommunikáció elterjedése megváltoztatta a kommunikációs szokásainkat, és egyben társadalmunkat is, amelyet immáron információs társadalomnak nevezünk. A társadalmi elvárások megváltozása az oktatás területére is kihatottak, a gyakorlati és elméleti képzés, valamint az elméleti és gyakorlati tudás közti határvonal egyre inkább elmosódik, az intézményesített tanulás mellett hangsúlyossá válik az intézményen kívüli tanulás, a hagyományos egyetemek mellett megjelennek a virtuális, nyitott egyetemek. A tudás megszerzésének módozataiban jelentős változás következik be, az egész életen át tartó tanulás, illetve informális tanulás az, ami meghatározóvá válik. A kommunikáció színterében bekövetkezett változások az oktatás/nevelés területén is mélyre ható változásokat implicáltak. A mobil internet elterjedése, a web-es szolgáltatások (szinte) bárhol és bármikor történő elérése helyszíntől és időtől függetlenné tette – többek között – a tanulási tevékenységeket is. A diák-diák, tanár-diák kommunikáció nem szorítkozik az iskola területére, valamint a formális oktatás időkeretére, felerősítve a tanulás beszélgető (konverziacionális) jellegét, írja NYÍRI KRISTÓF, 2008-as tanulmányában.

Ha az információs társadalmat technológiai megközelítésben vizsgáljuk, meg kell állapítanunk, hogy a központi helyet elfoglaló Web (vagy világháló) az elmúlt évtizedekben óriási változásokon ment keresztül. A Web hőskora az 1990-es években indult, lehetővé téve a cégek, intézmények, és a magánszemélyek számára az on-line jelenlétet, illetve az információk egyszerű közzétételét. A Web ezen korszakára (amit ma már a Web 1.0-nak nevezünk) az egyirányú kommunikáció, a szerkesztett és többnyire hivatásos médiaszereplők, szakemberek által készített tartalmak elérése volt a jellemző, a felhasználók pedig jellemzően passzív információfogyasztók voltak. Az 1990-es évek közepétől a web üzleti célú felhasználása is egyre jellemzővé vált, megjelent az internetes kereskedelem (e-commerce), azonban az úgynevezett "dotcom" válság után a piaci szereplők bizalma pedig megrendült a Web-es világban. A válság után, a 2000-es évek elején megjelenő Web 2.0 fogalomnak nincs egységes definíciója, egyesek a Web (piaci értelemben) való újjáéledésére utaló semmitmondó, divatos frázisaként gondolnak rá, míg mások – DALE DOUGHERTY és CRAIG LINE nyomán¹ – olyan új architektúraként tekintenek rá, amely kollektív tudásmegosztáson és tartalomgeneráláson alapul, ily módon a felhasználók közti kollaborációra épül. Ez utóbbi felfogást tükrözi a Web 2.0 következő definíciója is: *"A Web 2.0 kifejezés a világháló második generációjára utal, amely az emberek közti on-line kollaborációra és információmegosztásra fókuszál."*

Fontos azonban megjegyezni, hogy a Web 2.0 nem technikai értelemben jelent újdonságot, hanem a tartalom előállítás módjában, a felhasználói és szolgáltatói attitűd változásában, ugyanis a korábban tapasztalható passzív információfogyasztás helyett a tartalom felhasználók általi (sokszor együttműködésen alapuló) létrehozása, megosztása válik

¹ Jeff Patton (2005): Web 2.0: The Next Generation is Starting (2005). URL: <http://bit.ly/1jeYt13> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 5.)

² Forrás: http://www.webopedia.com/TERM/W/Web_2_point_0.html (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. október 5.)

hangsúlyossá. Az egyszerűen kezelhető Web 2.0-es alkalmazások a felhasználók széles tömegeinek tették lehetővé, hogy részt vehessenek a tartalom létrehozásában, megosztásában. A világháló univerzális platformmá válik, hiszen egyszerre képes média- és kommunikációs felületet biztosítani, ezáltal támogatva a közösségi tartalmlétrehozást, de emellett konvergens platformként is jellemezhető, mert az alkalmazások platformfüggetlenül, webböngésző alkalmazások használatával érhetőek el a felhasználók számára (SZÜTS 2012).

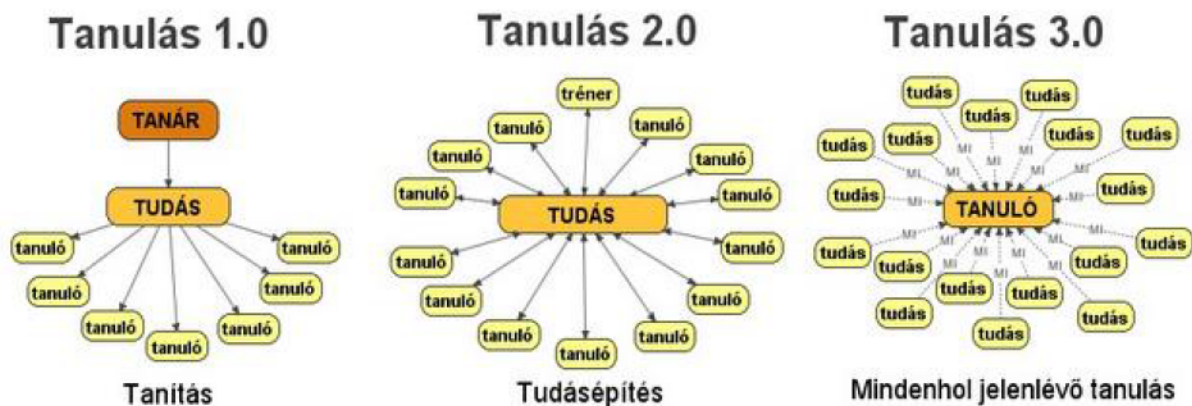
A 2000-es évek elején azonban más, az oktatás területét befolyásoló trend is megfigyelhető, ugyanis ugrásszerűen megnőtt az on-line elérhető e-tananyagok száma, amelyek jellemzően különböző tanulászervezési keretrendszerekben (Learning Management System, rövidítve LMS) kerültek publikálásra, amelyek lehetőséget adtak arra, hogy a hallgatói aktivitás növekedhessen, amely hallgatói aktivitás a Web 2.0-es szolgáltatások használatával, integrálásával kiteljesedett. Az e-learning elterjedésével a tanulási tartalmak, tananyagok tekintetében egyre inkább kihasználásra kerültek a multimédia lehetőségei (képi illusztrációk, animációk), de hiányzott a valódi interaktivitás, így a tanulókra a passzív befogadás, az információk letöltése, megtekintése volt a jellemző. „A hagyományos, elsősorban analóg technológián alapuló, egyirányú tömegkommunikációs formákat követő digitális technológiák elterjedésével kialakult ÚJ MÉDIA-rendszer révén – amelyben a kommunikáció kétirányúvá válik – alapvetően megváltozik a tudáshoz való hozzáférés, fogyasztás és felhasználás lehetősége (...) A webkettőn alapuló társas-közösségi szerveződési forma – amely nyílt rendszerű szolgáltatásai révén lehetővé teszi és bátorítja a részvételt, nemcsak egyirányú befogadásra alkalmas olvasóvá, hanem íróvá-szerkesztővé is tesz bennünket – kialakulását követően a tanulási formákban is megjelent az e-learning2.0, a tanulóközpontú webes környezet formája.” írja FORGÓ SÁNDOR (2009).

TURCSÁNYI-SZABÓ (2011) tanulmányában szintén arról értekeznek, hogy a Webes technológiák fejlődése a diákközpontú tanulás folyamatát segítik. A szerző a Web fejlődésének kapcsán az információ átadás folyamatának változását hangsúlyozza, amely a Web 1.0-re jellemző egyirányúságot, a passzív információ fogyasztást megváltoztatva, az együttműködésre, együtt alkotásra helyezte a hangsúlyt (kétirányú Web 2.0). A szerző a Web következő generációjához (Web 3.0) a felhasználó szükségleteinek megfelelő, personalizált, adott helyen/időben szükséges információk lekérdezésének lehetőségét társítja, például a mobil eszközökre jellemző helymeghatározás szolgáltatás kihasználásával (1. ábra).



1. ábra Gondolati térkép a web technológia folyamatairól és szereplőiről
(Forrás: Turcsányi-Szabó, 2011:1.ábra)

A szerző szerint a Web-es generációkhoz tanulási folyamatok generációi társíthatók. A technológiai fejlődés a diákközpontú tanulás folyamatát segíti, ahol a tanár által közvetített tudásátadás egy kollaboratív tudásépítő folyamatot generál és a mindenütt elérhető, jelenlévő tanulásban csúcsosodik ki (2. ábra).



2. ábra Gondolati térkép a tanulási folyamatokról és szereplőiről
(Forrás: Turcsányi-Szabó, 2011:2.ábra)

A Web következő generációjának (Web 3.0) meghatározása azonban koránt sem egységes. KAPP és O'DRISCOLL (2010:7-8) véleménye szerint a Web 3.0-ban a virtuális világok dominálnak, amelyben úgy tudunk egymáshoz kapcsolódni, hogy egy erre kialakított virtuális környezetet³ használunk, és ez a tér szinte körbevesz minket.



3. ábra Az internet-evolúció három hullámának jellemzői KAPP és O'DRISCOLL szerint
Forrás: Saját szerkesztés (KAPP és O'DRISCOLL 2010) alapján

³ "A virtuális környezet egy olyan háromdimenziós (3D), mesterséges, a valóságban nem létező tér, ahol mi magunk és mások is háromdimenziós formában, térben és időben egyszerre lehetünk jelen, és mindezt a saját nézőpontból ugyanannak látjuk." (OLLÉ 2012).

Más kutatók a Web harmadik generációját a Szemantikus Webként azonosítják, ami azonban nem egy új típusú világháló, hanem a jelenlegi kiterjesztésének tekinthető. Célja egy olyan infrastruktúra létrehozása, amely lehetővé teszi a világhálón lévő adatok integrálását, a közöttük levő kapcsolatok definiálását és jellemzését, illetve az adatok értelmezését (BERNERS-LEE 1998).

Ma még tehát nem tudhatjuk biztosan, hogy a Web harmadik generációjának mi lesz a pontos definíciója, az viszont tisztán látszik, hogy a Web, mint média változásai alapvető hatással vannak az on-line tanulás folyamataira, a Web új generációja az e-learning új generációjának megjelenését is előrevetíti. Ezt erősíti meg az alábbi – az e-learning fejlődését bemutató – táblázat is, amely a *Tenegen* projekt eredményeit bemutató, "A Net Generáció kihívása, tanárok a hálón" című kiadvány második fejezetében⁴ olvasható.

CBT 1960-as évektől	E-learning 1.0 1990-es évektől	E-learning 2.0 2004-2005-től			
Számítógépes oktatórendszerek, multimédia	Formális tanulás	Informális tanulás			
	Keretrendszerek	Web 2.0 eszközök			
	Merev architektúra, "katedrális" jellegű fejlesztése	"Bazár" jellegű fejlesztések – a publikációt megkönnyítő eszközök tömeges elterjedése			
	LMS	LCMS	tartalomszerkesztés	kommunikáció	együttműködés
			egyszerűvé válik a szövegek, képek, hanganyagok, prezentációk, videók elkészítése, publikálása	csevegés (skype, messenger), fórumok, videó konferencia	blog, wiki, videó megosztók, fájl-cserélők, tudásmegosztó közösségi szoftverek
	hozzáférés, keresés	közreműködés, létrehozás, megosztás, együttműködés			
	Élesen elkülönülnek a tanulói, tanári, szerzői, olvasói szerepkörök. Az e-learning a tanár és a tartalom köré szerveződik.	A tanuló kerül a középpontba, a tudásközvetítés helyét átveszi a tanulás – szervezés, a tanuló a tudásfelépítés aktív résztvevőjévé válhat.			
	Web 1.0	Web 2.0			

1. táblázat Az e-learning fejlődése (Forrás: HARTYÁNYI M. (szerk.) 2010:42)

Látható, hogy az e-learning 2.0 generációjában a formális tanulás helyett már az informális tanulás a meghatározó, a Web 2.0-es eszközök átveszik a merev architektúrára épülő LMS és LCMS keretrendszerek helyét. A felhasználók a tanulás során szerteágazó szolgáltatásokat használnak, mindenből a legjobbat ("bazár" jellegű fejlesztések). Ezért ma már nem feltétlenül az a jó stratégia az tanulást támogató portálok vonatkozásában, hogy minden lehetséges területet próbáljanak lefedni, hanem inkább találják meg azon specialitásukat, amellyel igazán vonzó, egyedi szolgáltatásokat tudnak nyújtani a felhasználóknak.

⁴ A fejezet szerzői: Dr. Bessenyei István, Hartványi Mária

Jó példa erre az a gyűjtemény⁵, amelyet az AASL, vagyis az iskolai könyvtárosok amerikai szervezete állított össze az általuk legjobbnak tartott oktatási portálokról. Az ebben szereplő oldalak mindegyike kiváló minőségű, de megfigyelhető hogy egy adott célfeladatra alkalmasak, legyen az az egyszerű média-megosztás támogatása, az együttműködés támogatása, vagy minőségi oktatási tartalmak biztosítása.

A modern e-learning felfogásban az is rendkívül fontossá válik, hogy a tanulók és tanárok együttműködjenek a környezet fejlesztésében, a tanár és tanuló ugyanazon felületen és eszközökkel dolgozhasson, valamint a tanulónak legyen lehetősége új tananyag készítésére és megosztására, illetve a meglévő tartalmakra való reflektálásra, véleményezésére.

Emellett felértékelődik a mobil tanulás (m-learning) jelentősége is, mivel az internet elérésére alkalmas mobil eszközök robbanásszerű elterjedésével egyre szélesebb tömegek számára válik lehetővé, hogy bárhol és bármikor elérjenek olyan tartalmakat, amelyekre az adott helyen/időben/kontextusban szükségük van. BENEDEK András (2007), *Tanulás és tudás a digitális korban* című tanulmányában megállapítja, a digitális kommunikáció mindenütt jelenlévő formája kinyitotta az osztálytermek zárt világát, és „ a digitális „tanulás” spontán módon és egyre hatékonyabban formálódik az egyén szintjén”, úgy, hogy ebben a folyamatban egyre nagyobb szerepet kapnak a mobil telekommunikációs eszközök (köztük az okostelefonok, iPad-ek, tabletek, stb.). Az új oktatásemélet elemeként megjelenik a mikrotanulás (mikrolearning) fogalma, amely „a legközvetlenebbül személyre szabottan teszi lehetővé a tudás –kontextusba ágyazott információk – megszerzését és feldolgozását.”

BUCHEM és HAMELMANN (2010) szerint a mikrotanulás egy pragmatikus újítás az élethosszig történő tanulás támogatására, könnyen adaptálható az egyéni tanulási igényekhez, különösen az informális tanulás területén. Innovatív jellege abban rejlik, hogy kis lépésekben és rövid egységek felhasználásával történő tanulást olyan új módszerrel támogatja, amely lehetővé teszi a tanulók általi strukturálást, sorrendiség meghatározást, a tartalmak együttes létrehozását, a tartalmak közösségi interakciók általi használatát és generálását.

⁵ Best Websites for Teaching & Learning 2013 | American Association of School Librarians (AASL). URL: <http://bit.ly/1i3ZhIw> (Utolsó hozzáférés ideje: 2014. március 28.)

1.1 A kutatás kérdései

Jómagam 1999 óta látok el oktatói feladatokat az ELTE Informatika Karán. Hamar szembesülnöm kellett azzal, hogy a magas hallgatói létszám miatt új, innovatív megoldásokat kell használnom az oktatási gyakorlatomban. Az általam elindított – a Web-fejlesztés alapjait bemutató – speciális kurzusomhoz részletes, interaktív példákkal, önellenőrző kérdésekkel gazdagított elektronikus tananyagot kezdtem kidolgozni, amelyet nyilvánossá tettem minden érdeklődő számára. A kidolgozott tananyag lehetővé tette a kevert oktatás bevezetését, amelynek eredményeként csaknem megháromszorozódott a kurzusra felvehető hallgatók száma. Míg az első szemeszterben "csak" 136 hallgató jelentkezését tudtuk megoldani, a második félévben már 364 hallgató vett részt a képzésben. Mivel a tananyagokat a hallgatók önállóan is feldolgozhatták, a gyakorlaton több idő maradt a feladatok megoldására, a hallgatókkal differenciáltan tudtam foglalkozni, segíteni tudtam egyéni célkitűzéseiket. A nyilvános tananyag hamar népszerűvé vált, így egyre többször fordult elő, hogy a formális oktatásban résztvevőkön kívül más érdeklődők – például gyakorló informatika tanárok, középiskolás diákok – e-mailben feltett kérdéseire is válaszoltam, majd az információcsere felgyorsításának érdekében nyilvános fórumot hoztam létre, ahol már nem csak én, hanem minden más, a témához értő ember válaszolhatott a feltett kérdésekre.

A bevezetőben vázolt, a társadalmi elvárásokban, valamint információ átadás folyamatában bekövetkező változások, a mobil tanulás előretörése, a technológiai fejlődés eredményeként megjelenő innovatív eszközök azonban tovább formálták pedagógiai gyakorlatomat. Úgy vélem, hogy egyetemi oktatóként – többek között – akkor tudok megfelelni a kor követelményeinek, ha

- Biztosítom annak feltételeit, hogy az oktatási tartalmak fejlesztése a hallgatók és oktatók kollaboratív együttműködésének keretében valósulhasson meg, lehetővé téve a tananyagelemek véleményezését, értékelését, szerkesztését, javítását, bővítését, valamint új tananyagelemek létrehozását.
- Lehetővé teszem, hogy a kifejlesztett oktatási tartalmak minél szélesebb kör számára hozzáférhetőek, felhasználhatóak legyenek, egyaránt támogatva a formális, informális és atipikus tanulási tevékenységeket.
- A tanulási tartalmak fejlesztésénél olyan megoldásokat használok, amelyek hosszabb távon támogathatják a mikrotanulási tevékenységeket.
- A hallgatóknak olyan feladatokat adok, amelyet csoportmunkában érdemes megoldani, ezáltal is fejlesztve az együttműködési-, kommunikációs-, problémamegoldó-, illetve szervezőképességüket, valamint a csoportmunkát hatékonyan támogató, innovatív eszközöket biztosítok a hallgatók számára.
- A hallgatók számára on-line konzultációs lehetőséget kínálok fel, változatos szinkrón és aszinkrón kommunikációs formák biztosításával, oly módon, hogy a számítógépeken futó alkalmazások ablakai egymással megoszthatók legyenek.

Ezen célok elérésének érdekében a témához kapcsolódó szakirodalom feldolgozása után azonosítottam azon területeket (pl. mikrotanulás tervezési elvei, egyenlő esélyű hozzáférés biztosítása, számítógéppel támogatott csoportmunka), elméleteket (pl. tevékenységelmélet), kutatási módszereket (akciókutatás, terv-alapú kutatás), amelyekre kutatásaim és az ezeket támogató fejlesztések épülhetnek.

Ezen tevékenységek során megfogalmaztam kutatási kérdéseimet is:

- Milyen on-line eszközöket, szolgáltatásokat használnak az egyetemi hallgatóink, és milyen elvárásokat fogalmaznak meg a számítógéppel támogatott oktatás területén?
- Milyen funkciókat preferálnak a keretrendszerek és e-tananyagok vonatkozásában?
- Milyen kommunikációs formákat részesítenek előnyben a csoportmunka során, és milyen fokú kommunikációs képességekkel rendelkeznek?
- Hogyan teljesítenek a hallgatók a számítógéppel támogatott kollaboratív csoportmunka megoldása során? Hogyan értékelik a csoportmunka hatékonyságát? Mi jelent számukra nehézséget az együttműködés során? Milyen stratégiát követnek a feladatfelosztás és a pontszámelosztás vonatkozásában?
- Milyen feltételek szükségesek az akadálymentes oktatási tartalmak előállításához?
- Hogyan lehet hatékonyan előállítani akadálymentes e-tananyagokat? Változik-e a tananyagkészítés folyamata az akadálymentes tananyagok előállítása során, és ha igen, hogyan?
- Milyen módszerekkel és eszközökkel támogatható egy az oktatásban felhasználható on-line enciklopédia (tudásbázis) kollaboratív létrehozása? Hogyan lehet a tudásbázis elemei között lévő kapcsolatokat hatékonyan megadni?
- Milyen megoldások támogathatják a tudásbázisban történő hatékony keresést, szűrést, a tartalmak egyéni útvonalon történő bejárását?
- Hogyan támogathatná a tudásbázis a mikrotanulási tevékenységeket?
- Milyen módszereket/megoldásokat érdemes használni a hallgatók on-line konzultációját elősegítendő? Hogyan lehet megoldani, hogy egyszerre több hallgatóval is lehessen konzultálni, de ha szükséges akkor privát kommunikációs csatornára is át lehessen kapcsolni?

Ezen kérdések a kutatásaim előrehaladása során újabb kérdésekkel bővültek, és kutatási hipotézisek megfogalmazásához vezettek. A következőkben részletesebben ismertetem a kutatási kérdésekhez kapcsolódó témákat, majd a második fejezetben kitérek a kutatás hipotéziseinek, menetének és módszereinek bemutatására.

1.2 A kutatási témához kapcsolódó fogalmak áttekintése

Ezen alfejezetben ismertetem a kutatási területeimhez kapcsolódó alapvető fogalmakat, kitérve arra, hogy az egyes meghatározások mennyire tekinthetők egységesnek a szakirodalomban.

1.2.1 A tanulás formáinak áttekintése

A szakképzés területével foglalkozó *SzakÍránytű*⁶ oldal a következőképpen definiálja a különböző tanulási módokat:

*"A **formális tanulás** szervezett, strukturált formában folyó ismeretszerzés, amely a legtöbb esetben valamilyen bizonyítvány vagy diploma megszerzésével ér véget. Ide tartozik tehát a közoktatás, a felsőoktatás, valamint például az OKJ-s bizonyítvány megszerzését megcélzó szakmai tanfolyam is."*

*"A **non-formális tanulás** körébe az oktatási rendszeren kívüli (például egy vállalat által) szervezett, az egyén igényeihez jobban illeszkedő képzések, tanfolyamok tartoznak, amelyek a legtöbbször nem zárulnak széles körben elfogadott bizonyítvány megszerzésével."*

*"Az **informális tanulóshoz** viszont olyan, sokszor teljesen észrevétlen mindennapos tevékenységek tartoznak, amelyeknek elsődleges célja nem a tanulás, vagy önmagunk képzése, de amelyek során mégis sok olyan ismeretet szerezhethetünk, amelyek akár a munkaerőpiaci esélyeinket is javíthatják. Ide tartozhatnak a munkatársainkkal folytatott szakmai témájú beszélgetéseink éppúgy, mint a televízióban látott, munkánkhoz valamennyire kapcsolódó filmek, vagy egy új számítógépes program használatának a megtanulása."*

Az egész életen át tartó tanulás témaköréhez kapcsolódóan érdemes megismernedni az **atipikus tanulás** fogalmával is, amelyben a mobil eszközökkel történő tanulás is egyre hangsúlyosabbá válik.

BENEDEK ANDRÁS definíciója szerint az atipikus tanulás *"nem kötődik feltétlenül oktatási intézményhez, nem jelent előre megalkotott órarendet, vizsgarendet, nem a hagyományos értelemben vett tanítási órák, előadások, szemináriumok jelentik az alapját. Az atipikus tanulásban a tanulmányokat folytató egyén dönt szándéka, céljai szerint tanulmányi környezetének kialakításáról. Az egész életen át tartó tanulás egyik formája az atipikus tanulás. A felnőttek munka melletti tanulása és családi elfoglaltságai nem feltétlenül teszik lehetővé az iskolaszerű oktatásban (formális oktatás) történő részvételüket. A formális oktatáson (iskolarendszeren) kívül zajló tanulási formákon, informális tanuláson túl az atipikus tanulás mindazon módszereket (távoktatás, nyitott tanulás) magában foglalja, melyek a kognitív megismerés által az egyén intellektuális és fizikai fejlődésére hatást fejtenek ki."*⁷

⁶ Forrás: http://www.szakkepites.hu/szakiranytu/formalis_nonformalis_informalis.html (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. október 3.)

⁷ Forrás: <http://www.enc.hu/1enciklopedia/fogalmi/ped/atiptan.htm>

1.2.2 A mobil tanulás témaköréhez kapcsolódó fogalmak áttekintése

Az m-learning (mobile learning) fogalmát sokan és sokféleképpen megfogalmazták. A Digitális pedagógia 2.0 kiadványban (szerk. BENEDEK ANDRÁS) a következőt olvashatjuk: *"Az m-learning fogalom alatt általában a bárhol, bármilyen mobil eszközön hozzáférhető, tanúláshoz kapcsolódó tartalom elérését, az ezzel kapcsolatos tanulási tevékenységet értjük. Pontosabban azt a típusú tanulást, ahol egy létező online CMS, LMS rendszert egy mobil, kommunikációra alkalmas, hálózati eszközzel érhetünk el."* (MOLNÁR 2013)

Más definíciókban nem nevesítik konkrétan a CMS és LMS rendszereket, hanem minden olyan tanulási tevékenységet az m-learning körébe sorolnak, amely a mobil eszközök segítségével zajlik. TURNER például a következőképpen foglalja össze az m-learning tartalmát: *"Tanulási tartalmak és élmények eljuttatása a tanulók számára, amikor és ahol szükségük van rá. A bármikor és bárhol elérhető tanulással a teljesítmény növelhető. (...) A mobil tanulás a tanuló által irányított, nem pedig a technológia által."* (TURNER 2012).

PENG ET AL. (2009) a mobil tanulás vonatkozásában a következő meghatározással élnek: *"Annak érdekében, hogy a felhasználók a kényelem, a célszerűség és közvetlenség előnyeit kihasználhassák, mindenütt elérhető számítógépes technológiákat használnak az adott dolog megtanulásához, a megfelelő helyen és időben."*

A mikrotartalom BUCHEM & HAMELMANN (2010) felfogásában nem más, mint rövid, egyszerű, egy adott témába vágó, (célzott) publikált, önálló url-en/permalinken⁸ elérhető információ. Ez lehet akár egy blogbejegyzés, Wiki bejegyzés, Twitter, vagy Facebook bejegyzés is. A mikrotanulás pedig a tanulás rövidebb ideig tartó formája, amely rövid, egymással összekapcsolt, lazán kapcsolódó tanulási tevékenységeket foglal magába, amelyek a mikrotartalmakon alapulnak (LINDNER 2006; SCHMIDT 2007).

1.2.3 Az on-line tanulási környezetek fogalmi áttekintése

Az elektronikus tanulási környezet, online tanulási környezet, virtuális tanulási környezet és digitális tanulási környezet kifejezés sokszor egymás szinonimájaként jelennek meg, holott ezek kifejezések nem pont ugyanazt, illetve ugyanolyan hangsúllyal fedik le (ALLY 2004, KOMENCZI 2009, MOORE ET AL. 2011). Az is előfordul, hogy az elektronikus tanulási környezet és egy konkrét számítógépes keretrendszer (pl. Moodle, Ilias) közé is sokan (tévesen) egyenlőségjelet tesznek, holott a tanulási környezetnek csak egy (bár kétségkívül fontos) elemét jelenti maga a keretrendszer. A terminológia eltérő használatának több oka van, egyrészt visszavezethető arra, hogy a különböző szakemberek az oktatási tevékenység más-más területéhez kapcsolják hangsúlyosabban az adott szakkifejezést, valamint a földrajzi elhelyezkedés is befolyásolja az adott szakkifejezés használati módját (MOORE ET AL. 2011).

KOMENCZI (2010) szerint: *"Az „elektronikus tanulási környezet” fogalom olyan tanulási környezeteket jelent, ahol a tanítás és tanulás feltételrendszerének kialakításánál meghatározó szerepe van az elektronikus információ- és kommunikációtechnikai eszközöknek. Ezek az eszközök sajátos interfész felületen át – interaktív kommunikációs és*

⁸ „A permalink az angol permanent link kifejezés rövidített változatát takarja, ami magyarul az állandó hivatkozást jelenti. A permalink olyan URI-t jelent, ami egy konkrét hírhez vagy más webes tartalomhoz kapcsolódik. (...) Ezek az állandó hivatkozások egy speciális webcímmel látnak el minden egyes bejegyzést, ezzel lehetővé téve, hogy a blogok tartalmát megjelölhessék a látogatók, vagy, hogy más oldalakon linkként hivatkozhasználnak rá.”
Forrás: <http://servira.com/fogalomtar/204.permalink>

információszolgáltató platformként – optimális esetben jól szervezett tudástartalmakat tehetnek elérhetővé az azok elsajátításához szükséges instrukciókkal, és az elsajátítást segítő, illetve annak teljesülését mérő programokkal együtt.

Ezen tanulási környezetek mindig rendelkeznek egy virtuális dimenzióval is, amely a "képernyőkön generált hipermediális, interaktív tanulást segítő információs és kommunikációs rendszert jelent." Amikor az elektronikus tanulási környezet helyett a "virtuális tanulási környezet" szakkifejezést használjuk, akkor ezen virtuális dimenzió kihangsúlyozásán van a hangsúly. Az elektronikus tanulási környezetet "digitális tanulási környezet"-nek is nevezik, mivel a tananyagok digitalizált formában állnak rendelkezésre, és az információk továbbítása, feldolgozása, tárolása is digitális módon zajlik. Az elektronikus tanulási környezetek eszközzel egyrészt a számítógéppel támogatott tanulás, másrészt az web alapú tanulás eszközzel támaszkodik (KOMENCZI 2010).

Az on-line tanulási környezetek által biztosított, a tanulót és tanárt támogató funkciókat WELLER (2007) az alábbiak szerint összegzi:

- Tartalomszolgáltatás: egyszerű feltöltési lehetőséggel, különböző tartalommenedzsment funkciókkal.
- Aszinkron kommunikációs eszközök: szöveg alapú fórum lehetőség, ahol a hozzászólások különböző témák szerint történhetnek, a hozzászólásokhoz csatolmány is társítható, belső e-mail küldési lehetőség.
- Szinkron kommunikációs eszközök: valós idejű, szöveg alapú azonnali üzenetküldési lehetőség, gyakran más eszközökkel kombinálva (pl. megosztott rajztábla, hang- és/vagy videó alapú hívás).
- Online tesztek/kérdőívek: feleletválasztós (egyszeres és többszörös választási lehetőség, párosítási feladatok, stb.) és feleletalkotásos (rövidebb, hosszabb szöveges mezők) tesztkérdések egyszerű létrehozása és a válaszok hatékony kiértékelése.
- A diákok tevékenységének nyomon követése, a haladásuk naplózása, és ezen információk prezentálása hatékony, könnyen átlátható módon.
- A diákok tevékenységét támogató eszközök, például naptárak, személyes terület az állományok tárolására, jegyzetkészítési lehetőség, stb.

HUNYA MÁRTA (2005) publikációjában a virtuális tanulási környezetek (VTK) közoktatásban való térnyeréséről ír, és kiemeli azon funkcióit, amelyek az iskola, a diákok és tanárok számára lehetővé teszik, hogy megszervezzék a tanulási folyamatot, segítik a diák-diák, diák-tanár, tanár-tanár, tanár-szülő kommunikációt, illetve azon kollaborációs lehetőségeket, amelyek a tanulói csoportok közti együttműködést teszik lehetővé helyi, hazai, illetve nemzetközi szinten. Hunya szerint a virtuális tanulási környezetek hatékonyságát növeli, ha megoldott az összekapcsolódás az iskolai adminisztrációs rendszerrel, amely – digitális osztálynaplóként – lehetővé tenné, hogy minden tanuló esetén nyilvántartásra kerüljenek az elért eredmények. A VTK-ban elérhető tanulási tartalmak kapcsán a szerző megjegyzi, hogy a külföldi gyakorlat az, hogy az iskolák maguk választanak és szereznek be tanulást segítő keretrendszert, amelyet aztán összekapcsolnak egy adott (jellemzően nem állami) tartalomszolgáltatással. Az egyes keretrendszerek funkcióikban nagyon eltérőek lehetnek, és attól függően változik az elnevezésük, hogy mely terület jellemzi őket leginkább. Ez alapján – a szerző szerint – a virtuális tanulási környezet a következő rendszereket fedi le: MLE (Managed Learning Environment – Irányított tanulási környezet), LMS (Learning Management System – Tanulásszervezési keretrendszer), MLS (Managed Learning System –

Tanulásszervezési keretrendszer), LCMS (Learning Content Management System – Kurzusszervezési keretrendszer), CMS (Course Management System – Kurzusszervezési keretrendszer.)

A Joint Information Systems Committee (JISC 2000) álláspontja szerint a VLE kifejezés *"azon összetevőkre utal, amelyekben a tanulók és tutorok az "on-line" interakciók szerteágazó területein keresztül részt vesznek, beleértve az on-line tanulást"*. WELLER az LMS terminus Paulsen-i (2002) definícióját fogadja el, ami szerint az LMS egy *"olyan fogalom, amely azon rendszerek széles körét foglalja magában, amelyek megszervezik és hozzáférést biztosítanak az online tanulási szolgáltatásokhoz a diákok, tanárok és adminisztrátorok számára. Ezen szolgáltatások jellemzően különböző jogosultsági szintekkel rendelkeznek, elérhetővé teszik a tanulási tartalmakat, kommunikációs eszközökkel rendelkeznek, és támogatják a felhasználói csoportok szervezését "*.

A szakirodalomban a CMS (Course Management System) is gyakran megjelenik a VLE szinonimájaként, ami újabb félreértésekre adhat okot, hiszen a CMS a Content Management System (Tartalomkezelő rendszer) rövidítése is lehet, amely rendszer funkcionalitása, szerepe viszont teljesen különbözik a virtuális tanulási környezetektől elvártakétól. Hogy a terminológiai összevisszaság feloldásra kerüljön, a Learning (tanulás) kifejezéssel kiegészítve jutunk el LCMS rendszerekhez, amelyek sokszor megjelennek a VLE szinonimájaként, illetve olyan rendszerként, amelyek tanulási tartalmakat tárolnak.

A fogalmi áttekintést nehezíti, hogy a szakirodalomban az MLE (Managed Learning Environment – Irányított tanulási környezet) kifejezéssel is találkozhatunk, amelyben a VLE, LMS és (L)CMS rendszerek egyaránt bele tartoznak. Általánosan elmondható, hogy az MLE körébe minden olyan rendszer beletartozik, amelyek nem feltétlenül a tanulási folyamatra fókuszálnak, hanem adminisztrációs célokat szolgálnak (pl. e-napló). A JISC (2000) MLE definíciója a következő: *"egy intézmény az információs rendszereinek és folyamatainak széles tárháza (beleértve a VLE környezetet is), amelyek direkt, vagy indirekt módon kapcsolódnak a tanulás, vagy tanulásmenedzsment területéhez."* Mindazonáltal WELLER könyvére is jellemző, hogy a VLE és LMS kifejezést sokszor egymás szinonimájaként használja és olyan szoftverrendszerként jellemzi, amely *"olyan eszközöket kombinál, amelyek a tartalmat szisztematikus módon, online közvetítik és a tartalomhoz kötődő tanulási élményt fokozzák."*

Fontos kitérni a Virtuális környezet (Virtual Environment) meghatározására is, ami nem tévesztendő össze a Virtuális tanulási környezet fogalmával: *"A virtuális környezet egy olyan háromdimenziós (3D), mesterséges, a valóságban nem létező tér, ahol mi magunk és mások is háromdimenziós formában, térben és időben egyszerre lehetünk jelen, és mindezt a saját nézőpontból ugyanannak látjuk."* (OLLÉ 2012). A virtuális környezetek által biztosított funkciókra külön fejezetben is kitérek (1.3.3. fejezet).

1.2.4 Az akadálymentesség és egyenlő esélyű hozzáférés területén használt fogalmak

Az e-tananyagok készítésével foglalkozó szakirodalomban egyaránt találkozhatunk az akadálymentesség, illetve egyenlő esélyű hozzáférés fogalmával. Az egyenlő esélyű hozzáférés az 1998. évi XXVI. Törvényben a következőképpen kerül meghatározásra⁹:

1998. évi XXVI tv. 4.§ h) egyenlő esélyű hozzáférés:

ha) a szolgáltatás egyenlő eséllyel hozzáférhető akkor, ha igénybevétele - az igénybe vevő állapotának megfelelő önállósággal - mindenki, különösen a mozgási, látási, hallási, mentális és kommunikációs funkciókban sérült emberek számára akadálymentes, kiszámítható, értelmezhető és érzékelhető,

hb) az épület egyenlő eséllyel hozzáférhető, ha mindenki, különösen a mozgási, látási, hallási, mentális és kommunikációs funkciókban sérült emberek számára megközelíthető, a nyilvánosság számára nyitva álló része bejárható, vészhelyzetben biztonsággal elhagyható, valamint az épületben a tárgyak, berendezések mindenki számára rendeltetésszerűen használhatók,

hc) az információ egyenlő eséllyel hozzáférhető akkor, ha az mindenki, különösen a mozgási, látási, hallási, mentális és kommunikációs funkciókban sérült emberek számára kiszámítható, értelmezhető és érzékelhető, az ahhoz való hozzájutás pedig az igénybe vevő számára akadálymentes.

Ugyanezen törvény az akadálymentességet a következőképpen definiálja:

4.§ g) akadálymentesség: az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény 2. §-ának 1. pontjában meghatározott feltételeknek megfelelő épített környezet;

A hivatkozott 1997. évi LXXVIII. törvényben¹⁰ pedig a következőt olvashatjuk:

2.§ 1.) Akadálymentes: az épített környezet akkor, ha annak kényelmes, biztonságos, önálló használata minden ember számára biztosított, ideértve azokat az egészségkárosodott egyéneket vagy embercsoportokat is, akiknek ehhez speciális eszközökre, illetve műszaki megoldásokra van szükségük.

Az "akadálymentesítés", mint fogalom a Munkahelyi esélyegyenlőség fogalomtár (Szerk: CSILLAG Gabriella, NÉMETH Judit) szerint:

"Az akadálymentesítés olyan tudatos tevékenységek összefoglaló neve, melyek a különféle (fizikai, érzékszervi vagy értelmi) fogyatékosokkal élők számára igyekezik olyan körülményeket biztosítani, amelyek lehetővé teszik számukra minden olyan tevékenység elvégzését, amelyben akadályoztatva vannak."

Akadálymentesítés lehet (...) az informatika területén az Internet használatának elősegítése, ami aztán lehetővé teszi az elektronikus közszolgáltatások használatára is.

⁹ 1998. évi XXVI. törvény - a fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról,

URL: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800026.TV×hift=1 (Utolsó letöltés ideje: 2014. február 26)

¹⁰ 1997. évi LXXVIII. törvény - az épített környezet alakításáról és védelméről, URL:

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99700078.TV

Láthatjuk, hogy az informatika területén elsősorban az internet használatának elősegítése került kiemelve, azonban az informatikai akadálymentesítés ennél sokkal bővebb, hiszen a használt eszközök, operációs rendszerek, alkalmazói szoftverek esetén is biztosítani kell az akadálymentes hozzáférést.

Az akadálymentesítés fogalom burkoltan tartalmazza azt is, hogy ez a tevékenység nem a tervezési folyamat része, hiszen már egy elkészült fizikai környezetet, terméket, szolgáltatást kell akadálymentesíteni, vagyis a meglévő akadályokat elhárítani, kiküszöbölni, megszüntetni, amely a legtöbb esetben kompromisszumos megoldásokkal jár.

Ezért is fontos, hogy a mérnökök, szoftver készítőik és más szakemberek felkészítésénél felhívjuk a figyelmet arra, hogy az akadálymentes hozzáférés biztosítása akkor lehet optimális, ha a tervezés folyamatában is alkalmazásra kerültek a meghatározott irányelvek. Ezen megközelítést támogathatjuk a később részletezendő Egyetemes tervezés, illetve Tervezés mindenkinek módszertannal (3.3. fejezet). Jómagam ezért igyekszek erről a témáról az általam tartott informatikai alapozó kurzusokban is beszélni, illetve emiatt döntöttem úgy, hogy a kutatásaim során kifejlesztendő, a Web-fejlesztés kurzusomat támogató szemantikus tudásbázis egyik fő témaköre az akadálymentes alkalmazások készítésével foglalkozzon.

1.3 A számítógéppel támogatott tanulás és együttműködés fontossága, lehetőségeinek áttekintése

Arra a kérdésre, hogy „Milyen a jó tanulás?“, az oktatás szereplői más-más, szubjektív meggyőződésüket tükröző válaszokat fogalmaznak meg. KLOPFER ET AL. (2009) rámutatnak arra, hogy a válaszok nagy részében hangsúlyosan jelenik meg a projekt alapú tanulás fogalma, a diákok közti együttműködés, kollaboráció fontossága.

GOLNHOFER (2009) előadásában kifejti, hogy a kutatások szerint a tanulás eredményesebb, ha társas jellegű, vagyis a diákoknak lehetőségük van egymással együttműködni, továbbá kiemeli, hogy az együttműködési készségek fejlesztése fontos elvárásnént jelenik meg a társadalom, illetve gazdasági szereplők (leendő munkaadók) részéről.

Az együttműködés kifejezésére az angol nyelvű szakirodalomban egyaránt használják a *cooperation* (kooperáció), illetve *collaboration* (kollaboráció) kifejezést. A magyar nyelvű szakirodalomban megfigyelhető, hogy a kollaboráció kifejezéshez társult negatív jelentéstartalom ("megszálló/elnyomó hatalommal való együttműködés") miatt sokszor a semlegesebb, kooperáció kifejezést használják. Emiatt például a kollaboratív tanulási környezeteket gyakran kooperatív tanulási környezetként említik, vagy a számítógépes együtt tanulás (SZET) terminust használják (HUNYA 2005).

Azonban vannak olyan esetek, amikor érdemes megkülönböztetnünk és megmagyaráznunk a kooperáció és kollaboráció kifejezés által hordozott jelentéstartalmat. Ez különösen fontos például az együttműködő tanulás területén.

Az angol "*cooperative learning*" kifejezés a magyar nyelvű szakirodalomban többféle módon is megjelenik. ARATÓ (2011) szakirodalmi áttekintése során egyaránt találkozik a "*kooperatív technikák*", valamint a "*kooperatív tanulás*" terminológiával, maga pedig a "*kooperatív tanulás-szervezés*" kifejezés használatát javasolja, amely az új tanulás-szervezési megközelítést hangsúlyozza.

"A kooperatív tanulás abból indul ki, hogy a hatékony tanuláshoz elengedhetetlen a tanulás szervezői részéről a tanulni vágyók alapos megismerése. Így, erre a megismerésre építve, az egyének egyediségéből kiindulva szervezi meg a tanulási folyamatokat. Azaz a kooperatív tanulásszervezésben a rugalmasság kooperatív alapelve azt jelenti, hogy úgy szükséges megszervezni az együtt-tanulás folyamatait, hogy az megfeleljen a résztvevők-szervezők közösen megismert és megfogalmazott személyes, társas és szakmai-tanulási igényeinek, felismert szükségleteinek, vágyainak, elképzeléseinek" –fogalmazza meg ARATÓ és VARGA (2008)

A kollaboratív tanulás fogalmát – ROSCHELLE és TEASLEY (1995) alapján – egy adott probléma megoldására irányuló kollaboratív tudásépítő folyamatként értelmezhetjük, amelynek során a résztvevők a probléma megoldásával összefüggő elméleteiket megosztják egymással és egyeztetik azokat. A kollaboráció tehát egy olyan „szervezett, szinkrón tevékenység, amely egy adott problémára vonatkozó közös elgondolás kialakítására és fenntartására irányul”.

A kollaboratív tanulás elméletéről és gyakorlatáról 1999-ben egy átfogó kiadvány született, PIERRE DILLENBOURG szerkesztésében. Ennek előszavában (pp. 1-19) DILLENBOURG kísérletet tesz a kollaboratív tanulásra vonatkozó terminológia bemutatására. A széles körben elterjedt definíció szerint a kollaboratív tanulás olyan helyzet, amelyben két vagy több ember együtt tanul valamit, illetve kísérletet tesz az együttes tanulásra. Ezen definíció elemei azonban különbözőképpen értelmezhetőek. A két vagy több ember lehet egy tanulópár, egy kisebb (3-5 tagú) csoport, egy (20-30 fős) osztály, egy (több száz vagy ezer főből álló) közösség, egy (több ezer, vagy millió főből álló) társadalom, illetve minden közbenső szintű szerveződés. A tanulás interpretálható kurzusban való részvételként, tananyagelem megtanulásaként, részvételként különböző tanulási tevékenységekben (pl. probléma megoldás). Az együtt pedig jelenthet személyes, számítógép által támogatott, szinkron, vagy aszinkron kommunikációs lehetőséget, amely a gyakoriságot, illetve a résztvevők motivációját tekintve is különböző lehet.

DILLENBOURG álláspontja szerint a kollaboratív tanulás nem egy egyszerű mechanizmus, és nem is módszer, a kollaboratív tanulást egy olyan helyzetként jellemzi, amelyben az emberek közt olyan (különböző) interakciók bekövetkezése várható, amelyek tanulási mechanizmusokat váltanak ki, azonban semmilyen garancia sincs a várt interakciók tényleges bekövetkezését tekintve. Ezért véleménye szerint olyan környezetet kell teremteni, amely növeli az interakciók bekövetkezési valószínűségét.

DORNER (2007) tanulmányában a kooperatív tanulás és a kollaboratív tanulás jellegzetességei ismertetve kifejti, hogy a kooperatív tanulás során a tanulók jellemzően önállóan dolgoznak fel egy kisebb témát, majd a tanulás eredményeként előállt produktumot egyenként prezentálják, így a tanulás az egyén szintjén megy végbe. A munkamegosztás vertikális vagy hierarchikus felosztásával a csoport tagjai egymástól független részfeladatok megoldásán dolgoznak, és ezen meghatározott szerepek rögzítettek, nem változnak a tanulási folyamat végéig. A kollaboratív tanulás esetén viszont a probléma megoldására irányuló tevékenységekben a tanulók kölcsönös részvétele jellemző, ahol a munkamegosztás heterarchikus, vagy horizontális módon történik, így a részfeladatok egymással összefüggenek, a tanulók szerepei folyamatosan változhatnak a cél elérésének folyamatában.

1.3.1 A számítógéppel támogatott kollaboratív tanulás

A kollaboratív tanulás mellett, az 1990-es évek elején egy új oktatástechnológiai paradigma is megjelent, a számítógéppel támogatott kollaboratív tanulás (*Computer-supported Collaborative Learning*, rövidítve CSCL). A CSCL rendszerek olyan környezetet biztosítanak, amelyben a diákok közti együttműködés széles spektruma elérhető, a diákok kommunikációja nem csak a tanár által kidolgozott tananyagelemekre való reakciókra korlátozódik. A diákok közti interakciók, a kérdések feltevése, egymás tanítása, mások tanulási módszereibe való betekintés mind hozzájárulnak a tanulási folyamat sikerességéhez. A CSCL mögött álló filozófiában a kollaboráció ilyen jellegű támogatása központi szerepet tölt be, de tudnunk kell, hogy a diákok közti interakciók stimulálása és fenntartása nagyon nehéz feladat, amelyhez a tananyag, a mögöttes pedagógia és technológia tudatos, gyakorlott megtervezése, koordinálása és implementálása szükséges. Azt is tudnunk kell, hogy a CSCL nem feltétlenül a távtanulás része, a számítógéppel támogatott kollaboráció lehetőségeit kontakt tanulási helyzetek során is kihasználhatjuk, hiszen a kollaboráció arra is irányulhat, hogy megalkossunk, vagy éppen megmagyarázzunk egy adott tudományos problémával kapcsolatos modellt, illetve a rendszer lehetőséget adhat, hogy az együttműködés során összegyűjtött, rendszerezett információkat a CSCL rendszeren belül prezentáljuk, publikáljuk (STAHL ET AL. 2006).

A számítógéppel támogatott együttműködő tanulás témakörében számos hazai publikációt, eredményt olvashatunk (HUNYA 2005, TURCSÁNYINÉ SZABÓ 2005, DORNER 2007; DORNER – MAJOR 2008; DORNER – KÁRPÁTI 2008, MOLNÁR 2009; DORNER 2010; TÓTH 2011, TURCSÁNYI-SZABÓ 2011, POLGÁR 2011, ABONYI-TÓTH 2013).

1.3.2 A számítógéppel támogatott kooperatív munka (CSCW)

A számítógéppel támogatott kooperatív munkára (Computer-supported Cooperative Work, CSCW) vonatkozóan több definíciót is olvashatunk:

- *"Olyan, a számítógép által támogatott, koordinált tevékenység, amelyet egymással együttműködő egyének csoportjai hajtanak végre."* (BAECKER ET AL. 1995:141)
- *"Bármely hardver és szoftver erőforrások kombinációjára épülő technikai rendszer, amely lehetővé teszi az egyénekből álló csoportok számára az egymással való együttműködést"* (Webopedia¹¹)

A CSCW eszközei már az 1980-as években is a figyelem középpontjába kerültek. JOHANSEN 1988-ban publikálta azon mátrixát, amelyben az együttműködés formáit az idő és a hely dimenzió alapján kategorizálta (JOHANSEN 1988). Ezen mátrixot az évek során több kutató is bővítette, módosította (DIX ET AL. 1998:465; BAECKER ET AL. 1995:742).

¹¹ Forrás: <http://www.webopedia.com/TERM/C/CSCW.html>

		Idő	
		Azonos idő	Különböző idő
Hely	Azonos hely	Ugyanakkor / ugyanott (szemtől szembe interakció)	Különböző időben / ugyanott (folyamatos feladat)
	Különböző hely	Egy időben / más helyről (távoli interakció)	Különböző időben / más helyről (kommunikáció és koordináció)

2. táblázat Az együttműködés formái az azonos/különböző hely és idő függvényében (JOHANSEN 1988 alapján)

A mátrix szerint az együttműködés végbemehet földrajzilag azonos, vagy akár különböző helyeken, a kommunikációt pedig az egyidejű (szinkrón), vagy időben különböző (aszinkrón) kommunikációs formák jellemzik. Az aszinkrón és szinkrón kommunikáció formák előnyeit, hátrányait részletesen kifejtve megtaláljuk FÖZŐ (2006) tanulmányában, LAUFER (2008) előadásában pedig a CSCW alkalmazásaira is példákat találunk.

A mátrix a helyszín és idő függvényében az alábbi négy területre tagolódik:

1. **Ugyanakkor / ugyanott (szemtől szembe interakció):** itt fontos szerepet kapnak a csoportdöntés támogatására kialakított helységek, a *roomware* megoldások, a megosztott képernyőhasználatot biztosító rendszerek, digitális táblák, az egyszerű csoportmunka (*groupware*) rendszerek, szavazórendszerek, a modern, augmentált számítógépek az integrált fali kijelzőkkel.
2. **Egy időben / más helyről (távoli interakció):** ezen a területen jellemzően a videokonferencia megoldások, az azonnali üzenetküldés, chat funkciók, a közös dokumentumszerkesztés, valamint a Virtuális környezetek (pl. SecondLife, OpenQwaq) használata jellemző¹². Gyakori, hogy azonnali üzenetküldés segítségével ad hoc, improvizált virtuális találkozók jönnek létre. Az azonnali üzenetküldés akár gyors e-mail váltásokkal is megvalósulhat.
3. **Különböző időben / ugyanott (folyamatos feladat):** itt jellemzően a nagyméretű, nyilvános közösségi kijelzők, hirdetőtáblák, (elektronikus) post-it cetlik (ragacsok), és projekt menedzsment eszközök használata a jellemző.
4. **Különböző időben / más helyről (kommunikáció + koordináció):** ezen területen az e-mail, a blogok, verziókövető rendszerek, hirdető táblák, csoportos naptárak, virtuális csoportok (pl. Google Groups) és a Wiki környezetek használata jellemző.

A számítógéppel támogatott együttműködés ezen formáit természetesen az oktatás/tanulás számos területén is kihasználhatjuk, amelyre az alábbi táblázatban néhány példát is hozok.

¹² A Virtuális környezetek jellemzőit, előnyeit önálló fejezetben is bemutatom.

		Idő	
		Azonos idő	Különböző idő
Hely	Azonos hely	<ul style="list-style-type: none"> – Munka a tanári számítógépre telepített, megosztott asztallal elérhető alkalmazással – Diákok kollaborációja ugyanazon számítógép használatával (közös dokumentumkészítés, játék használat) – Diákok kollaborációja különböző számítógépek használatával (pl. hálózat alapú közös dokumentum-szerkesztés, hálózatos fejlesztő játékok együttes használata) – Interaktív, augmentált alkalmazások használata – Közös rajzolás, gondolatterkép készítés digitális táblánál – Osztálytermi szavazórendszerek használata – Oktatási tartalmak egymással való megosztása (mikroblog szolgáltatások, fájlmegosztók) 	<ul style="list-style-type: none"> – Projektszoba, melyben minden csoportnak (saját használatú) számítógép áll rendelkezésére – Oktatási tartalmak egymással való megosztása (helyi számítógép/szerver) – Az oktatási projekt menedzselése adott, helyileg elérhető szoftverben – Helyi számítógépre telepített aszinkrón szavazórendszer használata
	Különböző hely	<ul style="list-style-type: none"> – Videokonferencia különböző szereplők bevonásával – Azonnali üzenetküldés (pl. csoportmunkában történő feladatmegoldás) – Virtuális környezetben tartott bemutatók, foglalkozások, ötletelések – Távoli számítógépre telepített alkalmazás együttes használata megosztott asztallal – Internet alapú fejlesztő játékok együttes használata – Közös rajzolás, gondolatterkép készítés csoportmunka felületen – Közös dokumentumszerkesztés – Web-alapú (szinkrón) szavazórendszerek használata – Oktatási tartalmak egymással való megosztása (mikroblog szolgáltatások, fájlmegosztók) 	<ul style="list-style-type: none"> – Oktatási tartalmak egymással való megosztása (mikroblog szolgáltatások, fájlmegosztók) – Üzenetküldés (e-mail, hangüzenet, videoüzenet) – Blogbejegyzés írása – Tudásbázis (pl. Wiki) címszó szerkesztése, bővítése, véleményezése – Fórumok használata – Alkalmazások fejlesztése csoportmunkában, verziókövető rendszerek használatával – Egymás munkáinak továbbfejlesztése – Web-alapú (aszinkrón) szavazórendszerek használata

3. táblázat Példák az oktatás/tanulás területén megjelenő számítógéppel támogatott együttműködési lehetőségekre

A konkrét, felhasználható alkalmazások köre nagyon tág, számos olyan weboldalt találunk, amely kifejezetten az oktatásban jól használható, együttműködést támogató eszközöket gyűjtötte össze (Cool Tools For Schools¹³, Educators Technology¹⁴, Media Specialist guide¹⁵, vagy magyar nyelven a Tanárblog¹⁶)

1.3.3 A Virtuális környezetek lehetőségei a csoportmunka, együttes tanulás és on-line konzultációk terén

"A virtuális környezet egy olyan háromdimenziós (3D), mesterséges, a valóságban nem létező tér, ahol mi magunk és mások is háromdimenziós formában, térben és időben egyszerre lehetünk jelen, és mindezt a saját nézőpontból ugyanannak látjuk." (OLLÉ 2012).

A szakirodalomban olvasható, a virtuális környezetre vonatkozó definíciók utalnak az ember virtuális manifesztálódására és magára a virtuális térre. NELSON és ERLANDSON (2012) szerint a virtuális világ egy olyan számítógép-alapú világ, amelyben egy számítógép által megjelenített karakterrel (avatárral) láthatjuk saját magunkat és másokat, míg más megfogalmazásban a virtuális világ egy olyan háromdimenziós, online, kollaboratív környezet, amely technikai eszközökkel kapcsolható össze, és az embereket személyre szabható avatárok jelenítik meg, (...) amelyek interakciókat létesíthetnek egymással (SCHMEIL 2012, idézi OLLÉ 2012).

Egy Virtuális környezet alapfunkciói között az alábbiakat találhatjuk (BOOK 2006, SCOPES 2009, OLLÉ 2012).

- Közös, megosztott tér, amelyben egy időben több felhasználó lehet jelen.
- Grafikus felhasználói felületen történő hozzáférés, amelynek köszönhetően a világ vizuálisan, képszerűen jelenik meg.
- Közvetlenség, jelenidejűség, vagyis az események és tevékenységek valós időben történnek.
- Interaktivitás, melynek során a felhasználók interakcióba léphetnek a környezettel, módosíthatják azt, tartalmakat hozhatnak létre, módosíthatnak, stb.
- Állandóság, amely abban nyilvánul meg, hogy a 3D-s tér akkor is létezik, ha abban éppen a felhasználó nincs jelen.
- Társas csoportok, közösség kialakulásának lehetősége

A virtuális környezetek alkotóelemei között a legfontosabb maga a virtuális tér, amelyben szimulálásra kerülhet a földfelszín, az égbolt, az épületek, a tárgyak, vagyis a természetes és épített környezet komponensei.

¹³ <http://cooltoolsforschools.wikispaces.com/Collaborative+Tools>

¹⁴ <http://www.educatorstechnology.com/2012/08/the-top-27-free-tools-to-collaborate.html>

¹⁵ <http://mediaspecialistsguide.blogspot.hu/2011/11/36-web-20-tools-for-collaboration.html>

¹⁶ <http://tanarblog.hu/>



4. ábra Egy virtuális tér részlete az ELTE Informatikai Karán használt OpenQwaq környezetben

Ebben a virtuális térben az embereket az úgynevezett avatárjuk testesíti meg.



5. ábra A szerző avatárja az OpenQwaq környezetben

A virtuális tér megkonstruálása során használhatjuk az adott környezet beépítését segítő előre létrehozott sablonokat, illetve eszközkönyvtárát, ahonnan jellemzően fogd és vidd módszerrel húzhatunk a felületre tárgyakat.



6. ábra Sablonok az OpenQwaq környezetben (tárgyaló, előadó, galéria)

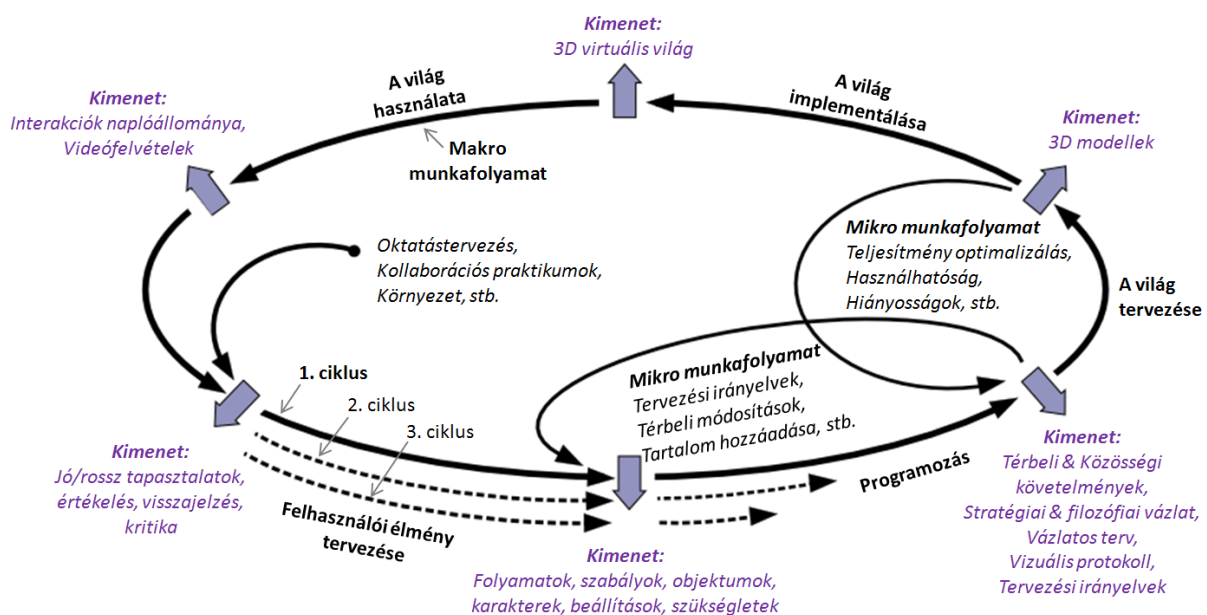
A fenti ábrán is látható, hogy a csoportmunka támogatását különböző, előre elkészített sablonok alapján készült terekkel támogathatjuk. A különböző keretrendszerek – más módon ugyan – de lehetővé teszik, hogy egyedi felépítésű objektumokat importálhassunk a környezetbe, sőt különböző programozási technológiákkal ezen objektumokkal akár interakcióba is léphetünk az avatárunk által.

A környezetet alkotó tárgyak – legyenek azok statikusak, automatizáltak, vagy interaktívak – rendkívül fontosak, hiszen hozzájárulnak ahhoz, hogy a virtuális tér funkcionálisan működjön. A virtuális térben elhelyezhető tárgyak kétszintű osztályozását SCHMEIL (2008) alapján OLLÉ (2012:33) részletesen bemutatja.

A virtuális környezeteknek (VK) több altípusa létezik, fontos különbséget tennünk az egyéni, illetve társas virtuális környezetek között. Az egyéni VK-et az jellemzi, hogy egy adott szoftver állítja elő és csak addig funkcionál, amíg a felhasználó be van jelentkezve a környezetbe. Ha a környezetben történik is interakció, akkor az programozott módon történik, nem másik személy irányítása által. A társas VK fő jellemzője, hogy abban több felhasználó, egyidejűleg is jelen lehet, egymás virtuális megjelenéseit érzékelik, egymással interakcióba léphetnek. A társas virtuális környezetek közül – az oktatás szempontjából – kiemelten fontos kategória az együttműködést támogató virtuális környezet, vagyis CVE (Collaborative Virtual Environment) (OLLÉ 2012).

1.3.3.1 Kollaboratív tanulást támogató Virtuális környezet tervezési elvei

SCHMEIL ET AL. (2010) publikációjukban ismertetnek egy olyan munkafolyamat modellt, amely alkalmas lehet a kollaboratív tanulást támogató virtuális környezet kialakítására.

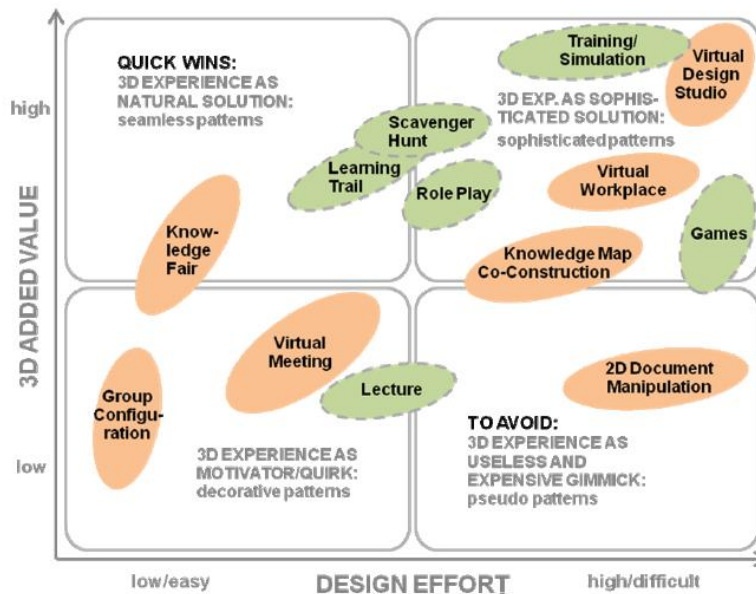


7. ábra Munkafolyamat leírása kollaboratív tanulást támogató virtuális környezet fejlesztéséhez
Forrás: Saját szerkesztés (SCHMEIL ET AL. 2010) alapján

Láthatjuk, hogy a Virtuális környezet tervezése egy olyan ciklikus folyamat, amelynek egyes komponensei maguk is önálló ciklikus fejlesztési folyamatként foghatók fel. Mivel a Virtuális környezetek ergonómia tervezésére vonatkozóan még viszonylag kevés szakirodalmi forrás áll rendelkezésre, rendkívül fontos, hogy a Virtuális teret felhasználó tesztek elvégzése után, az azokból szerzett tapasztalatok alapján finomhangoljuk, újratervezzük.

Ahhoz, hogy megfelelő környezetet tervezzük, ismernünk kell a virtuális környezetben végezhető cselekvéseket, interakciókat. Ezek fajtáit és leírásait részletesen megtaláljuk OLLÉ JÁNOS (2012:52) könyvében, disszertációm ezen fejezetében eltekintek ezek felsorolásától.

A környezeteket osztályozhatjuk a 3D-s környezet (alacsony vagy magas) hozzáadott értékének, valamint a tervezés (alacsony vagy magas) erőforrás-szükségletének függvényében (8. ábra).



8. ábra Alkalmazások osztályozása a 3D-s hozzáadott érték és fejlesztési erőfeszítés alapján
 Forrás: SCHMEIL, A., EPPLER, M. J. (2008. Figure 3)

Látható, hogy egy 3D-s virtuális konferencia alkalmazás alacsony 3D-s hozzáadott értékkel bír, és a már rendelkezésre álló célalkalmazások miatt kis mértékű önálló fejlesztést igényelnek. A Virtuális munkakörnyezetek, játékok kialakításánál már a háromdimenziós megjelenés magas hozzáadott értéket képvisel, de igen nagy fejlesztési erőfeszítést igényelnek. Az fenti ábra arra is rámutat, hogy a Virtuális környezeteket nem érdemes használni olyan feladatok támogatására, ahol a 3D által nyújtott hozzáadott érték alacsony, a tervezés/fejlesztés pedig nagy erőforrást igényel. Ezen feladatok megoldására sokszor már bevált, kétdimenziós alkalmazásokat is használhatunk, legyen az például egy kollaboratív dokumentumszerkesztést lehetővé tevő alkalmazás.

1.4 A mikrotartalmak és a mikrotanulás tervezési elvei

ALEXANDER, B. (2006) szerint a Web 2.0 egyik fő újdonsága, az oldal (*page*) metaforáról áttér a mikrotartalom (*microcontent*) metaforára, vagyis például egy blog esetén nem maga a blog, mint webhely, hanem egy konkrét blogbejegyzés fontos a felhasználók számára. A tartalmi blokkok elmenthetők, összegezhethetők, idézhetők, illetve segítségükkel új projektek hozhatók létre. A Web 2.0 az úgynevezett mikrotartalmakat új minőségben jeleníti meg, a felhasználók sokszor egymással kollaborálva, és mindenki számára elérhető módon hozzák létre a tartalmakat, a diskurzusokban pedig mindenki szabadon részt vehet.

A mikrotartalom nem más, mint rövid, egyszerű, egy adott témába vágó, (célzott) publikált, önálló url-en/permalinken¹⁷ elérhető információ. Ez lehet akár egy blogbejegyzés, Wiki bejegyzés, Twitter, vagy Facebook bejegyzés is. A mikrotanulás pedig a tanulás rövidebb ideig tartó formája, amely rövid, egymással összekapcsolt, lazán kapcsolódó tanulási

¹⁷ „A permalink az angol permanent link kifejezés rövidített változatát takarja, ami magyarul az állandó hivatkozást jelenti. A permalink olyan URI-t jelent, ami egy konkrét hírhez vagy más webes tartalomhoz kapcsolódik. (...) Ezek az állandó hivatkozások egy speciális webcímmel látnak el minden egyes bejegyzést, ezzel lehetővé téve, hogy a blogok tartalmát megjelölhessék a látogatók, vagy, hogy más oldalakon linkként hivatkozhatassanak rá.”
 Forrás: <http://servira.com/fogalomtar/204.permalink>

tevékenységeket foglal magába, amelyek a mikrotartalmakon alapulnak (LINDNER 2006; SCHMIDT 2007, BUCHEM & HAMELMANN, 2010).

BUCHEM & HAMELMANN makrotanulás és mikrotanulás közti különbségeket az alábbiak szerint csoportosítják és jellemzik:

	Makrotanulás (Macrolearning)	Mikrotanulás (Microlearning)
Tanulás kontextusa	Formális tanulás	Informális tanulás
Időigény	Néhány óra	Néhány másodperctől 15 percig
Tartalom típusa	Tananyagmodulok, amelyek a témák szélesebb körét tartalmazzák, strukturálják, és különböző tananyagelemeket kombinálnak	Kevesebb információt hordozó mikrotartalom, amely egy egyszerű gondolatra, témára fókuszál
Tartalom létrehozás	A tartalmat a témához értő tananyagkészítők hozzák létre, általában egy szerző rendszer segítségével	A tartalmak a tanulók közti együttműködés során jönnek létre Web 2.0-es eszközök és megfelelő e-learning eszközök használatával
Tartalom aggregáció és fragmentáció	A tananyagelemeket rendszerint más tananyagelemekkel kell kombinálni ahhoz, hogy jól érthető tananyag álljon rendelkezésre; a tartalom több részre osztható az újrafelhasználás és újra strukturálás céljából.	A mikrotartalom egységek önmagukban értelmesek, további információk nélkül megérthetőek. A mikrotartalom nem osztható fel kisebb részekre anélkül, hogy a jelentést elveszítenénk.
Tartalom elérés	A kurzusok vagy témák egyedi webcímen érhetőek el, de az egyes tananyagelemek sokszor nem címezhetők meg önállóan	A mikrotartalom egyedi URL-en (permalinken) érhető el, amely így a rövid tartalmi elemeket is egyedileg elérhetővé teszi
A tanulási ciklus struktúrája	Tananyagegységeket, leckéket tartalmazó hierarchikus, szekvenciális, előre megtervezett struktúrák, melyek mindegyike számos tananyagelemet (szöveg, kép, hang, videó,...) kombinálnak	A tanulók által a tanulási folyamatban (közösségi könyvjelzőkön és címkéken alapuló) szindikáció, aggregáció és módosítás útján létrehozott dinamikus, rugalmas struktúrák.
Cél	A tanulók célja, hogy a szakértő által meghatározott témákban elmélyedjenek.	A tanulók célja, különböző fogalmak kutatása, felfedezése, vagy gyakorlati problémák megoldása.
A tanuló szerepe	A tanulók a tartalom fogyasztójaként a mentális struktúrákat a szakértőkhöz hasonlóan próbálják felépíteni.	A tanulók előállítói és fogyasztói a tartalomnak, a mentális struktúráikat a felfedezés és közösségi interakciók által építik fel.
A tanuló részvétele	A tanuló és tartalom közti interakciókra fókuszál	A tanulók közti közösségi interakciókra fókuszál

**4. táblázat Makro- és mikrotanulás összehasonlítása
(BUCHEM & HAMELMANN, 2010:table 1)**

Ezen megfontolások alapján a mikrotanulás egy pragmatikus újítás az élethosszig történő tanulás támogatására, könnyen adaptálható az egyéni tanulási igényekhez, különösen az informális tanulás területén. Innovatív jellege abban rejlik, hogy kis lépésekben és rövid egységek felhasználásával történő tanulást olyan új módszerrel támogatja, amely lehetővé teszi a tanulók általi strukturálást, sorrendiség meghatározást, a tartalmak együttes létrehozását, a tartalmak közösségi interakciók általi használatát és generálását.

A mikrotanulás didaktikai tervezésénél egyrészt figyelembe kell vennünk a mikrotartalom tervezésére vonatkozó elveket, másrészt meg kell terveznünk a mikrotanulás során végbemenő tevékenységeket. A szerzők kutatásainak alapján a mikrotartalmak tervezésénél a következő 5 irányelvet kell figyelembe vennünk:

– **Formátum**

A mikrotartalom egységeket olyan rövid formában kell megalkotni, hogy azokat gyorsan, közvetlen módon fel lehessen dolgozni. A képernyőn megjelenő információknak gyorsan és könnyen (gördítés nélkül) pásztázhatónak, lényegre törőnek kell lennie, és biztosítani kell a gyors terjeszthetőséget a különböző digitális környezetek között (felbontás kérdése, szabványos kimenetek használata)

– **Fókusz**

A mikrotartalom egységeknek világos fókusszal kell rendelkezniük, egy adott témát/gondolatot kell kifejtteniük, az üzenetet egyértelműen kell megfogalmazniuk.

– **Autonómia**

Egy mikrotartalom egységnek önmagában zártnak, érthetőnek kell lennie anélkül, hogy a tanulónak rá kellene keresni más, kiegészítő információra. Emiatt különösen figyelniük kell a kontextusra, illetve figyelembe kell vennünk a tanulók előzetes tudását.

– **Struktúra**

A mikrotartalom egységeket lehetőség szerint úgy strukturáljuk, hogy legyen címük, témájuk, legyen megadva a szerző, dátum, címke és url.

– **Megcímezhetőség**

A mikrotartalmat úgy tervezzük meg, hogy az egy direkt címmel (url/permalink) elérhető egyedi internetes erőforrás legyen.

A mikrotartalom tervezése mellett a mikrotanulás folyamatainak megtervezésére is figyelmet kell fordítani:

Mikrotanulási stratégiák: A mikrotanulás támogatására számos meglévő pedagógiai módszert felhasználhatunk, azokat integráltan használhatjuk, legyen az az önszabályozó tanulás, szituatív tanulás, vagy közösségi alapú tanulás, az együttes tartalomszerkesztés és megosztás folyamatát pedig a kollaboratív tanulás, valamint a média tervezés különböző modelljeinek (pl. folyamat-orientált média létrehozás és megosztás) eszköztárával támogathatjuk.

Mikrotanulási folyamatok: a tanulási folyamat mikrotanulási szakaszok kombinációjaként tervezhető meg, ahol az egyes szakaszok hozzávetőleg 15 perc alatt feldolgozható egységek. A néhány mikrotanulási szakaszból álló mikrotanulási ciklusok egymáshoz lazán kapcsolódó szakaszokba szervezhetők, mint például bevezetés (a téma vázlata, probléma meghatározása, feladatléírás), tevékenység (feladatok, probléma megoldás), zárás (vita, reflexiók, visszajelzések). Továbbá a mikrotartalom egységek különböző altémákhoz rendelhetők annak érdekében, hogy a diákokat segítsék a tanulási folyamat megtervezésében, az egységek bejárású útvonalaának, aggregációjának meghatározásában.

Mikrotanulási tevékenységek: a tevékenységeknél a tanuló által vezérelt, illetve tanuló által létrehozott tevékenységeknek kell hangsúlyosnak lenniük, ezt a tervezésnél figyelembe kell venniük. A tanulás színtereként használt környezetnek olyannak kell lennie, amely támogatja a diákokat a felfedezésben, a tartalmak felhasználásában és készítésében, és abban, hogy aktív résztvevői lehessenek a folyamatnak a szövegek szerkesztésén, módosításán, címkézésén, kommentelésén keresztül. A mikrotanulás során építhetünk olyan kollaboratív tevékenységekre, mint a gondolattérkép készítés, szójegyzék készítés, címkézés, könyvjelző szolgáltatás használat stb.

Mikrotanulás segédanyagai: A mikrotanulás során felhasznált anyagok esetén fontos, hogy azokat a tanulók együttesen hozhassák létre, illetve gyűjthessék össze, valamint, hogy módosíthassák azokat. A hosszabb lélegzetű oktatási anyagokat linkelhetjük, hozzacsatolhatjuk a mikrotartalom egységekhez, de meg kell tartanunk a megfelelő arányt a rövid információk és a hosszabb segédanyagok alkalmazása között. Az információs túlterhelést elkerülendő a mikrotanulás során használt anyagoknak tömöreknek, következetesnek és érthetőeknek kell lenniük.

Mikrotanulás a közösségekben: a mikrotartalmakat, amelyek mikrotanulási tevékenységek során jöttek létre, meg kell tudni osztani a tanulók között, hogy azokat az egyes tanulók (akár más-más céllal) felhasználhassák. Ezért fontos, hogy a mikrotartalmak önálló webcímen/permalinken, illetve kategóriák és címkék általi keresés során elérhetők legyenek. Ily módon egy mikrotartalom lehet egy fórumbeli hozzászólás tárgya, egy tanulási segédanyag, vagy alapja egy új, felhasználó által létrehozott tartalomnak.

1.5 A tananyagok és keretrendszerek akadálymentessége, az egyenlő esélyű hozzáférés fontossága

Tudnunk kell, hogy az info-kommunikációs szempontból hátrányos helyzetű felhasználók köre nem azonos a fogyatékossgal élő emberek csoportjával, hiszen egy fogyatékossgal élő ember nem feltétlenül akadályozott az info-kommunikációs területen, illetve ép emberek is kerülhetnek átmenetileg info-kommunikációs szempontból hátrányos helyzetbe. PATAKI MÁTÉ (W3C Magyar Iroda koordinátora) *Miért kell akadálymentesíteni?*¹⁸ című írásában az alábbi – info-kommunikációs szolgáltatások használatát tekintve – hátrányos helyzetű felhasználói csoportokat különbözteti meg:

Vizuális területen hátrányos felhasználók: vak-, gyengénlátó-, (...) munkája során képernyőt használó, színvak-, szintévesztő-, epilepsziás-, monokróm eszközt, rossz kontrasztú képernyőt vagy mobiltelefont használó emberek.

Auditív területen hátrányos felhasználók: hallássérült-, hangszórával nem rendelkező gépen, hangos helyen vagy egy légterű irodában dolgozó felhasználók.

Mozgási területen hátrányos felhasználók: mozgássérült-, Alzheimer-kóros-, kézsérülés, inhiüvelygyulladás miatt átmenetileg korlátozott, csak billentyűt vagy csak egeret használó felhasználók.

Kognitív területen hátrányos felhasználók: értelmileg akadályozott-, informatika területén járatlan felhasználók, idősek, gyerekek, más kultúrkörből származó vagy a honlap nyelvét idegen nyelvként beszélő emberek.

Hardver és szoftver okokból hátrányos felhasználók: mobil eszközön dolgozók, régi elavult hardvert használók, különböző régebbi verziójú, vagy nagyon új böngészőt használó emberek.

Az internet alapú tartalmak elérésénél, az alkalmazások használatánál hátrányba kerülhet az, aki elavult technológiát (pl. régi, nem frissített böngészőprogramot, operációs rendszert stb.) használ, de lehet olyan eset is, amikor éppen az új technológia használata nehezítheti meg vagy lehetetleníti el az adott tartalom elérését, vagy egy alkalmazás használatát, gondoljunk csak arra, hogy egy modern hordozható eszköz (pl. okostelefon, tablet) a – webes világban korábban széles körben elterjedt – Flash technológián alapuló alkalmazások használatát nem biztos, hogy támogatja.

A fogyatékossgal élő felhasználók számára a világhálón publikált tartalmak, valamint a különböző alkalmazások nem biztos, hogy akadálymentesen hozzáférhetőek, használhatóak. Egy vak felhasználó azon alkalmazásokat képes használni, amelyek megfelelően együttműködnek a képernyőolvasó szoftverekkel (esetleg Braille-kijelzővel), a tartalmak esetén pedig biztosítanunk kell a vizuális információk szöveges, vagy hang alapú alternatíváit is. Egy mozgáskorlátozott ember számára fontos lehet, hogy az eger használata nélkül, csupán a billentyűzettel is kezelhessen egy alkalmazást, míg más felhasználók lehet, hogy csak egeret, vagy más, alternatív mutatóeszközt (botkormány, fejegér, lábeger) képesek használni, így számukra a billentyűzet funkciókat kell megfelelően kiváltani. A siket felhasználók számára az auditív információkat szövegesen, vagy jeltolmácsolással is biztosítani kell. A lista koránt sem teljes, számos olyan felhasználói csoport van, akik a tartalmak és

¹⁸ Forrás: <http://www.w3c.hu/szolgáltatások/miertkellakadalymentesiteni.html> (Utolsó hozzáférés: 2013. április 12.)

szolgáltatások, alkalmazások használatát tekintve hátrányos helyzetbe kerülhetnek, így az Ő igényeiket maximálisan figyelembe kell vennünk, amikor tartalmakat (pl. tananyagokat) hozunk létre, alkalmazásokat tervezünk és fejlesztünk. Ehhez kapcsolódóan számos szabvánnyal, ajánlással, módszertani leírással meg kell ismerkednünk, amelyekre a 3.3. fejezetben részletesebben kitérek.

A számítógéppel támogatott együttműködés folyamatában a fenti (vagy más) okok miatt nem mindenki tud részt venni, így különösen fontos, hogy olyan megoldásokat, eszközöket használjunk, amelyek biztosítani tudják az egyenlő esélyű hozzáférést. Például egy olvasni/írni még nem képes kisdíák szöveg alapú alkalmazás használatával még nem tud együttműködni társaival, viszont verbálisan és gesztusaival ki tudja fejezni magát, így olyan alkalmazás lehet megfelelő számára, amely támogatja a beszéd/videó alapú kommunikációt.

Lehetnek azonban olyan esetek is, amikor mi magunknak kell kialakítani egy olyan modellt, és a hozzá tatózó alkalmazásokat, amelyek megoldást jelenthetnek egy adott területen. Ha lehetővé szeretnénk tenni, hogy olyan díákok is együttműködhessenek egymással a világhálón, akik nem értik egymás nyelvét, akkor az írásbeli illetve verbális kommunikáció kiváltására használhatunk kép alapú kommunikációs modellt. Ilyen kísérleteket magunk is végeztünk a *Colabs* projektben (TURCSÁNYI-SZABÓ 2005), majd az azt követő képi kommunikációs kísérletekben (BODNÁR – ABONYI-TÓTH 2005, ABONYI-TOTH, BODNAR, TURCSÁNYI-SZABÓ 2005).

2 A KUTATÁS TERÜLETEI, HIPOTÉZISEI

Kutatási tevékenységem az alábbi két fő területre koncentrálódik:

I. kutatási terület: Az internet alapú (együtműködést támogató) felületek egyenlő esélyű hozzáférést támogató szabványok, ajánlások, módszerek áttekintése, konkrét felületek vizsgálata az egyenlő esélyű hozzáférés szempontjából, akadálymentes e-tananyagok fejlesztési modelljének kialakítása, valamint az ehhez kapcsolódó keretrendszer fejlesztése

Az egyenlő esélyű hozzáférés elvének támogatása nem csak az e-tananyagok esetén, hanem az on-line tanulási tartalmakhoz való hozzáférést biztosító, kommunikációs és együttműködési lehetőségeket felkínáló, tanulást/oktatást támogató keretrendszerek esetén is rendkívül fontos. Érdeemes tehát megvizsgálni az egyes keretrendszerek akadálymentesen hozzáférhetőek-e a felhasználók számára. Ezen a területen a következő hipotézist fogalmaztam meg:

(H1): Az oktatás területén széles körben elterjedt, a tananyagok publikálását és tanulók közti kollaborációt támogató tanulásszervezési keretrendszerek (LMS) számos ponton ellentmondanak a WCAG 2.0 szabványban foglalt minimális („A”) szintű akadálymentességi irányelveknek, így nem biztosított az egyenlő esélyű hozzáférés a keretrendszer funkciók és oktatási tartalmak tekintetében.

A hipotézis a szakirodalomban elérhető kutatások (HAHN ET AL. 2013; PATAKI 2009; FEHÉR V. 2012) áttekintése után igazolást nyert (lásd a 4. fejezetet). A széles körben használt *Blackboard 9.1, Desire2Learn 10, Moodle 2.3, Sakai 2.8, Ilias 3.10* keretrendszerek mindegyikénél azonosításra kerültek olyan hiányosságok, amelyek miatt azok a minimális szintű akadálymentességi feltételeknek sem felelnek meg. Mindössze egy olyan LMS rendszert sikerült felkutatnom (*Atutor*), amelyben az egyenlő esélyű hozzáférésre kiemelt figyelmet fordítottak, azonban ezen keretrendszer korlátozott funkcionalitása miatt nem terjedt el széles körben (lásd 4. fejezet).

Az eredmény rávilágított arra, hogy az akadálymentes e-tananyagok fejlesztése során olyan megoldásokat kell dolgozni és alkalmazni, amelyek lehetővé teszik a felhasználók számára olyan funkciók önálló használatát (pl. navigáció a leckék között, keresés, fogalmak kigyűjtése, önellenőrző kérdések kiértékelése), amelyek eddig számos esetben a keretrendszerek által voltak biztosítottak. A probléma azonosítása után a következő kutatási kérdéseket fogalmaztam meg:

- Létrehozható-e olyan akadálymentes, HTML alapú e-tananyag formátum a jelenlegi kliens oldali technológiák használatával (pl. JavaScript), amely képes mérsékelni, vagy megszüntetni az LMS rendszerekben tapasztalható akadálymentességi problémákat (pl. navigációs felületek nehézkes használata a vak felhasználók által)?
- Az e-tananyagok akadálymentes megvalósításához milyen metainformációk összegyűjtése szükséges?
- Milyen módon lehet ezen információkat összegyűjteni a tananyag szerzőitől úgy, hogy az minél egyszerűbb és hatékonyabb legyen?
- Automatizálható-e az e-tananyagok készítése, és ha igen, akkor ehhez milyen előfeltételek és fejlesztések szükségesek?

A probléma megoldásának érdekében **Terv-alapú kutatást** indítottam (5.fejezet), amelynek **I. fázisában** (5.1.1. fejezet) a szakirodalmi áttekintés során összegyűjtöttem a témával kapcsolatos szabványokat, ajánlásokat, módszertani elveket, és ezek feldolgozásának eredményeként született meg azon metainformáció leírás első változata, amely az elektronikus tananyagok komponenseire (képek, hangok, videók, animációk, stb.) vonatkozóan mutatja meg, hogy milyen információk összegyűjtése szükséges az egyes elemek akadálymentes publikálásának érdekében. Ezen metainformáció leírás jelenlegi (többszöri finomításon átesett) változata a melléklet 9.4. fejezetében található. Ez a gyűjtemény minden olyan oktató, fejlesztő számára releváns, aki akadálymentes tananyagok, vagy keretrendszerek fejlesztését tűzte ki célul. Szintén fontos és releváns eredmény a 3.4. fejezetben ismertetett módszertani leírás, amely azt mutatja be, hogy az e-tananyagok (és keretrendszerek) kapcsán milyen speciális igényeket támasztanak a különböző felhasználói csoportok.

Mivel az akadálymentes e-tananyagok készítéséhez a szükséges metainformációkat össze is kell gyűjteni a tananyagok szerzőitől, a kutatás **II. fázisában** (5.1.2. fejezet) olyan sablonokat dolgoztam ki, amelyek lehetővé teszik a szükséges metainformációk szövegszerkesztő és táblázatkezelő alkalmazások segítségével történő megadását, így a szerzőknek nem kell speciális alkalmazások kezelését elsajátítaniuk. A kitűzött cél az volt, hogy a kitöltött tananyagsablonok alapján – minél nagyobb fokú – automatizálás során álljanak elő az e-tananyagok, ezen cél eléréséhez viszont egyedi fejlesztésű keretrendszerre volt szükség.

A terv-alapú kutatás **III. fázisában** (5.1.3. fejezet) elkészült a célkitűzéseket teljesítő ELTESCORM nevű keretrendszerünk, illetve az akadálymentes e-tananyagok fejlesztése során alkalmazható folyamatleírás. A kutatás **IV. fázisában** (5.1.4. fejezet) történt meg a fejlesztett megoldás implementációjának felülvizsgálata a tananyagfejlesztés folyamata során megjelenő új igények alapján.

A szakirodalmi áttekintés során azonosítást nyert, hogy az akadálymentes tananyagkészítés nem kizárólag a fogyatékossgal élő emberek számára fontos, mert akár átmenetileg, technikai okokból is kerülhet valaki info-kommunikációs szempontból hátrányos helyzetbe. Azt feltételeztem, hogy az okos mobil eszközök terjedésének köszönhetően az egyetemi hallgatók körében is nagy számban fordul elő, hogy olyan helyeken is végeznek tanulási tevékenységeket, amelyek erre nem ideálisak, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszik lehetővé az elmélyedést a tananyagban. Az egyetemi hallgatóink között végzett *@IK 2011* felmérés előtt az alábbi hipotézist fogalmaztam meg.

(H2): Azt várom, hogy az @IK 2011 felmérésben résztvevő hallgatók legalább felére jellemző, hogy olyan helyeken is végeznek on-line tanulási tevékenységeket, amelyek nem ideálisak erre, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszik lehetővé az elmélyedést a tananyagban (pl. utazás közben), emiatt a tananyagok akadálymentes megvalósításának fontossága felértékelődik.

A felmérés eredményeként kijelenthető, hogy a válaszadó hallgatók (N=257) 53%-ra jellemző ez a tevékenység. Ez az eredmény egyrészt rávilágít az e-tananyagok akadálymentes megvalósításának fontosságára, hiszen a hallgatók zajos környezetben nem fogják hallani az oktatóvideók hangját, vagy más hanganyagokat, ezért fontos számukra, hogy a videók feliratozva legyenek, és a hanganyagok és videók szöveges átirata is rendelkezésükre álljon. A szabadtéri internetezésnél a megvilágítás sem optimális, a kijelző sok esetben alig olvasható, ezért különös figyelmet kell fordítani a megfelelő kontraszttarányra, fel kell kínálni magas kontrasztú változatot, a betűméret változtatási lehetőségeket, és így tovább (lásd 3.4. fejezet). Emellett – a rövid ideig tartó tanulási tevékenységek miatt – a mikrotartalmak, és így a mikrotanulás fontossága is felértékelődik.

II. kutatási terület: A szemantikus Web lehetőségeit kihasználó, oktatásban felhasználható tudásbázis tervezése, megvalósítása, és tartalmi feltöltése a hallgatók közti kollaboratív együttműködés biztosításával

Az ELTE Informatikai Karán 1999 óta veszek részt a Web-fejlesztés témájával kapcsolatos kurzusok tananyagainak kidolgozásában, valamint oktatásában. A web-alapú fejlesztések során számos – időben gyakran változó tartalmú – specifikáció, szabvány, illetve ajánlás tartalmát kell figyelembe vennünk. Ezen dokumentumok azonban nem alkalmasak arra, hogy a hallgatók számára megfelelő forrást biztosítsanak az önálló tanulás során. Ennek okait az 6.1. fejezetben részletesen kifejtettem.

A felmerült problémák megoldásának érdekében szükségesnek tartottam, hogy Web-fejlesztés területén alapvetően fontos szabványokkal (HTML¹⁹, CSS²⁰, WCAG 2.0²¹) kapcsolatos ismeretek módszertanilag átdolgozva, példákkal, interaktív feladatokkal és önellenőrző tesztkérdésekkel kiegészítve álljanak rendelkezésre a hallgatók számára. Emellett azt is nagyon fontosnak tartom, hogy a különböző szabványok egyes elemei közti kapcsolatok precízen megadhatók legyenek annak érdekében, hogy a hallgatók megértsék az összefüggéseket, illetve hogy ezen kapcsolatokat navigációs eszközként használva egyéni tanulási céljaiknak megfelelő útvonalak segítségével járassák be a tudásbázist. Ehhez azonban olyan keretrendszer létrehozása szükséges, amely képes az adatok közti szemantikus összefüggések eltárolására, a tartalomban történő hatékony keresés támogatására, vagyis a szemantikus Web filozófiáját a pedagógia gyakorlatba is át kell ültetni.

A keretrendszer és az abban elhelyezett tudásbázis fejlesztésének érdekében, valamint a tanulásban betöltött szerepének értékelésére egy **akciókutatást** indítottam (6. fejezet), amelyben a konkrét keretrendszer megvalósítása során a terv-alapú kutatás módszereit is alkalmaztam. A kutatás során célom volt, hogy a tudásbázis tartalma a hallgatók kollaboratív együttműködése során kerüljön feltöltésre. A fejlesztéssel az volt a távolabbi célom, hogy a tudásbázis tartalma mindenki számára szabadon hozzáférhetővé váljon, majd ezt követően a tudásbázis fejlesztése szélesebb körben, több oktatási intézmény bevonásával, a téma iránt érdeklődők összefogásával, kollaborációjával történjen meg.

Az első akciókutatási lépést megelőzte azon **tényfeltáró és szükségletelemző szakasz** (6.2.1. fejezet), amelyben felmértem az ELTE Informatikai Kar hallgatóinak internetezési szokásait, a számítógéppel segített tanulással kapcsolatos elvárásaikat, a csoportmunkában való jártasságukat, a kedvelt kommunikációs formáikat. Ennek érdekében on-line, anonim kérdőíves kutatást (N=275) végeztem (@IK 2011 kutatás), amelyet a félig strukturált interjúk készítésével egészítettem ki (N=16).

Mivel a kifejlesztendő szemantikus tudásbázis egyik fő előnyét a fejlett belső keresési, szűrési mechanizmus jelenti, meg kellett ismernem a hallgatók szokásait azzal kapcsolatban, hogy milyen keresési szolgáltatásokat vesznek igénybe az oktatási tartalmakat tároló keretrendszerek vonatkozásában. A következő hipotézissel éltem:

¹⁹ A HTML (HyperText Markup Language - Hiperszöveg jelölőnyelv) nyelv egyike azon jelölőnyelveknek, amelyek használatával tartalmat publikálhatunk a világhálón.

²⁰ Cascading Style Sheets (Lépcsőzetes stíluslapok) szabvány, amely alkalmazásával elkülöníthetjük a weboldal megjelenését a tartalomtól.

²¹ Web Content Accessibility Guidelines (Web Akadálymentesítési Útmutató) 2.0. Ebben a dokumentumban a Web-es alkalmazások (beleértve a weblapokat is) akadálymentesítésére vonatkozó irányelvek találhatók, valamint egy olyan feltételrendszer (teljesítési feltételek), aminek egy akadálymentes alkalmazásnak meg kell felelni.

(H3): Az @IK 2011 felmérésben résztvevő hallgatók információszerzésére vonatkozóan azt várom, hogy amennyiben egy információt nem találnak meg egy e-tananyag leckéjében, akkor először a keretrendszerbe implementált beépített keresőszolgáltatás segítségével próbálnak keresést végrehajtani, majd ha az nem vezet eredményre, külső keresőszolgáltatással próbálkoznak.

Az @IK 2011 felmérés során megállapítást nyert, hogy a hallgatók számára kiemelt fontosságú a keretrendszerben történő keresés (szabadszavas) és szűrés lehetősége, azonban – vélhetően azért, mert ezek nem elég kiforrottak – legtöbbször a külső keresőszolgáltatásokat veszik igénybe először, mégpedig magyar nyelven, és csak a második legtöbbet választott lehetőség a portál beépített keresőjének használata (6.2.1.1. fejezet). Az eredmény a fejlesztéseim során azért volt fontos, mert rávilágított arra, hogy a szemantikus keresés előnyeivel nem tudnak élni azon hallgatók, akik a külső keresőszolgáltatással végzett keresést preferálják, ezért különböző, látványos eszközökkel fel kell hívni a figyelmet a szemantikus keresés előnyeire.

Mivel a tudásbázis tartalmát a hallgatók bevonásával, számítógéppel támogatott kollaboratív együttműködés során kívántam feltölteni, előnyt jelentett volna, ha a hallgatóknak vannak már ez irányú tapasztalataik a középiskolás tanulmányaikból. A szakirodalmi áttekintés alapján (RADNÓTI 2006, FEHÉR 2008) nem vártam, hogy egyetemi hallgatóink már középiskolában nagy számban megismerkedtek ezen munkaformával, így a következő hipotézist fogalmaztam meg.

(H4): Azt várom, hogy az @IK 2011 felmérésben résztvevő egyetemi hallgatók között azok aránya, akik már középiskolás korukban tapasztalatot szereztek a számítógéppel támogatott csoportmunka területén, kevesebb, mint 25%.

A hipotézis igazolást nyert, a válaszadó hallgatók (N=275) mindössze 19%-a nyilatkozott úgy, hogy tapasztalatot szerzett középiskolás korában a számítógéppel támogatott csoportmunka területén. Az eredmények megerősítettek abban, hogy a Web-fejlesztés kurzus hallgatóinak (akik jellemzően az egyetemi tanulmányaik első évében végzik el a tárgyat) a számítógéppel támogatott csoportmunka újdonság lesz, amelyre a tutorok felkészítésével és a segédanyagok megfelelő előkészítésével alaposan fel kell készülni.

Az **akciókutatás I. ciklusában** (6.2.2. fejezet) történt meg a szemantikus keretrendszer fejlesztése (6.2.2.1. fejezet), a tudásbázis feltöltésének megtervezése, emellett pedig on-line, anonim kérdőíves kutatást végeztem a hallgatók között (N=342), melyben a közösségi oldalak és különböző kommunikációs szolgáltatások használatának gyakoriságát, valamint a hallgatók által preferált (csoportmunka során használt) kommunikációs formákat mértem fel, annak érdekében, hogy megfelelő csoportmunka felületet választhassak ki.

Az @IK 2011 felmérésben a hallgatók leggyakrabban használt kommunikációs formaként az e-mail alapú kommunikációt jelölték meg. A feltételezésem az volt, hogy legtöbbször a csoportmunka során is ezen kommunikációs formát részesítik előnyben:

(H5): Azt feltételezem, hogy az @IK2012 felmérésben megkérdezett hallgatók a kollaboráción alapuló csoportmunka vonatkozásában az e-mail alapú kommunikációt preferálják legnagyobb számban.

A hipotézis nem teljesült, mivel azt az eredményt kaptam, hogy a hallgatók legnagyobb számban a személyes találkozót preferálják, csak ezt követi az e-mailben történő kommunikáció. Megállapítottam, hogy az általam tervezett csoportmunka során nincs elvi

akadálya a személyes találkozók megszervezésének, hiszen a csoportok tagjai ugyanazon intézmény nappali szakos hallgatói.

Mivel a feltöltési folyamatban a hallgatói csoportok, az azokat alkotó egyének, a tutorok eltérő motivációival, tevékenységeivel számolhatunk, szükség volt egy olyan keretre, amely alkalmazásával a várt tevékenységek modellezhetőek. Ezen keretet számomra ENGESTRÖM (2009) második, illetve harmadik generációs tevékenységelmélete jelentette, amelyet a 3.2. fejezetben mutatok be, a kidolgozott modellek részletes kifejtését pedig a 6.2.2.3.3. alfejezetben mutatom be. Ezen modellek biztos alapot jelentettek a keretrendszer funkciók tökéletesítésében, a csoportmunka színteréül választott felület kiválasztásában és a tudásbázis feltöltési folyamatának különböző szerepkörök (hallgatók, tutorok) szerinti tesztelésében.

Az **akciókutatás II. ciklusában** (6.2.3. fejezet) megtörtént a csoportmunka támogatási felületének kialakítása, a szemantikus tudásbázis kollaboratív feltöltése, a csoportmunka értékelése.

A tudásbázis feltöltésének fázisa után kérdőívben mértem fel a hallgatók tapasztalatait a keretrendszer használatával, valamint a csoportmunka hatékonyságával kapcsolatban (6.2.3.7. fejezet). A hallgatói visszajelzések alapján további fejlesztési lehetőségek kerültek azonosításra, mind a mobil eszközökön történő elérés, mind a mikrotanulás támogatását illetően. Azonosításra kerültek azon problémák, amelyek alapján a kollaboratív csoportmunka hatékonysága a jövőben növelhető.

A tudásbázis kollaboratív feltöltése után, a címszavak minőségének, kitöltöttségének értékelése alapján kapott pontszámokat a csoportokhoz rendeltük. A csoportok feladata volt, hogy megállapodjanak a pontok egyénre lebontott arányáról az elvégzett munka arányában. Mivel a hallgatók csoporton belül képviselheték érdekeiket a konszenzuson alapuló pontszámfelosztás megállapításánál, azt vártam, hogy a hallgatók túlnyomó többsége ($\geq 90\%$) igazságosnak érzi ezen pontfelosztási módszert. A következő hipotézissel éltem:

H6: *A Szemantikus Wiki tudásbázis feltöltésében részvevő hallgatók túlnyomó többsége ($\geq 90\%$) igazságosnak érzi a csoport szintjén megállapított pontelosztást, mivel megvolt a lehetősége arra, hogy a pontszámok kialakításánál képviselje saját érdekeit.*

Eredményül azt kaptam, hogy a válaszadó hallgatók (N=134) 80,5%-a volt elégedett a pontszámok elosztásával. Ez alacsonyabb, mint a várt legalább 90%, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett szignifikáns ($p=0.001$), vagyis a hipotézis nem tartható. A hallgatók a kutatás során meg is indokolhatták véleményüket, ezek alapján több olyan probléma is azonosításra került, amelyek elkerülésének módjaira a jövőben fel fogjuk tudni hívni a hallgatók figyelmét.

A szemantikus környezet adatbázisban tárolt naplótevékenységek felhasználásával megvizsgáltam, hogy hallgatók tudásbázisban végzett tevékenységei és a kapott pontszámok közt kimutatható-e összefüggés. A hallgatók Szemantikus Wikiben történő aktivitását az általuk elvégzett szerkesztések számával jellemezve arra az eredményre jutottam, hogy az aktivitás és az elért pontszám közt erős korreláció állapítható meg ($\rho=0,733$; $p<0,01$), éppúgy, mint a hallgatók által létrehozott tartalom mennyisége (szavak száma) és az elért pontszám tekintetében ($\rho=0,75$; $p<0,01$).

Az **akciókutatás III. ciklusában** (6.2.4. fejezet) a tudásbázis címszavainak bővítése és javítása volt a cél, amely a hallgatók egyéni munkájaként valósult meg. A javításon, bővítésen átment címszavakat előre rögzített pontozási rendszer szerint, különböző kategóriákban

értékelték a gyakorlatvezetők. A címszavakhoz rendelt pontszámok alapján elvégeztem a címszavak kategorizálását a kidolgozottság minősége alapján. Ezen értékelés segített meghatározni azt, hogy a következő fejlesztési ciklusokban mely címszavak bővítését kell elvégezni fő prioritásként, illetve felmerült egy olyan szolgáltatás igénye, amely automatikusan értékelhetné a címszavakat a kidolgozottság mértéke alapján.

Az **akciókutatás IV. ciklusában** (6.2.5. fejezet) megtörtént a szemantikus tudásbázis használatára vonatkozó visszajelzések gyűjtése, illetve a hallgatók keresési stratégiáinak és feladatmegoldó képességeinek vizsgálata. A tartalommal feltöltött tudásbázis lehetővé tette annak összehasonlítását, hogy a hallgatók milyen módszerrel oldanak meg keresési feladatokat a hagyományos web-alapú keresés során, és milyen stratégiát alkalmaznak a szemantikus keresési feladatoknál, valamint milyen nehézségi szinttel jellemzik ezen feladatokat.

A hallgatóknak hagyományos web-alapú és szemantikus felületen végzett keresési feladatokat is meg kellett oldaniuk, amelynek során az egyes hallgatók által adott, a hagyományos és a szemantikus keresés nehézségére adott pontszámokat külön átlagoltam, majd az így kapott értékeket kettős páros t-próbával hasonlítottam össze. A vizsgálat előtt a következő hipotézisekkel éltem:

(H7a): Azt várom, hogy a hallgatók a szemantikus tudásbázisban végzett (speciális lekérdezési nyelv alkalmazása nélkül megoldható), tipikus keresési feladatok megoldásának nehézségi szintjét magasabbra sorolják, mint a hagyományos web-alapú keresési feladatok esetén.

A H7a hipotézis tekintetében az eredmények azt bizonyítják, hogy a hallgatók a szemantikus keresés nehézségére átlagosan több pontot adtak (átlagos különbség 0.508, N=225, 95% konfidencia intervallum: 0.39-0.62, $p < 0.001$), így a hipotézis beigazolódott.

(H7b): Azt várom, hogy hallgatók többsége ($\geq 50\%$) ezen feladatokat közepes, vagy gyengébb nehézségű feladatként értékeli.

A vizsgálat során megkérdezett hallgatók (N=225) 85%-a ítélte legfeljebb közepes nehézségűnek a szemantikus keresési feladatokat. Ez megfelel a várt legalább 50%-nak, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett nem szignifikáns ($p=1$), vagyis a hipotézis tartható.

Empirikus kutatásom rávilágított arra (6.2.5. fejezet), hogy a szemantikus tudásbázisban a hallgatók gyakran a hagyományos web-alapú keresésnél megszokott stratégiákat alkalmazzák, ettől jellemzően akkor térnek el, ha olyan feladatot kell megoldaniuk, amelyek a hagyományos web-alapú keresésnél ma még nem jellemzőek. Emiatt a tudásbázis felhasználói nem feltétlenül tudják kihasználni a keresés során a szemantikus tudásbázis előnyeit, ezért különböző módszerekkel segíteni kell a felhasználókat abban, hogy minél egyszerűbben, gyorsabban megismerjék a szemantikus kereséssel járó előnyöket, és képesek legyenek az adatbázisban összetettebb keresési feladatokat megvalósítani.

A hallgatóknak egy kifejezetten nehéz feladatot is meg kellett oldaniuk a szemantikus környezetben (6.2.5.2. fejezet), amelyhez egyéni lekérdezést kellett megfogalmazniuk, amely igen egyedi szintaxissal rendelkezik, így ezen feladatnál a hallgatók nem támaszkodhattak előzetes tudásukra, kénytelenek voltak utánanézni a kiadott segédanyag megfelelő fejezetében, hogy mi lehet a feladat megoldási módja, és az alapján kellett megkonstruálniuk a lekérdezést.

A feladat megoldására vonatkozóan az alábbi feltevással éltem:

(H8): *Azt várom, hogy a szemantikus tudásbázisban végzett speciális lekérdezési nyelv alkalmazásával megoldható keresési feladatot a hallgatók többsége (>50%) közepes szintűnél nehezebb feladatként értékeli.*

Eredményül azt kaptam, hogy a megkérdezett hallgatók (N=225) 45%-a ítélte közepes szintűnél nehezebbre a feladatot. Ez ellentmond a várt legalább 50%-nak, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett azonban nem szignifikáns ($p=0.091$), vagyis a hipotézis ennek ellenére tartható. A 10% alatti p-értékből arra is következtetni lehet, hogy nagyobb mintaelemszám esetén a hipotézis valószínűleg megcáfolható.

2.1 A kutatás módszereinek bemutatása

A következőkben bemutatom az általam alkalmazott kutatási módszereket.

2.1.1 Akciókutatás (action research)

Jómagam, gyakorló egyetemi oktatóként, az akciókutatás módszerét tartottam megfelelőnek arra, hogy a hallgatói elvárásoknak megfelelő, korszerű, az adatok közti kapcsolatok mélyebb feltárását lehetővé tévő szemantikus tudásbázis kifejlesztésével kapcsolatos pedagógia kutatási kérdésekre választ kapjak.

Az akciókutatás fogalmát a Pedagógiai lexikon²² (1997:38) a következőképpen definiálja: *"... az akciókutatás a pedagógiai kutatás azon fajtája, amelyet a gyakorlatban dolgozó személy végez annak érdekében, hogy jobban megértse és tökéletesítse saját gyakorlati tevékenységét, alaposabban megismerje a tevékenység keretétől szolgáló szituációt".*

Az akciókutatás a gyakorlatba történő beavatkozás fejlesztési céllal, lényege a kutatási folyamatba szervesen beépülő, a saját pedagógiai teljesítmény javítását célzó cselekvés. Erőssége, hogy a gyakorló szakemberek szubjektív értelmezésein alapul. Az akciókutatási ciklus fontos és hasznos elméleti keretet biztosít az adatok rendszerezését tekintve, akár úgy is, hogy a kutatás eltérő fázisaiban megjelenő tervezési, cselekvési és értékelési tevékenységek időrendi sorrendtől független módon kerülnek rögzítésre, dokumentálásra. A gyakorlatközelség előnyéből fakadóan az akciókutatás során lehetőség van a saját tapasztalatokból eredő elméletek kidolgozására (LOMAX 1994).

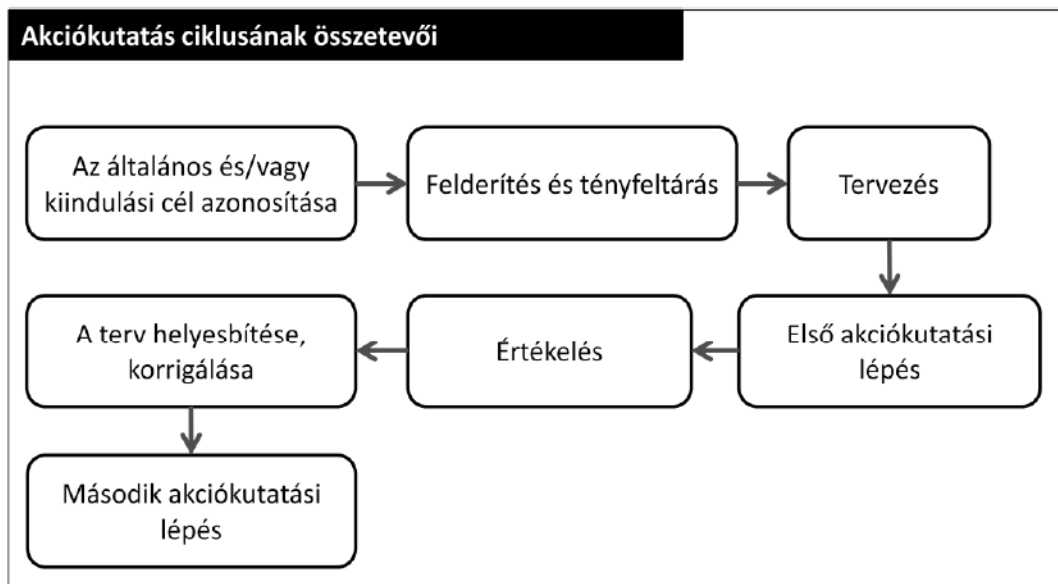
VAMOS ÁGNES (2013) az akciókutatás tudománytörténeti elemzésével foglalkozó cikkében rámutat arra, hogy az akciókutatás gyökerei egészen DEWEY munkásságához vezethetők vissza, aki a tanulást *"reflexióval kísért cselekvéssel, a próbálkozással, a kísérletezéssel"* írja le, valamint hangsúlyozza a cselekvés általi tanulás (*Learning by doing*) fontosságát. Az akciókutatás fogalmának meghatározása azonban KURT LEWIN pszichológus munkásságához köthető az 1940-es években, aki leírta az akciókutatás spirálisan szerveződő főbb fázisait, úgymint 1) diagnosztizálás, 2) tervezés, 3) első szakasz megindítása, 4) tervek alkalmazása, 5) ennek megfigyelése, 6) új szakasz megtervezése a korábbiakban szerzett tapasztalatok kiértékelése után. Az akciókutatásban egyaránt jelen van az elmélet, a gyakorlat és a megfigyelés és ezek egyre erősebben fejtik ki együttes hatásukat.

²² Báthory Zoltán-Falus Iván (szerk): Pedagógiai lexikon I-III. Keraban Kiadó. Budapest, 1997.

Az 1950-es években az USA-ban megfigyelhető, hogy az osztályterekben, iskolákban olyan kutatótanárok jelennek meg, akik az osztálytermi kutatás eredményeit felhasználva, azokra reflektálva ismételt osztálytermi kutatásba kezdtek. Ilyen volt LAWRENCE STENHOUSE is, aki kurrikulumfejlesztési vizsgálataival bebizonyította, hogy az osztályterem kiváló színtere a kutatások elvégzésére és a "nevelés elméletének tesztelésére", és hogy van létjogosultsága a kutatótanári szerepkörnek. Szintén fontos megemlíteni JOHN ELLIOTT nevét, aki az 1970-es években sokat tett azért, hogy az iskolai kutatások ne elszigetelten történjenek és az iskolában tevékenykedő akciókutatók nemzetközi hálózatba szerveződhessenek (CARN – Classroom Action Research Network, 1976). A hazai pedagógia életben ZSOLNAI JÓZSEF és munkatársainak munkásságának köszönhetően jelent meg az akciókutatás fogalma, bár eleinte a *nevelési kísérlet*, majd az *iskolai modellkísérlet* terminológiát használták, amelyet az 1990-es években felváltott a *tudománypedagógiai akciókutatás* kifejezés (VAMOS 2013).

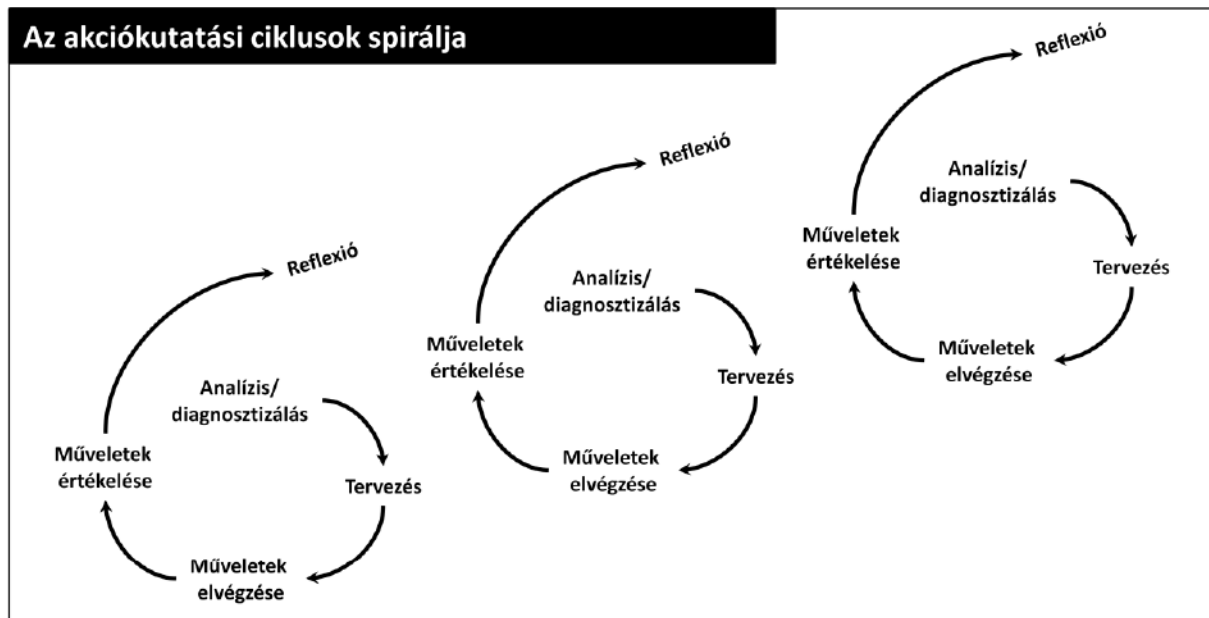
A 2000-es évek elején a témához kapcsolódóan több magyar nyelvű publikáció (HAVAS 2004, HAVAS & VARGA 2006) és hazai doktori értekezés is született (FÜZNÉ KÓSZÓ 2006, BODORKÓS 2010), 2012-ben pedig egy nagyszabású akciókutatás eredményei jelentek meg VAMOS és LÉNÁRD szerkesztésében, amelyben a szerzők a pedagógia alapszak bevezetésétől a 2011-es megújításáig monitorozták az ELTE PPK pedagógia alapszakát.

HAVAS (2004) cikkében KEMMIS meghatározását veszi alapul, amely szerint az akciókutatás *"egyfajta műveleti technológia, azaz egy sor dolog, amit meg lehet valósítani a gyakorlatban, másrészt annak elismerése, hogy a nevelési (egyben a tanítási-tanulási) célok megvalósulása lehet részleges, töredékes is, valamint morális és etikai állásfoglalás, mely célként ismeri el az emberi élet javítását."* Az akciókutatásra jellemző, hogy a tervezés, cselekvés, megfigyelés és reflektálás ismétlődő, ciklikus tevékenységként jelenik meg. HAVAS az akciókutatás ciklusának egységét KEMMIS-MCTAGGART (1988) ábrájával szemlélteti.



9. ábra Az akciókutatás ciklusának egysége KEMMIS-MCTAGGART (1988) alapján

Míg a fenti ábra a ciklusok egységének felépítését mutatja be, COGHLAN és BRANNICK által készített ábra az egyes ciklusok spirális szerveződését szemlélteti, ahol az analízis/diagnosztizálás kezdeti lépését a tervezési folyamat követi, amelynek eredményeként kerülnek elvégzésre a megfelelő műveletek, amelyek értékelését követően megfogalmazásra kerülnek azon reflexiók, amelyek a probléma megoldását segítik, így az elkövetkezendő akciókutatási ciklusokban foglalt tevékenységeket is alakítják.



10. ábra Az akciókutatás ciklusainak spirálja COGHLAN és BRANNICK (2010:10) alapján

2.1.1.1 *A kutatásom során alkalmazott akciókutatási modell összefoglalása*

Akciókutatásom célja, hogy a hallgatók bevonásával, kollaboratív együttműködésével olyan szemantikus tudásbázist állítsak elő, amely a Web-fejlesztés alapjaival kapcsolatos főbb témaköröket részletesen, interaktívan, önálló tanulásra alkalmas módon tartalmazza és segítségével jobban megérthetőek az egyes elemek közti kapcsolatok. A távolabbi célom az volt, hogy ezen tudásbázis nyilvános, a téma iránt érdeklődők számára szabadon hozzáférhető legyen.

Akciókutatásom négy ciklusból állt, amelyek 2011. januárjától kezdve, egészen a disszertáció beadásával záruló időszakot (2014. június) foglalják össze. Az akciókutatás egyes fázisaiban (valamint a tényfeltárási időszakban), az ELTE Informatikai Karának hallgatói között végzett felmérések segítettek azonosítani és finomítani a pedagógiai célkitűzéseket, a konkrét fejlesztések esetén pedig a Terv-alapú kutatás módszereit alkalmaztam.

A következőkben egy vázlatos, összefoglaló áttekintést kívánok nyújtani az egyes akciókutatási ciklusok tartalmáról, egymásra épüléséről, majd azokat önálló alfejezetben részletesebben is kifejtem.

Tényfeltárás, szükségletelemzés – a hallgatók számítógéppel segített tanulással kapcsolatos elvárásai

Időtartam	2011. január – 2011. szeptember
Kutatási kérdések	<ul style="list-style-type: none"> – A hallgatók milyen technikai felszereltséggel rendelkeznek (számítógépek típusai, okostelefonok, internet sávszélesség)? – Az e-tananyagok és tanulásmenedzsment rendszerek, illetve a számítógéppel támogatott csoportmunka vonatkozásában milyen előismeretekkel, tapasztalatokkal rendelkeznek? – A hallgatók milyen keresési felületeket, forrásokat használnak abban az esetben, ha egy e-tananyag leckéjében nem találnak meg egy fontos információt, ami szükséges a megértéshez? Milyen keresési stratégiát követnek az e-tananyagokat tartalmazó keretrendszerben történő keresés során? – Milyen funkciókat tartanak fontosnak az e-tananyagok és oktatást/tanulást támogató keretrendszerek vonatkozásában? – A hallgatók milyen előismeretekkel rendelkeznek a számítógéppel támogatott csoportmunka területén?
Terv	<p>Megismerni az ELTE Informatikai Kar hallgatóinak internetezési szokásait (milyen szolgáltatásokat vesznek igénybe, közösségi oldalakat hogyan és milyen gyakorisággal használják), az eszközellátottságukat, jártasságukat az informatika különböző területein, a számítógéppel segített tanulással kapcsolatos elvárásaikat és viszonyukat.</p>
Tevékenység	<p>On-line kérdőíves kutatás megtervezése, elvégzése, kiértékelése. Az eredmények publikálása.</p>
Empirikus kutatás	<p>On-line, anonim kérdőíves kutatás (N=275) az ELTE Informatikai Karának hallgatói között (@IK 2011 kutatás).</p>
Reflexió	<p>A felmérés során megállapítást nyert, hogy a hallgatók számára kiemelt fontosságú a keretrendszerben történő keresés (szabadszavas) és szűrés lehetősége, azonban – vélhetően azért mert ezek nem elég kiforrottak – legtöbbször a külső keresőszolgáltatásokat veszik igénybe először. Emiatt vonzó, egyszerűen használható, releváns találatokat visszaadó keresési felületre van szükség a kialakítandó tudásbázisban. Szintén kiderült, hogy a számítógéppel támogatott csoportmunka területén kevesen rendelkeznek előzetes ismeretekkel, így még nagyobb felelőssége lesz a csoportmunka sikerességében a tutoroknak.</p> <p>A hallgatók visszajelzéseiből kiderült, hogy a többség olyan szituációkban is végez on-line tanulási tevékenységeket, amelyek nem ideálisak erre, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszik lehetővé az elmélyedést a tananyagban (pl. utazás közben). Ez utóbbi jelenség (ami a mikrotanulás fogalmával hozható kapcsolatba) az okos mobil eszközök terjedésével még inkább hangsúlyosabbá válik, ezért célszerű ezen tanulási tevékenységeket támogatni a tudásbázis kialakítása során.</p>

I. ciklus – A szemantikus keretrendszer fejlesztése, a tudásbázis feltöltésének megtervezése, a hallgatók kommunikációt érintő preferenciáinak felmérése

Időtartam	2011. szeptember – 2012. szeptember
Kutatási kérdések	<ul style="list-style-type: none"> – A hallgatói elvárások figyelembe vételével, milyen funkciókat kell, hogy támogasson a kialakítandó, tudásbázist tartalmazó keretrendszer? – A jelenleg publikusan elérhető keretrendszerek és eszközök felhasználásával (és célirányos továbbfejlesztésével) implementálható a Szemantikus Web előnyeit kihasználó kollaboratív tudásbázis építést támogató keretrendszer? Ha több potenciálisan alkalmas keretrendszer is rendelkezésre áll, melyiket érdemes a kutatás során használni? – A címszavak feltöltési folyamatában a kollaboratív együttműködésben résztvevők várhatóan milyen tevékenységeket fognak végezni? Ezen tevékenységek milyen módon támogathatók az info-kommunikációs technológiák bevonásával? – A tudásbázis címszavainak feltöltésénél alkalmazhatóak-e a mikrotartalmakra vonatkozó szabályok, tervezési elvek? – A tudásbázis feltöltésében résztvevő hallgatók milyen kommunikációs szolgáltatásokat használnak és milyen rendszerességgel? Milyen kommunikációs módszereket preferálnak a csoportmunka során?
Terv	<p>A szakirodalom feltérképezésével meghatározni a fejlesztés irányát, tökéletesíteni az alkalmazás specifikációját, kiválasztani a fejlesztés alapjául szolgáló keretrendszert, valamint megalkotni a szemantikus tudásbázis prototípusát terv-alapú kutatás keretében.</p> <p>Ebben a ciklusban kívántam a tudásbázis kezdeti feltöltésének módját meghatározni és a tudásbázis feltöltésében/szerkesztésében/használatában résztvevő, egymással együttműködő partnerek tevékenységeit modellezni a tevékenységelmélet által biztosított keretek között. Ezek természetesen hatással lehetnek a korábban felállított specifikációra, így annak pontjait szükség esetén módosítani, illetve bővíteni kell. Szintén célom volt, hogy a következő ciklusban kialakításra kerüljön az a felület, amely hatékonyan támogathatja a hallgatók és tutorok közti kommunikációt és kollaboratív csoportmunkát. Annak érdekében, hogy megfelelő csoportmunka felületet választhassak ki, a hallgatók kommunikációs képességeit, szokásait fel kívántam mérni.</p>
Tevékenység	<p>A szemantikus web elméletének megismerése, a tudásbázis kialakítására potenciálisan alkalmas keretrendszerek vizsgálata.</p> <p>A tudásbázis feltöltésére vonatkozó forgatókönyv elkészítése, a tudásbázis szerkesztők/használók lehetséges tevékenységeinek modellezése a tevékenységelmélet segítségével. A hallgatók kommunikációs képességeire vonatkozó kérdőív összeállítása, kiértékelése, a csoportmunka felületének kiválasztása a kérdőív eredményei alapján. Az alap keretrendszer telepítése, tesztelése, fejlesztése. Az eredmények megosztása az akciókutatás fázisaiban résztvevő oktatókkal, az eredmények publikálása.</p>
Empirikus kutatás	<p>On-line, anonim kérdőíves felmérés az ELTE IK hallgatói között (N=342), melyben a közösségi oldalak és szolgáltatások használatának gyakoriságára, és az általuk preferált kommunikációs formákra kérdeztem rá.</p>

Meghatározó elméletek	Szemantikus Web elmélete; Tevékenységelmélet; HCI; Ergonómia
Reflexiók	A saját fejlesztésű tudásbázis alap keretrendszer alapjául – az előnyök és hátrányok figyelembevételével – a Semantic MediaWiki keretrendszer lett kiválasztva. A hallgatók közti felmérés alapján kiderült, hogy a hallgatók változatos kommunikációs formákat részesítenek előnyben, ezért egy ideálisnak tekinthető együttműködést támogató rendszernek egyaránt támogatni célszerű az e-mailben történő kommunikációt, a mobil kommunikációt, a chat-et, a hanghívást, az állományok verziókövetését, a közös dokumentumszerkesztést, a közösségi oldalalakkal történő integrációt. A tudásbázist létrehozó hallgatói csoportok, az azokat alkotó egyének, a tutorok valamint az elkészült tudásbázist használó közösség szintjén eltérő motivációval, tevékenységekkel, és eredménnyel számolhatunk, amelyeket a tevékenységelmélet segítségével modelleztem. Ezen modellek a következő ciklusokban megtervezett tevékenységeket is befolyásolják.

II. ciklus – A csoportmunka támogatási felületének kialakítása, a szemantikus tudásbázis kollaboratív feltöltése, a csoportmunka értékelése

Időtartam	2012. szeptember – 2012. december
Kutatási kérdések	<ul style="list-style-type: none"> – Milyen funkciókkal rendelkezzen a hallgatók közti csoportmunkát támogató felület? – A hallgatók kooperatív tanulásra, vagy a kollaboratív tanulásra jellemző feladat felosztási stratégiát alkalmaznak? Milyen gyakran egyeztetnek egymással a tudásbázis feltöltésének folyamatában? – Milyen területeken fejlődtek a hallgatók a csoportmunka során? – Hogyan értékeli a hallgatók a csoportmunka hatékonyságát? Milyen problémák befolyásolták negatívan a csoportmunkát? – Igazságosnak tartják-e a pontelosztás folyamatát? – Milyen minőségben készültek el a kidolgozott címszavak? – Van-e összefüggés a hallgatók Szemantikus Wikiben történő aktivitása, valamint az általuk elvégezett szerkesztések száma, illetve a kidolgozott címszavak hossza között?
Terv	A tervem szerint ebben a ciklusban történik meg a csoportmunka támogatására alkalmas szolgáltatás kiválasztása, beüzemelése, a szemantikus tudásbázis hallgatók közti együttműködésén alapuló feltöltése és a folyamat monitorozása, valamint a csoportmunka keretében elkészült címszavak tutorok és a hallgatók általi értékelése és a pontszámok csoportokhoz rendelése. A csoportok önállóan fognak dönteni arról, hogy a kapott pontszámokat milyen arányban osztják meg a tagok között. A folyamatot egy kérdőív felmérés zárja, amely a kollaboratív csoportmunka során szerzett tapasztalatokra koncentrál.

Előző oldal folytatása

Tevékenység	<p>A csoportmunka felületének kialakítása. A keretrendszerek (csoportmunka felület, szemantikus Wiki felület) kezelésére vonatkozó részletes dokumentáció, tananyag elkészítése. A tutorok felkészítése a keretrendszerek használatára és a csoportmunka támogatására. A jellemzően öt főből álló hallgatói csoportok megalakítása, a kidolgozandó címszavak hallgatói csoportokhoz rendelése, a hallgatók regisztrálása a keretrendszerekbe. A kollaboráció támogatása, a tudásbázis feltöltési folyamatának kísérése, tutorálása.</p> <p>Az elkészült címszavak értékelése a hallgatók által, majd a címszavak minőségének értékelése a tutorok által, az előre meghatározott szempontsor szerint. A pontszámok csoportokhoz rendelése, majd az egyéni pontszámok meghatározása a csoport döntésének megfelelően. A folyamatot lezáró kérdőíves felmérés összeállítása, az eredmények kiértékelése.</p> <p>Az eredmények megosztása az akciókutatás fázisaiban résztvevő oktatókkal, az eredmények publikálása.</p>
Empirikus kutatás	<p>A hallgatók tudásbázisban végzett tevékenységei és a kapott pontszámok közti összefüggés megállapítása az adatbázisban tárolt naplótevékenységek alapján.</p> <p>A szemantikus Wiki környezet címszavainak kollaboratív csoportmunkában való feltöltésében résztvevő hallgatók véleményének, tapasztalatainak megismerése on-line, anonim utókérdőív segítségével (N=134).</p>
Meghatározó elméletek	<p>Kollaboratív tanulás; Szemantikus Web elmélete; Tevékenységelmélet; HCI; Ergonómia</p>
Reflexiók	<p>A visszajelzések alapján további fejlesztési lehetőségek kerültek azonosításra, mind a mobil eszközökön történő elérés, mind a mikrotanulás támogatását illetően. Azonosításra kerültek azon problémák, amelyek alapján a kollaboratív csoportmunka hatékonysága a jövőben növelhető.</p>

III. ciklus – A tudásbázis címszavainak bővítése, javítása, értékelése

Időtartam	2013. február – 2013. június
Kutatási kérdések	<ul style="list-style-type: none">– A hallgatók által javított, bővített címszavak milyen minőségi mutatókkal rendelkeznek?– Kidolgozottság szerint milyen főbb csoportok határozhatók meg az egyes kategóriák alapján?
Terv	<p>A tudásbázis címszavainak javítása a Web-fejlesztés I. kurzus hallgatóinak bevonásával</p>
Tevékenység	<p>A korábbi ciklusban elvégzett értékeléseken alacsonyabb pontszámot elérő címszavak kiosztása javításra, illetve még kidolgozatlan címszavak kiosztása azok tartalmi feltöltésének céljából.</p> <p>Az eredmények megosztása az akciókutatás fázisaiban résztvevő oktatókkal.</p>

Előző oldal folytatása

Empirikus kutatás	A kidolgozott címszavak minőségének értékelése és a kapott adatok alapján a címszavak kategorizálása a kidolgozottság minősége alapján.
Meghatározó elméletek	Szemantikus Web elmélete; Tevékenységelmélet; HCI; Ergonómia
Reflexiók	A tudásbázis címszavainak kidolgozottság szerinti értékelése segített meghatározni azt, hogy a következő ciklusokban mely címszavak bővítését végezzük el fő prioritásként, illetve felmerült egy olyan szolgáltatás igénye, amely automatikusan értékelhetné a címszavakat a kidolgozottság mértéke alapján.

IV. ciklus – A szemantikus tudásbázis használatára vonatkozó visszajelzések gyűjtése, a hallgatók keresési stratégiáinak és feladatmegoldó képességeinek vizsgálata

Időtartam	2013. szeptember – 2013. december
Kutatási kérdések	<ul style="list-style-type: none">– A hallgatók önbevallásuk szerint mennyire járatosak a web-alapú keresési feladatok megoldásában?– Milyen stratégiákat, megoldásokat alkalmaznak konkrét keresési feladatok megoldása során, és hogyan értékelik az egyes feladattípusok nehézségét?– A szemantikus keretrendszerben milyen stratégiák és módszerek alkalmazásával oldanak meg konkrét keresési feladatokat? Képesek-e kihasználni a szemantikus környezet lehetőségeit a keresés során?– Hogyan értékelik a hallgatók a szemantikus keresési feladatok megoldásának nehézségi szintjét?– Milyen eredményességgel oldanak meg olyan feladatokat, amelyekhez szükség van speciális lekérdezési nyelv használatára is? Hogyan értékelik ezen feladat nehézségét?– Milyen pozitív és negatív tapasztalatokat szereztek a hallgatók a keretrendszer használata során? Milyen fejlesztéseket javasolnak?
Terv	Felmérni, hogy a hallgatók milyen módszerrel oldanak meg konkrét keresési feladatokat a szemantikus Wiki környezetben és milyen pozitív/negatív tapasztalatokat szereztek a rendszer használatával kapcsolatban, milyen fejlesztéseket javasolnak.
Tevékenység	Kérdőív készítése a web-en történő keresési stratégiákkal kapcsolatban konkrét keresési műveletek kapcsán, valamint a szemantikus Wiki környezetben adott keresési feladatok megoldásának elemzése. Az eredmények megosztása az akciókutatás fázisaiban résztvevő oktatókkal, az eredmények publikálása.
Empirikus kutatás	A hallgatók (hagyományos) web-en történő kereséssel kapcsolatos stratégiáinak és feladatmegoldó képességének felmérése konkrét keresési műveletek kapcsán, valamint a szemantikus Wiki környezetben elvégzett keresési feladatok megoldásának elemzése, a kapott eredmények összehasonlító elemzése.

Meghatározó elméletek Szemantikus Web elmélete; Tevékenységelmélet; HCI; Ergonómia

Reflexiók A szemantikus tudásbázis előnyeit nem tudják optimális mértékben kihasználni azon hallgatók, akik a hagyományos web-alapú keresésnél bevált módszereket és stratégiákat alkalmazzák a szemantikus Wiki környezetben történő keresés során. Szükség van arra, hogy a szemantikus tudásbázis előnyeivel, specialitásaival oly módon ismertessük meg a tudásbázis használóit, hogy gyorsan, interaktív módon ismerkedhessenek meg a főbb keresési módszerekkel, hogy tanulmányaik során a megfelelő keresési stratégiát alkalmazzák. Bár a hallgatók a szemantikus tudásbázisban végzett (speciális lekérdezési nyelv alkalmazása nélkül megoldható), tipikus keresési feladatok megoldásának nehézségi szintjét magasabbra sorolják, mint a hagyományos web-alapú keresési feladatok esetén, a többség ezen feladatokat nehézség szempontjából közepes, vagy gyengébb feladatként értékelte.

2.1.2 Terv-alapú kutatás (Design-based research)

WANG & HANNAFIN (2005:6) a terv-alapú kutatást a következőképpen definiálja: *"Olyan szisztematikus de rugalmas módszer, amelynek célja az oktatási gyakorlatok javítása az elemzés, tervezés, fejlesztés és implementáció iterációjával, a kutatók és a gyakorló szakemberek együttműködésén alapulva, valós környezetben"*.

A szakirodalomban ezen megközelítésekre a kutatók eltérő módon hivatkoznak, melyek között a "design experiments", "design research", "design based research", "development(al) research", és "formative research" szakkifejezést is megtaláljuk (HERRINGTON ET AL. 2007).

Ezen módszerek először az 1990-es évek elején kerültek az oktatáskutatók figyelmének középpontjába, mivel szakítottak a korábbi "laboratóriumi" kísérletekre jellemző felfogással, amelyben a kísérleti és kontroll csoport vizsgálatának eredményeiből vontak le következtetéseket egy módszer hasznosságát illetően. Ez a megközelítés azonban SCHOENFELD szerint – aki maga is végzett "laboratóriumi" vizsgálatokat – azért lehet problematikus, mert az oktatás céljai megváltoztak, nem kizárólag a tananyag elsajátítása a legfontosabb, a laboratóriumi körülmények között végzett, erősen kontrollált kísérletek az osztálytermekben nem alkalmazhatóak változtatás nélkül, illetve a gyakorlati megvalósítás során újabb elméletek fogalmazódhatnak meg, nem kizárólag a hipotézisek tesztelése zajlik, hanem új hipotézisek felállítása is (SCHOENFELD 2006).

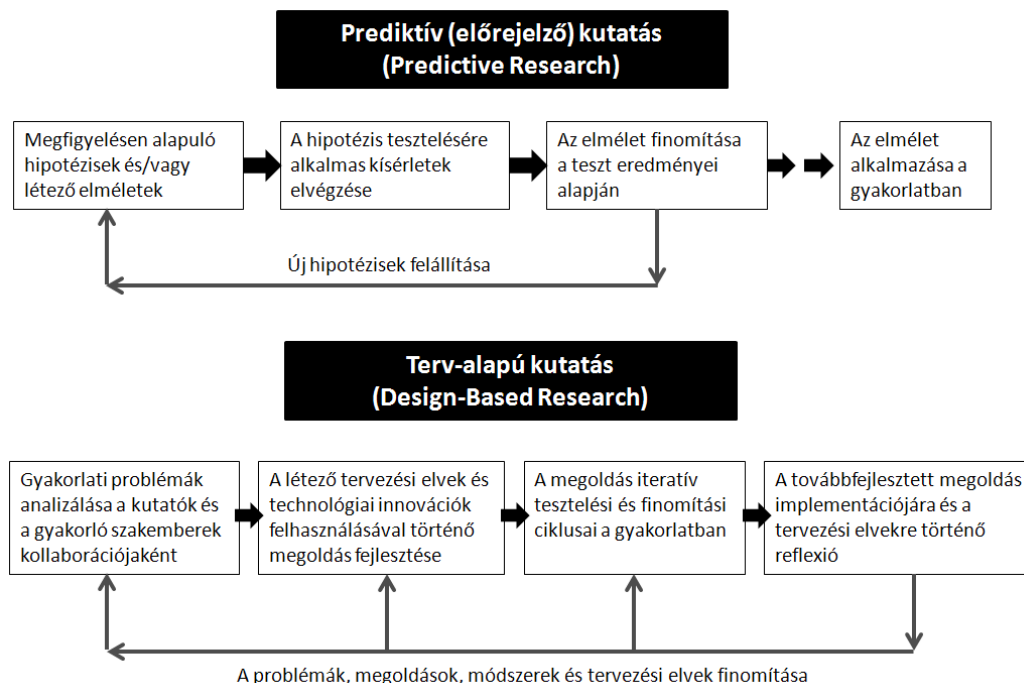
A terv-kísérletek (*design experiments*) vonatkozásában COBB ÉS MUNKATÁRSAI (2003) a következő kísérlet típusokat különböztették meg: (1) tanítási kísérlet, melyben a tanulási környezet részleteiben, mélységében vizsgálható, (2) tanár és kutatócsoport közti együttműködés az oktatás megtervezése, lefolytatása és értékelése céljából, (3) a tanárképzésben résztvevők fejlesztésével kapcsolatos kísérletek, (4) a gyakorló tanárok és kutatók közti együttműködés annak érdekében, hogy egy professzionális közösség jöjjön létre, (5) iskolák és tankerületek újrastrukturálása, ahol a kutatócsoport a szervezeti változás elősegítésének érdekében együttműködik a tanárokkal, ügyintézőkkel és a további érdekelttel.

A DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE²³ (2003) szerint a jó terv-alapú kutatások a következő öt jellemzővel rendelkeznek:

1. A tanulási környezet tervezésének központi céljai és a kidolgozandó elméletek egymással szoros kapcsolatban állnak, összefonódnak,
2. A fejlesztés és kutatás olyan folyamatos ciklusokon megy keresztül, melynek fázisait a tervezés, megvalósítás, elemzés és újratervezés alkotják,
3. A kutatásnak releváns elméletekkel és eredményekkel kell szolgálnia más, gyakorló oktatók számára,
4. A kutatásnak be kell mutatnia, hogy autentikus környezetben hogyan zajlik a tervezés,
5. A kutatásnak olyan módszereken kell alapulnia, amelyek megfelelően képesek dokumentálni, valamint megteremteni a kapcsolatot a megvalósítás folyamata és a célok között.

COBB ÉS MUNKATÁRSAI (2003) a terv-alapú kutatások vonatkozásában a következő jellegzetességekre hívják fel a figyelmet: (1) a kutatás célja a tanulás folyamatával és az azt támogató eszközökkel kapcsolatos elméletek kifejlesztése, (2) a kutatást természetétől fogva nagyfokú innováció jellemzi, (3) az elméletek tesztelése olyan folyamatban zajlik, amely újabb elméleteket termel, (4) iterációs ciklusokat tartalmaznak és (5) pragmatikusak.

AMIEL & REEVES (2008) szerint a terv-alapú kutatás integrálja a tanulási környezetekben tapasztalt problémák megoldásának kifejlesztését az újrafelhasználható tervezési elvek azonosításával, a prediktív (előrejelző) és terv-alapú kutatás közti különbségeket szemléletes folyamatábrával mutatja be.



11. ábra A prediktív és a terv-alapú kutatási megközelítés az oktatástechnológiai kutatásokban (AMIEL & REEVES 2008:FIGURE 1 alapján)

²³ <http://www.designbasedresearch.org/>

Jómagam a Terv-alapú kutatásaim bemutatása során, a fenti folyamatábrán (11. ábra) azonosítható fázisok tartalmát részleteiben is kifejtettem.

2.2 Adatgyűjtési és elemzési módszerek

Kutatásom során az alábbi adatgyűjtési módszereket alkalmaztam:

2.2.1 Kérdőíves kutatás, adatelemzés

Kutatásaim során több kérdőíves felmérést is végeztem az ELTE Informatikai Karának hallgatói között. Ezek jellemzőit az alábbi táblázatban foglaltam össze:

Kutatás neve	@IK 2011 (kérdőív)	@IK 2012 (kérdőív)	Web-fejlesztés I. kurzus utókérdőív (2012/2013. I.)
Célcsoport	Az ELTE Informatikai Karának hallgatói	Az ELTE Informatikai Karának hallgatói	A szemantikus Wiki tudásbázis címszavainak – kollaboratív csoportmunka keretén belül történő – feltöltésében résztvevő hallgatók
Felmérés jellege	anonim, on-line kérdőív	anonim, on-line kérdőív	anonim, on-line kérdőív
Felmérés célja	A hallgatók internetezési szokásainak, eszközellátottságának, a számítógéppel segített tanulással kapcsolatos elvárásainak, csoportmunkában való jártságának megismerése.	A közösségi oldalak és szolgáltatások használatának, valamint a hallgatók által preferált kommunikációs formák megismerése.	A szemantikus Wiki környezet címszavainak kollaboratív csoportmunkában való feltöltésében résztvevő hallgatók véleményének, tapasztalatainak megismerése.
Kérdések jellege	zárt végű és nyílt végű kérdések	zárt végű és nyílt végű kérdések	zárt végű és nyílt végű kérdések
Adatfelvétel időszaka	2011. február 15. – 2011. március 18.	2012. május 15. – 2012. május 24.	2012. december 12. – 2012. december 17.
Minta nagysága	275 fő	342 fő	134 fő
A mérőeszköz elérhetősége	http://bit.ly/1jYPEqy	http://bit.ly/1kPfPQI	http://bit.ly/1s8LJBK
Kutatás neve	Web-fejlesztés I. kurzus előkérdőív (2013/2014. I.)	Szemantikus keresési feladatok megoldásának vizsgálata (kérdőív) (2013/2014. I.)	
Célcsoport	A Web-fejlesztés I. kurzus hallgatói	A Web-fejlesztés I. kurzus hallgatói	
Felmérés jellege	on-line, nem anonim kérdőív	on-line, nem anonim kérdőív	
Felmérés célja	Felmérni a hallgatók előismeretét a kurzus tematikájával kapcsolatban, valamint azt, hogy mennyire járatosak a különböző jellegű web-alapú keresési feladatok megoldásában.	A cél annak felmérése, hogy a szemantikus tudásbázisban megoldható keresési feladatokat milyen hatékonysággal végzik el a hallgatók, hogyan értékelik a feladatok nehézségét, milyen pozitív/negatív tapasztalatokat szereztek a rendszer használatára vonatkozóan.	
Kérdések jellege	zárt végű és nyílt végű kérdések	zárt végű és nyílt végű kérdések	
Adatfelvétel időszaka	2013. szeptember 9. – 2013. szeptember 18.	2013. október 16. – 2013. november 18.	
Minta nagysága	276 fő	231 fő	
A mérőeszköz elérhetősége	http://bit.ly/1lqyQ0s	http://bit.ly/wfkerdoivszemwiki	

5. táblázat A kérdőíves kutatások jellemzői

A kérdőívekből származó adatokat az SPSS 19 elemzőszoftver segítségével értékeltem ki.

2.2.1.1 Az @IK 2011 (kérdőív) felépítése, tartalma

- Személyes adatok/képzésre vonatkozó információk
 - A kutatásban résztvevőknek ebben a szakaszban kellett megadniuk életkorukat, nemüket, illetve azt, hogy milyen képzésben vesznek részt az ELTE Informatikai Karán.
- Technikai felszereltség
 - Ebben a szakaszban mértem fel, hogy a hallgatók milyen technikai felszereltséggel rendelkeznek (számítógép, okostelefon, internetkapcsolat típusa).
- Internetezési szokások, számítógép-használat, jártasság az informatika egyes területein
 - A hallgatók ebben a szakaszban adhatták meg, hogy hozzávetőleg mennyi időt töltenek a számítógép előtt, illetve az interneten, milyen közösségi oldalakat látogatnak, milyen szolgáltatásokat használnak és milyen rendszerességgel, és hány éves koruktól használják a számítógépet/mobiltelefont.
 - Azt is felmértem, hogy a hallgatók az informatika egyes területein önbevallásuk alapján milyen szintű tudással rendelkeznek.
- Számítógéppel segített tanulás
 - Ebben a szakaszban azt mértem fel, hogy az e-tananyagok és tanulásmenedzsment rendszerek, illetve a számítógéppel támogatott csoportmunka vonatkozásában milyen előismeretekkel, tapasztalatokkal rendelkeznek.
- Információkeresés egy e-tananyagot tartalmazó keretrendszerben
 - Ezen kérdéscsoport arra vonatkozott, hogy az e-tananyagokat tartalmazó keretrendszerben a keresések során milyen stratégiát követnek a hallgatók, milyen keresési szolgáltatásokat vesznek igénybe és milyen sorrendben.
- E-tananyag és keretrendszer
 - A hallgatók ebben a szakaszban értékelhették általam megadott keretrendszer, illetve e-tananyag funkciókat aszerint, hogy számukra az adott funkció mennyire lenne fontos.

2.2.1.2 Az @IK 2012 (kérdőív) felépítése, tartalma

- Személyes adatok/képzésre vonatkozó információk
 - Hasonlóan az előző kutatáshoz, a kutatásban résztvevőknek meg kellett megadniuk életkorukat, nemüket, illetve azt, hogy milyen képzésben vesznek részt az ELTE Informatikai Karán.
- Közösségi oldalak és szolgáltatások használata
 - A hallgatók ebben a szakaszban ötfokú Likert-skála segítségével megjelölhették, hogy az egyes közösségi oldalakat, illetve kommunikációs szolgáltatásokat milyen gyakran használják.
- Kommunikáció
 - Ebben a szakaszban a hallgatóknak arra vonatkozóan kellett megadniuk preferenciájukat, hogy egy csoportmunka során milyen kommunikációs formákat részesítenének előnyben.
 - Ugyanebben a szakaszban a hallgatók értékelhették kommunikációs képességeiket és nyilatkozhattak arról, hogy hajlandóak lennének-e fejlődni ezen a területen, ingyenes kommunikációs tréningeken való részvétellel.

2.2.1.3 A Web-fejlesztés I. kurzus utókérdőívének (2012/2013. I.) felépítése, tartalma

- Előismeretek
 - A hallgatók önértékelés alapján, ötfokozatú Likert-skálán megadhatták, hogy milyen tudásszinttel rendelkeztek a Web-fejlesztés témakörében a kurzus felvétele előtt és után.
- Feladatok értékelése, tutori értékelés igazságossága
 - A hallgatók nehézségi szint szerint értékelhették a félév során általuk megoldott feladatokat, valamint azt, hogy a tutori értékelést mennyire tartották igazságosnak.
- Csoportmunka
 - Ebben a szakaszban a hallgatók csoportmunka során szerzett tapasztalatait kívántam felmérni. A hallgatók értékelhették a feladatfelosztás nehézségi szintjét, leírhatták, hogy a csoportmunka során változtattak-e a feladatfelosztáson, értékelhették a csoportmunka hatékonyságát. Emellett a kommunikáció gyakoriságára, a csoportmunka során használt felületre vonatkozó kérdésekre is válaszolniuk kellett, valamint a pontelosztás igazságosságát is értékelhették, illetve az ezzel kapcsolatos megjegyzéseiket is leírhatták.

2.2.1.4 A Web-fejlesztés I. kurzus előkérdőívének (2013/2014. I.) felépítése, tartalma

- Személyes adatok
 - Ezen kérdőív kitöltéséhez a hallgatóknak kötelezően meg kellett adniuk nevüket és Neptun kódjukat, hogy az eredmények összevethetők legyenek a szemantikus keresés hatékonyságát felmérő kérdőív eredményeivel.
- Web-fejlesztési előismeretek
 - A hallgatóknak a Web-fejlesztés témakörére vonatkozó előismereteiket kellett értékelniük ötfokozatú Likert-skálán, valamint konkrét kérdésekre is válaszolniuk kellett, amelyben bizonyos elemek szerepét, illetve forráskód részleteket kellett megmagyarázniuk.
- Keresőprogramok használata
 - Ebben a szakaszban összesen 10 keresési feladatot kellett megoldaniuk a hallgatóknak, leírva, hogy hogyan oldották meg a feladatot, és értékelniük kellett a feladat nehézségét ötfokozatú Likert-skálán.

2.2.1.5 A szemantikus keresési feladatok megoldásának vizsgálata (kérdőív) (2013/2014. I.) felépítése, tartalma

- Személyes adatok
 - Ezen kérdőív kitöltéséhez a hallgatóknak kötelezően meg kellett adniuk nevüket és Neptun kódjukat, hogy az eredmények összevethetők legyenek az előző, internetes keresési feladatokat tartalmazó kérdőív eredményeivel.
- Szemantikus keresési feladatok
 - Ebben a szakaszban öt olyan keresési feladat szerepelt, amelyet a hallgatóknak a szemantikus tudásbázisban kellett elvégezniük. Minden kérdés esetén le kellett írniuk, hogy milyen módszerrel oldották meg a feladatot, és értékelniük kellett a feladat nehézségét ötfokozatú Likert-skálán.

2.2.2 Félig strukturált interjú készítése egyetemi hallgatókkal

Az ELTE Informatika Karán igen alacsony a fogyatékossgal élő hallgatók aránya (lásd a 0. fejezetet), így kevés az a hallgató, aki közvetlenül érintett az akadálymentes felületek vonatkozásában. Ennek ellenére a hallgatók többsége fontosnak ítélte, hogy a képek és ábrák vonatkozásában elérhető legyen azok szöveges leírása is, a tartalom akadálymentesen legyen megvalósítva, a videókhöz tartalmi leírások is tartozzanak. Annak érdekében, hogy a kérdésekre adott válaszok mögött rejlő okokról képet kaphassak, félig strukturált interjút készítettem a hallgatók véletlenszerűen kiválasztott csoportjával. Az adatfelvétel 2011. május 16-18. között zajlott, 16 egyetemi hallgató bevonásával.

Az interjú vázlata:

A következőkben az elektronikus tananyagok megvalósításával kapcsolatban tesztek fel kérdéseket, kérlek őszintén válaszolj a kérdésekre, és mindig indokold meg döntésedet!

1. Az ELTE melyik szakán tanulsz?
2. Hányadéves vagy?
3. Gyakran tanulsz elektronikus tananyagok segítségével?
(1=egyáltalán nem jellemző, 5=nagyon gyakran)
Milyen tananyagok ezek (egyetemi kurzushoz kapcsolódó? egyéb?)
4. Fontos neked, hogy egy e-tananyag letölthető legyen dokumentum formában is (pl. RTF, PDF) (1=Egyáltalán nem fontos; 5= nagyon fontos)
Kérlek, röviden indokold a válaszod!
5. Fontos számodra, hogy minden képnek, ábrának elérhető legyen a szöveges magyarázata?
(1=Egyáltalán nem fontos; 5= nagyon fontos)
Kérlek, röviden indokold a válaszod!
6. Fontos számodra, hogy a videóknak elérhető legyen a szöveges összefoglalója?
(1=Egyáltalán nem fontos; 5= nagyon fontos)
Kérlek, röviden indokold a válaszod!
7. Fontos számodra, hogy tananyagban a tartalom és médiaelemek akadálymentesen legyenek elhelyezve?
(1=Egyáltalán nem fontos; 5= nagyon fontos)
Kérlek, röviden indokold a válaszod!
8. Mi jellemzi szerinted a jó elektronikus tananyagot?
9. Szerinted milyen hátrányok érhetik a fogyatékossgal élő embereket az infokommunikációs technológiák vonatkozásában?
10. Mit gondolsz ezen hátrányok lehetnek átmenetiek is?
11. Van olyan funkció/ötlet, amit az e-tananyagokkal szerzett eddigi tapasztalataid alapján javasolnál megvalósítani?

3 AZ EGYENLŐ ESÉLYŰ HOZZÁFÉRÉS FONTOSSÁGA AZ INTERNET ALAPÚ TANULÁSI FELÜLETEK ÉS TANANYAGOK VONATKOZÁSÁBAN

PAPP-DANKA ADRIENN (2011) az online tanulási környezet fogalmának értelmezési lehetőségeiről szóló tanulmányában az online tanulási környezet interdiszciplinái között a pedagógia, andragógia, informatika, pszichológia, heutagógia, ethnográfia mellett a (web)ergonómia is hangsúlyosan megjelenik, nem véletlenül, hiszen a számítógéppel támogatott széleskörű tevékenységek során a felhasználó számos felületen, számos alkalmazással lép interakcióba, amely során nagyon fontos, hogy jól használható, ergonomikus, pozitív felhasználói élményt nyújtó felületek álljanak rendelkezésre.

3.1 Az ember-számítógép interakció (HCI) megtervezésének irányelvei

Az ember-számítógép interakció (HCI) megtervezése során számos irányelvet kell követnünk. A szoftver ergonómiai irányelvek közül a szakirodalomban gyakran utalnak BEN SCHNEIDERMAN (1987, idézik HERCEGFI, JÓKAI 2008:203) által megfogalmazott nyolc alapelve, amelyek lényege, hogy:

1. *Törekedjünk a konzisztenciára:* fontos, hogy hasonló szituációkat tekintve a tevékenységek konzisztensen kövessék egymást, azonos terminológiát használjuk a menük, sűgő képernyők és a bevitel/válasz tekintetében és végig konzisztens parancsokat alkalmazzunk.
2. *Tegyük lehetővé a lépések rövidítését:* a szoftverhasználat gyakoriságával a felhasználók azon igénye megnő, hogy az interakciók száma csökkenthető legyen, vagy éppen az interakciók sebessége legyen növelhető. A lépések rövidítése, a funkcióbillentyűk, a rejtett parancsok, a makrók létrehozása sokat segíthet a gyakorlott felhasználóknak.
3. *Biztosítsunk informatív visszajelzést:* minden művelet esetén a rendszernek visszajelzést kell adnia. A gyakori és kevésbé jelentős műveletek esetén mérsékeltebb, a ritkább és nagyobb jelentőséggel bíró műveletek esetén jelentősebb visszajelzést kell adnunk.
4. *A párbeszéddek úgy legyenek megtervezve, hogy világosan elkülönüljön azok kezdete, közepe (tartalma) és lezárása (befejezése).* A tevékenység(csoportok) befejezése utáni informatív visszajelzés a felhasználók számára elégedettséget okoz, ekkor már nem gondolnak tovább a feladat alternatív megoldásai módjaira, felkészülhetnek a következő feladatok megoldására.
5. *Biztosítsunk egyszerű hibakezelést:* amennyire csak lehetséges tervezzük úgy a rendszert, hogy a felhasználó ne véthessen komoly hibát. Amennyiben mégis hiba történik, akkor azt a rendszernek detektálnia kell tudni, és egyszerű, érthető hibakezelést kell biztosítania.
6. *Tegyük lehetővé a műveletek (akciók) visszavonását.* Azzal, hogy a felhasználók tudják, hogy a hibás műveletek visszavonhatók, csökken az aggodalmuk, így az általuk még ismeretlen funkciókat is bátrabban felfedezik, kipróbálják. A visszavonás egysége lehet egyetlen művelet, egy adatbevitel, vagy a műveletek egy halmaza is.

7. *Biztosítsuk, hogy a felhasználó uralja a párbeszédet:* a rendszert úgy tervezzük meg, hogy a felhasználók legyenek a műveletek (akciók) kezdeményezői, ne csak azokra reagáljanak.
8. *Csökkentsük a rövidtávú memória terhelését.* A rövidtávú memória információfeldolgozására vonatkozó limitációk miatt a megjelenített adatok legyenek egyszerűek, ne kelljen szabályokat, kódokat fejben tartania a felhasználónak munka közben!

A használhatóság (usability) fogalmát a szakirodalomban, illetve a különböző szabványokban eltérően definiálják:

Szabvány	Fogalom magyarázata
ISO 9241. (1992/2001)	<i>A használhatóság annak mértéke, ahogy a terméket meghatározott felhasználók meghatározott célokért eredményesen, hatékonyan és elégedetten használják egy adott környezetben.</i>
ISO/IEC 9126, 2001	<i>A használhatóság a jellemzők azon összegzése, amelyet a használathoz szükséges erőfeszítés mértéke, illetve a felhasználók által arról kialakított értékelés határoz meg.</i>
ISO/IEC FDIS 9126-1	<i>A szoftvertermék azon adottsága, hogy a felhasználó számára érthető, tanulható, használható és vonzó, amikor azt meghatározott feltételek mellett használja.</i>

6. táblázat A használhatóság fogalmának meghatározása az egyes szabványokban

Az ISO-szabványokban a használhatóság két szerepkörben is megjelenik, egyrészt egy szoftvertervezési tevékenységként, másrészt egy olyan átfogó célként, hogy a szoftver teljesítse a felhasználói igényeket (BEVAN 1999).

A következő definícióban – a fentiekkel ellentétben – a használhatóság fogalmát a felhasználói felületek felől közelítjük. JAKOB NIELSEN szerint : "*A használhatóság egy olyan minőségi mutató, amely azt jellemzi, hogy a felhasználói felületeket mennyire egyszerűen lehet használni.*" (NIELSEN 2003). "*A használhatóság nemcsak egy egyetlen, egydimenziós tulajdonsága a felhasználói felületnek. A használhatóságnak több összetevője van, amelyek hagyományosan a következő 5 használhatósági paraméterekkel vannak összefüggésben: megtanulhatóság, hatékonyság, megjegyezhetőség, hibák, elégedettség.*" (NIELSEN 1993:26).

Nézzük, mit is rejtenek ezek a használhatósági paraméterek (faktorok):

- **Megtanulhatóság** (Learnability)
 - Amikor a felhasználó először találkozik a felülettel, mennyire egyszerű számára az alapvető feladatok elvégzése?
- **Hatékonyság** (Efficiency)
 - Ha a felhasználó már megismerkedett a felülettel, akkor milyen gyorsan tud különböző feladatokat megoldani?

- **Megjegyezhetőség** (Memorability)
 - Amennyiben a felhasználó egy ideig nem használta a felületet, a korábban megszerzett tudását mennyire gyorsan tudja újra felidézni?
- **Hibák** (Errors)
 - Hány hibát vét a felhasználó, milyen mértékűek ezek, és mennyire tudják a hibáikat könnyen javítani?
- **Elégedettség** (Satisfaction)
 - Mennyire megfelelő, kényelmes a felület használata a felhasználó számára?

A kutatók azonban nem csak a fenti faktorokat használják a használhatósági vizsgálatoknál. HAIDAR S. JABBAR és szerzőtársai számos, a szakirodalomban előforduló, NIELSEN felfogásától eltérő faktort is ismertetnek (HAIDAR S. JABBAR ET AL. 2007). Azonban a szakirodalomban legtöbbször ezen 5 faktorra hivatkoznak, illetve a különböző szabványügyi testületek és a kutatók egybehangzóan hivatkoznak munkáikban ezen használhatósági paraméterekre, így a szerzők is a NIELSEN által ismertetett faktorokat használták a kutatásaik során.

Akármelyik modellt is használjuk, figyelembe kell vennünk, hogy az egyes használhatósági tényezők egymással összefüggésben állnak. Ha például egy alkalmazásnál a felhasználók által elkövetett hibák arányát akarjuk csökkenteni, gyakran olyan módszereket alkalmazunk (pl. varázsló, amely lépésről lépésre végigviszi a felhasználót az adott folyamaton), amelyek a feladat megoldási idejét megnövelhetik, így viszont a hatékonyságot csökkentheti (BODROGI 2001).

Természetesen a használhatóság mellett sok más minőségi jellemző létezik, amelyek alapvetően befolyásolják, hogy az adott termék mennyire váltja be a hozzá fűzött reményeket. Ilyen jellemző például a hasznosság (utility) is. Ha egy funkció a felhasználó számára nem hasznos, akkor az egy jól használható, intuitív felület mellett sem lesz az, így önmagában az egyszerű használhatóság nem garancia a felhasználói elégedettségre.

A számítógépes alkalmazások, tervezési/fejlesztési folyamatában a használhatósági elemzés módszerei több helyen és különböző metódusokkal jelennek meg, amelyeket publikációmban össze is foglaltam (ABONYI-TÓTH 2011b).

Az ember-számítógép interakció (HCI) területén végzett kutatások kezdetben főleg arra koncentráltak, hogy megérthessük, az emberek az előre eltervezett céljaikhoz kapcsolódóan milyen feladatokat végeznek el, és ezen feladatmegoldásokat hogyan lehet leghatékonyabban támogatni a számítógép segítségével. Később a hangsúly a konkrét feladatmegoldások vizsgálata helyett az általánosabb emberi tevékenységek vizsgálatára és támogatására helyeződött át. A tevékenységek vizsgálatához azonban szükség van olyan elméleti modellre, amely meghatározza a vizsgálat kereteit. Ezen modell pedig nem más, mint a tevékenységelmélet (KAPTELININ 2013).

3.2 A tevékenységelmélet bemutatása

A tevékenységelmélet (más fordításban aktivitáselmélet, vagy cselekvéselmélet) alapjainak lefektetése LEV VIGOTSKIJ nevéhez fűződik. A tevékenységelmélettel kapcsolatos tudományos értekezéseket kezdetben orosz nyelven publikálták, és elsősorban Leontyevnek (a második generációs tevékenységelmélet atyjának) köszönhetően jelentek meg angol nyelvű

publikációk ebben a témában. LEONTYEV 1972-ben orosz nyelven publikált írása azonban több, (egymástól különböző) angol nyelvű fordításban is napvilágot látott, így az eredeti műre való hivatkozás sajnos nem egyszerű a kutatók számára (YAMAGATA-LYNCH 2010)²⁷.

A tevékenységelmélet az emberi tevékenységek kulturálisan meghatározott és tárgyiasult közvetítőkkel (eszközökkel, jelekkel, szimbólumokkal) támogatott objektumorientáltságát hangsúlyozza, és a történeti fejlődés lényeges elemeként a munkamegosztást és a közösségi tevékenységet határozza meg, miközben kiemeli az egyéni és közösségi tevékenységek kölcsönös viszonyát és egymástól való kölcsönös függését. VIGOTSKIJ a tudást valamely társadalmi csoport közös teljesítményeként értelmezi, amelyre saját köznapi gyakorlata és interakciója során tett szert (LAKATOSNÉ TÖRÖK 2010).

Érdekes kitérnünk arra is, hogy a közvetítő eszközök között szereplő jel fogalmát Vigotszkij miként definiálja: „*az ember által a pszichológiai szituációba bevezetett eszköz-ingereket, amelyek az auto-stimuláció funkcióját látják el, jeleknek nevezzük, ennek a terminusnak tágabb és ugyanakkor pontosabb értelmet adva, mint a mindennapi szóhasználatban. Meghatározásunknak megfelelően minden, az ember által létrehozott feltételes inger, amely a saját vagy idegen viselkedés feletti uralom eszköze - jel. A jel fogalma szempontjából tehát két momentum lényeges: az eredete és a funkciója.*” (VIGOTSKIJ 1971:128, idézi ÚJLAKI 1993)

VIGOTSKIJ elmélete szerint a jelhasználat alapja a „*feltételes ingerek létrehozása, amelyeket magunk és a világ közé iktatunk. A megismerési és minden más pszichológiai folyamatban mindig két ingert kell feltételeznünk: a tárgy- és az eszköz-ingert. A tárgyra az eszköz-inger segítségével emlékezünk, mivel a figyelem mindig az eszköz-inger révén irányul a tárgy-ingerre. Egy szót a tárgy-ingerrel az eszköz-inger révén asszociálunk.*” Ez a folyamat nem csak az emberekre, hanem az állatokra is jellemző (szignalizáció), azonban fontos különbség, hogy az emberek képesek a mesterséges jelek létrehozására is (szignifikáció) (ÚJLAKI 1993). A mesterséges stimulusok bevezetésével, a jelek segítségével az ember kívülről hoz létre kapcsolatokat az agyban, így irányítva az agyát és azon keresztül saját testét (GARAI 2005).

3.2.1 A tevékenységelmélet generációi

VIGOTSKIJ egy 1930-ban megtartott előadásában (melynek leírata angol nyelven elérhető²⁸) fontos, a tevékenységelmélet alapjául szolgáló elveket ismertette²⁹:

„A természetes (naturális) aktusok és viselkedési folyamatok mellett meg kell különböztetni a viselkedés mesterséges vagy instrumentális funkcióit és formáit. Az előbbiek az evolúciós fejlődés folyamatában keletkeztek és álltak össze magasabb rendű állatokban; az utóbbiak az emberiség későbbi szerzeményei, a történelmi fejlődés termékei, a viselkedés specifikusan emberi formái. (...) A mesterséges (instrumentális) aktusokat nem úgy kell elképzelni, mint természetfelettieket. (...) A mesterséges aktusok lényegében ugyanazok a természetiek, maradéktalanul felbonthatók és visszavezethetők ezekre... Mesterséges e természeti

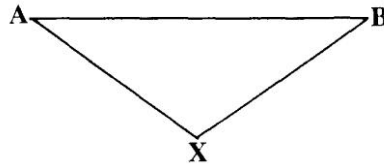
²⁷ A szakirodalmat olvasva az is szembe ötlő, hogy az orosz kutatók nevének leírásában sincs egységesség, Vigotszkij tekintetében egyaránt találkozhatunk a Vigotski, Vigotskij, Vigotsky, Vygotski illetve Vygotsky írásmóddal, de Leontyev nevé is különbözőképpen írják az angol nyelvű publikációkban (Leontiev, Leont'ev, vagy Leontyev), illetve magyar nyelven is változó írásmóddal találkozhatunk: Leontyev, Leontyiev, Leontyjev.

²⁸ Lev Vygotsky: The Instrumental Method in Psychology (Text of a talk given in 1930 at the Krupskaya Academy of Communist Education) URL: <http://bit.ly/1h9yIha> (Utolsó letöltés ideje: 2014. március 11.)

²⁹ Az angol nyelvű szöveg egyes részeinek magyar nyelvű fordításának forrása: Kolin Péter (2006): Mémektől az írásbeliségig: A kulturális kód. (doktori disszertáció) URL: <http://bit.ly/1fonWG8> (Utolsó letöltés ideje: 2014. március 11.)

folyamatok kombinációja (konstrukciója) és irányultsága, helyettesítése és felhasználása.” (VIGOTSKIJ 1930)

VIGOTSKIJ az instrumentális és természetes folyamatok közti kapcsolatokat a következő ábrával szemlélteti:



13. ábra Vigotszkij (eredeti) háromszögmodellje

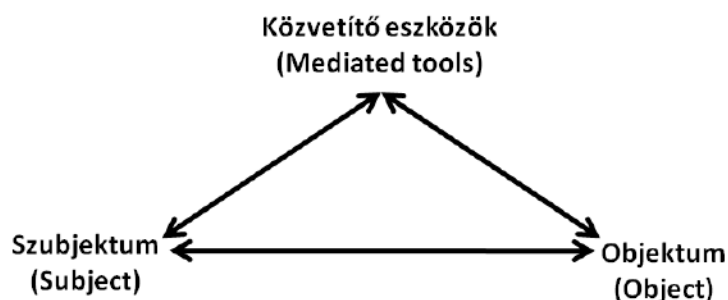
A modellt a szerző a következőképpen magyarázza: „*A természetes memóriában egy direkt asszociatív (feltételes reflex) kapcsolat ($A \rightarrow B$) létesül a két (A és B) inger között. Ugyanezen hatás a mesterséges, mnemotechnikai memóriában egy X -el jelölt pszichológia eszköz segítségével (mint egy emlékeztető séma, pl. csomó a zsebkendőn) megy végbe, a közvetlen $A \Rightarrow B$ kapcsolat helyett két új jön létre: $A \rightarrow X$ és $X \rightarrow B$. Mindkettő – ahogy az $A \rightarrow B$ kapcsolat is – egy természetes feltételes reflex folyamat ami az agyszövet tulajdonságai által meghatározott. Ami új, mesterséges és instrumentális, az az $A \rightarrow B$ kapcsolat két kapcsolattal ($A \rightarrow X$ és $X \rightarrow B$) történő helyettesítése. Ezek ugyanazon eredményhez vezetnek, de különböző útvonal által. Az újdonság, az a mesterséges irány amelyet az eszköz jelent a feltételes kapcsolat létesítésének természetes folyamatában, pl. az agyszövet természetes tulajdonságainak aktív hasznosítása.” (VIGOTSKIJ 1930).*

VIGOTSKIJ (1930) az inger és az eszköz kapcsolatáról a következőképpen értekezik: „*Valamilyen inger nem azoknak a fizikai tulajdonságainak következtében válik pszichológiai eszközzé, amely tulajdonságokat (pl. az acél keménysége stb.) a technikai eszközben használnak fel. Az eszközös aktusban a külső jelenség pszichológiai sajátosságait használják fel. Az inger azért válik pszichológiai eszközzé, mert mint a pszichikumot és a viselkedést befolyásoló hatás eszközt használják fel. Ezért minden eszköz feltétlenül inger; ha nem lenne inger, vagyis nem rendelkezne a viselkedést módosító képességével, nem lehetne eszköz sem. Azonban nem minden inger eszköz.”*

Fontos, hogy kitérjünk arra, hogy a szakirodalomban a tevékenységelmélet első generációjának bemutatására jellemzően nem VIGOTSKIJ eredeti háromszögmodelljét, hanem annak újraértelmezett változatát (14. ábra) használják (lásd HARDMAN 2007, ENGSTRÖM 2009, LAKATOSNÉ TÖRÖK 2010), amely a szubjektum (egyén), objektum (tárgy) és a közvetítő eszközök közti kapcsolatot szemlélteti.

A tevékenység az alany és a tárgy tulajdonságai által meghatározott. Az, hogy egy ember képes-e egy matematikai probléma megoldására, függ a probléma természetétől (a feladat nehézségétől) és az egyén képességeitől, de hosszabb távon az is igaz, hogy a tevékenység hatására az alany, illetve tárgy változáson megy keresztül, vagyis nem csak az igaz, hogy az egyén képességei befolyásolják, hogyan oldja meg a matematikai problémákat, hanem a matematikai problémák megoldása során az egyén képességei is fejlődnek, így az egyén a tevékenységei során nem csak kifejezi magát, hanem a tevékenységek során fejlődik (KAPTELININ 2013).

VIGOTSKIJ a közvetítő eszközök tekintetében különbséget tesz az eszköz és jel között, hiszen az eszköz az objektum (tárgy), addig a jel a szubjektum, vagyis alany módosulásában játszik szerepet (VIGOTSKIJ 1978).



14. ábra Az első generációs tevékenységelmélet újraértelmezett háromszögmodellje

ENGESTRÖM szerint az első generációs tevékenységelmélet korlátja, hogy az elemzés fókuszában az egyén áll, míg LEONTYEV által továbbgondolt, önálló keretrendszerként használható második generációs tevékenységelméletében már az egyéni tett, és a csoportok tevékenysége megkülönböztetésre kerül.

„Leontyev tevékenység-elmélete a célként, az akadályként és az eszközként funkcionáló tárgy tevékenységstrukturáló hatása mellett az emberi tevékenység szerkezetének szociális hatótényezőjével is számol”, írja GARAI³⁰.

LEONTYEV a tevékenységek összetevőiről a következőt írja: „Az egyes emberi tevékenységek fő „összetevői” az őket megvalósító cselekvések. Cselekvésnek azt a folyamatot nevezzük, amely az anticipált eredményre vonatkozó képzetnek, vagyis egy tudatos célnak van alárendelve... Más szóval a megvalósuló cselekvés a feladatoknak felel meg, a feladat pedig maga a meghatározott feltételek közötti cél. Ezért a cselekvésnek van egy sajátos minőségi „összetevője”, ez pedig kivitelezésének a módja. A cselekvés kivitelezésének módját nevezem műveletnek. A cselekvések a céloknak felelnek meg, a műveletek pedig a feltételeknek” (LEONTYEV 1979:121-122)

LEONTYEV elmélete alapján a tevékenységek hierarchikus struktúrája három szintű³¹, és megkülönböztetésre kerülnek az egyén cselekvései a közösség tevékenységeitől.

Szint	Mire irányul?	Ki/mi viszi végbe?
Tevékenység	Tárgy/indíték	Közösség
Cselekvés	Cél	Egyén vagy csoport
Művelet	Feltételek	Ember vagy gép (rutinszerűen)

7. táblázat A tevékenység struktúrája Leontyev elmélete alapján

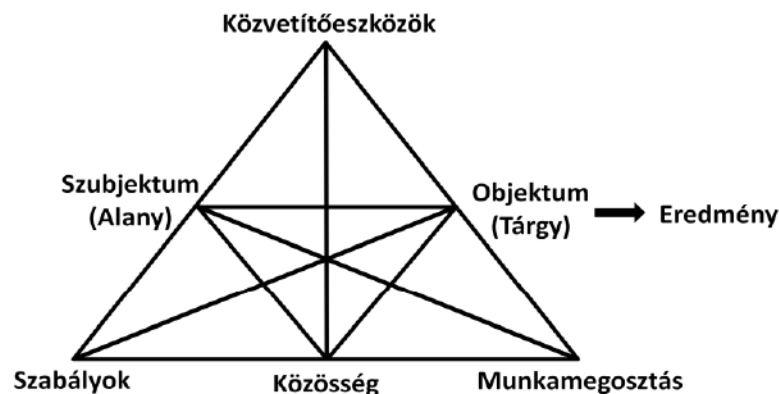
LEONTYEV a vadász és hajtó példáján mutatja be azt, hogy az emberi cselekvések magasabb rendű, a közösséget érintő céloknak lehetnek alárendelve: „a vad elzavarása távolról sem azért vezet a hajtó szükségleteinek a kielégítéséhez, mert ilyenek lennének az adott tárgyi szituáció természeti összefüggései; inkább ellenkezőleg: normális esetben ezek a természeti összefüggések olyanok, hogy ha a vadat elzavarják, megsemmisítik a lehetőséget, hogy

³⁰ <http://www.staff.u-szeged.hu/~garai/Pszich.htm>

³¹ The Activity System: CRADLE - Center for Research on Activity, Development, and Learning - University of Helsinki - Faculty of Behavioural Sciences URL: <http://www.helsinki.fi/cradle/activitysystem.htm>

zsákmányul ejtsék. Mi kapcsolja hát ilyenkor a tevékenység közvetlen eredményét a végső eredményéhez? Nyilvánvalóan semmi egyéb, mint az adott egyénnek olyan viszonya a kollektíva többi tagjához, amelynek révén ezek kezéből megkapja a maga részét a zsákmányból, vagyis a közös munkatevékenység termékének egy részét. [...] Az egyéni emberi tevékenység sajátos szerkezetének objektív alapját a többi ember tevékenysége alkotja [...]. Tehát a magasabb rendű állatok természetes tárgyi összefüggések és viszonyok által determinált komplex tevékenysége az embernél olyan tevékenységgé alakul át, amelynek determináns összefüggései és viszonyai kezdettől fogva társadalmiak” (LEONTYEV 1983:229, idézi GARAI 1990:73).

LEONTYEV elmélete alapján ENGESTRÖM egy továbbfejlesztett háromszögmodellel szemlélteti a második generációs tevékenységelmélet összetevőit és kapcsolatrendszerét (ENGESTRÖM 1987).



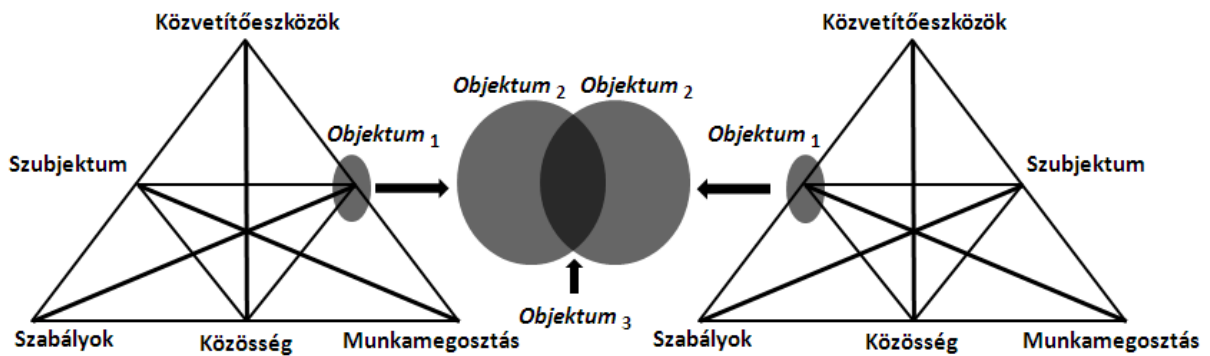
15. ábra Az emberi tevékenységrendszer struktúrája (Saját szerkesztés ENGESTRÖM 1987:78 alapján).

A tevékenységrendszer felső háromszöge az első generációs tevékenységelmélet modelljéből származik, az emberek, a tevékenységeik célja, valamint a közvetítő eszközök közti interakciókat ábrázolja.

A tevékenységrendszer alanya az az egyén/csoport, akinek a tevékenységeit elemezzük, míg a tárgy azon „alapanyagra”, vagy probléma területre vonatkozik, amire a tevékenység irányul és ami majd a fizikai és szimbolikus, belsőleg/vagy külsőleg mediált instrumentumok (eszközök és jelek) segítségével eredménnyé alakul. A közvetítőeszközök közvetítik a tevékenység tárgyát. Ez lehet akár külső (tankönyv, számítógép), vagy belső, szimbolikus eszköz (pl. nyelv) is. A közösség magában foglalja azon egyéneket, és/vagy (al)csoportokat, akik ugyanazon az objektumon osztoznak és akik megkülönböztetik magukat más csoportoktól. A munkafelosztás utal a feladatok horizontális felosztására a közösség tagjai között, illetve a vertikális tagolódásra a hatalom és státusz alapján. A szabályok azon implicit és explicit szabályokra, normákra és konvenciókra utalnak, amelyek meghatározzák, korlátozzák a tevékenységrendszeren belüli cselekvéseket, interakciókat.³²

Az ENGESTRÖM (2009) által megalkotott, harmadik generációs tevékenységelméletben már az egymással kapcsolatban és interakcióban lévő tevékenységrendszereken van a hangsúly.

³² The Activity System. CRADLE - Center for Research on Activity, Development, and Learning - University of Helsinki - Faculty of Behavioural Sciences. URL: <http://bit.ly/1dUYlne> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31)



16. ábra ENGESTRÖM harmadik generációs tevékenység-elméletének minimális modellje

ENGESTRÖM továbbfejlesztett elmélete 5 alapelv segítségével határozható meg:

1. alapelv: Az elemzés fő egységét az egymással hálózati kapcsolatban álló kollektív, objektum-orientált tevékenységrendszerek jelentik. A célirányos egyéni és csoportos tevékenységek, éppúgy mint az automatikus műveletek viszonylag függetlenek, de az elemzés alárendelt egységeiként foghatók fel, és végül csak akkor érthetőek, amikor a teljes tevékenységrendszer háttérének figyelembevételével elemezzük. A tevékenységrendszerek a tevékenységek és műveletek generálása által reprodukálják és realizálják magukat.

2. alapelv: a „többszólamúság” elve. Egy tevékenységrendszer mindig a különböző nézőpontok, tradíciók és érdeklődési körök gyűjtőhelye. A munkafelosztás során a résztvevők különböző szerepkörbe kerülnek, és magukkal hordozzák a saját, különálló történetüket, maga a tevékenységrendszer több rétegből áll, és magában hordozza szabályokat és konvenciókat. A többszólamúság megtöbbszöröződik az egymással interakcióba kerülő tevékenységrendszerek hálózatában.

3. alapelv: a történetiség elve. A tevékenységrendszerek az idő múlásával alakot öltenek és átalakulnak. A problémák és a lehetőségek a történetüket vizsgálva érthetőek meg. Maga a történelem a tevékenységek és objektumok lokális történeteként vizsgálható, és azon elméleti ötletek és eszközök által, amelyek a tevékenységet alakították.

4. alapelv: Az ellentmondásosság elve. Az ellentmondásosság a változás és a fejlődés forrása, de ez nem egyenlő a problémával vagy a konfliktussal. Az ellentmondásosság történetileg halmozódó strukturális feszültségek a tevékenységrendszereken belül illetve között. Amikor egy tevékenységrendszer adaptál egy új külső eszközt (pl. egy új technológiát, vagy egy új objektumot), az gyakran egy súlyosbodó másodlagos ellentmondásosságra vezet, ahol a régebbi elemek összeütközésbe kerülnek az újakkal (pl. a munkafelosztás szabályai). Ezen ellentmondások zavart és konfliktusokat okozhatnak, de egyben egy innovatív kísérletet jelentenek a tevékenység megváltoztatására.

5. alapelv: Az ötödik alapelv a tevékenységrendszerek expanzív transzformációját mondja ki. A tevékenységrendszerek a kvalitatív átalakulások viszonylag hosszan tartó ciklusain mennek keresztül. Ahogy a tevékenységrendszer ellentmondásossága súlyosbodik, néhány résztvevő megkérdőjelezi a kialakított normákat, illetve eltér attól. Néhány esetben ez odáig eszkalálódik, hogy kollektív változást készít elő. Az expanzív átalakulás megtörténik, amikor az objektum és a tevékenység indítéka újraértelmeződik, hogy a lehetőségek szélesebb horizontját tegye magáévá, mint az előző tevékenység. Az expanzív transzformáció teljes ciklusa egy kollektív utazásként érthető meg a tevékenység legközelebbi fejlődési zónájában.

Jómagam a Szemantikus tudásbázis építésével kapcsolatos kutatásom során a tevékenységelmélet modelljét felhasználva alkottam meg azon modelljeimet, amelyek a tudásbázis elkészítésének folyamatában résztvevők tevékenységeit, és tevékenységeik egymásra hatását szemléltették (lásd a 6.2.2.3. alfejezetet).

3.3 Az egyenlő esélyű hozzáférést támogató tervezési stratégiák és szabványok áttekintése

Az egyenlő esélyű hozzáférés biztosítására vonatkozóan a világ különböző részein más-más stratégiákat alkalmazhatnak, viszont a cél mindegyik esetben ugyanaz, nevezetesen hogy az adott termék minél szélesebb felhasználói kör számára elérhető és használható legyen.

3.3.1 Az Egyetemes tervezés (Universal Design) eszméje

Az Egyetemes (vagy univerzális) tervezés eszméje az USA-ban elterjedt, kifejezetten termékközpontú tervezési módszertan, melyet az alábbiak szerint lehet definiálni

"Az Egyetemes tervezés egy olyan tervezési stratégia, amely gyakorlásával olyan termékek jönnek létre, amelyek különleges tervezési megoldások és adaptáció nélkül biztosítják a lehető legtöbb ember számára a legteljesebb és legönállóbb használhatóságot. Jelen definícióban alkalmazott "termékek" megnevezés a legkülönbözőbb használati tárgyakon, eszközökön túl valamennyi, az ember által formált környezetre, szolgáltatásra és infrastruktúrára is vonatkozik. Termékek, minthogy ezek is valamilyen ember által végzett tervezési folyamat eredményeként jönnek létre." (PANDULA 2006).

Ez a stratégia a következő hét alapelvre épül³³:

1. *Egyenlő mértékű használhatóság*: a termék használható és eladható legyen a különböző képességekkel rendelkező emberek számára.
2. *Rugalmas (alkalmazkodó) használhatóság*: a termék alkalmazkodjon a legkülönbözőbb egyéni elvárásokhoz és képességekhez.
3. *Egyszerű, intuitív, sokoldalú használhatóság*: az adott termék használatának célja és módja a felhasználó nyelvtudásától, korábbi tapasztalatától, ismereteitől, koncentrálóképtességétől függetlenül könnyen megérthető legyen.
4. *Könnyen érzékelhető információ*: a termék használható legyen a felhasználók érzékszervi képességeitől függetlenül.
5. *Hibatűrő képesség (tág használhatósági tartomány)*: a termék úgy legyen kialakítva, hogy a véletlen/akaratlan műveletek által előidézett veszélyes és/vagy kedvezőtlen folyamatok minimálisra legyenek csökkentve.
6. *Minimális erőfeszítés*: a termék a lehető legkisebb erőfeszítéssel is kényelmesen és hatékonyan használható legyen.

³³ The Principles of Universal Design URL: http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf (Utolsó letöltés ideje: 2014. február 26)

7. *Megfelelő hely és tér a megközelítéshez és használathoz:* a termék használható legyen attól függetlenül, hogy a felhasználónak milyen a testmérete, testtartása és mozgási képessége.

Az Egyetemes tervezés stratégia fontosságának megvilágításához érdemes az *Egyetemes Tervezés Információs és Kutatóközpont*³⁴ weboldalán található magyarázatot is elolvasnunk³⁵:

„Az egyetemes tervezés az a tervezési stratégia, amely már a folyamat kezdetén figyelembe veszi a használók képességeinek különbözőségét, gyakorlásával olyan termékek vagy szolgáltatások jönnek létre, melyek különleges megoldások és adaptáció nélkül biztosítják a lehető legtöbb ember számára a legteljesebb és legönállóbb használhatóságot. Célja, hogy a tervezők ne stigmatizálják az átlagostól eltérő igényű felhasználókat azzal, hogy speciális eszközök használatára kényszerítik őket, hanem olyan megoldásokat hozzanak létre, melyek egyaránt megfelelnek az ép és a speciális felhasználók igényeinek.”

Ebben a leírásban több fontos dolog is szerepel, amelyre érdemes kitérnünk. Azzal, hogy az Egyetemes tervezés stratégiája már a folyamat kezdetén figyelembe veszi a felhasználói képességek különbözőségét, egyértelműen elkülönül az akadálymentesítés fogalmától, amely inkább arra utal, hogy egy bizonyos terméket, épületet, szolgáltatást utólagos megoldások segítségével próbálnak meg használhatóvá, elérhetővé tenni a szélesebb felhasználói csoportok számára, amely törekvés utólagos adminisztrációval és költségekkel jár, és sokszor esztétikai és funkcionális hátrányok társulnak hozzá. A másik fontos elem a különleges megoldások és adaptáció nélküli hozzáférhetőség biztosításában rejlik, aminek fontos következménye, hogy például egy tanulási környezet esetén ugyanazon funkcionalitás kell biztosítanunk a fogyatékossgal élő felhasználók számára is, mint ép társaik számára.

Ennek kapcsán érdemes megemlítenem 2014-es publikációm *"A virtuális környezetek akadálymentes elérését támogató elvek és fejlesztések áttekintése"* címmel, amelyben olyan konkrét példákat is bemutatok, amelyek a virtuális környezetekre jellemző funkcionalitás redukálásával, alternatív hozzáférési lehetőségek biztosításával próbálják mérsékelni az elérésben tapasztalható akadályokat, ezek azonban nem felelnek meg az Egyetemes tervezés stratégiájában foglaltaknak. Azonban szerencsére az alkalmazások és a virtuális tér fejlesztésénél megjelenik azon szemléletmód is, amely kifejezetten az Egyetemes tervezés elveit figyelembe véve arra törekszik, hogy a Virtuális környezet kialakítása és a kliens alkalmazások általi hozzáférhetősége olyan élményt, és funkcionalitás biztosítson a fogyatékkal élő emberek és más, IKT szempontból hátrányos helyzetű csoportok számára, mint azoknak, akik a Virtuális környezetek hozzáférése során nem ütköznek akadályokba (ABONYI-TÓTH 2014).

³⁴ <http://www.etikk.hu/>

³⁵ <http://www.etikk.hu/egyetemes-tervezes/>

3.3.2 Tervezés mindenkinek (Design for All)

A Tervezés mindenkinek (Design For All³⁶) stratégia inkább az Európai kontinensre jellemző tervezési stratégia, amely nem szigorúan megfogalmazott alapelvekre és irányelvekre épül, hanem a felhasználók sokszínűségére hívja fel a figyelmet megállapításaival:

1. *A felhasználók különböző fizikai, kognitív, szenzoros, dimenzionális és kulturális jellegzetességgel bírnak.*
2. *A környezet melyben élünk emberi lények által tervezett emberi lények számára így ennek olyan környezetnek kell lennie, amely alkalmazkodik az igényeinkhez.*
3. *A felhasználók képességei és attitűdjei az idő múlásával változnak: a gyermeki korra jellemző teljes függőségétől az emberektől és környezettől való függésig, amely az életünk során változó mértéket ölt, a korunktól, képességünktől, egyéni tehetségünktől, gazdasági lehetőségektől, és így tovább.*
4. *A termékek és szolgáltatások felhasználói igényeknek és elvárásoknak megfelelő kialakításában maguk a felhasználók jelentik a legjobb információforrást. Itt két alapvető elvet kell figyelembe vennünk: (1.) A termékek és szolgáltatások egyszerűen használhatók legyenek mindenki számára. (2.) Bizonyosodjunk meg arról, hogy az adott termék és szolgáltatás tervezése és vizsgálata a felhasználói szükségletek, elvárások maximális figyelembevételével történik.*

3.3.3 A Web akadálymentesítési útmutató (WCAG) 2.0 irányelvei

A W3C akadálymentességi munkacsoportok (WAI Working Groups) első ajánlása a Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0) 1999-ben lett webes (de-facto) szabvány. 2008. év végén jelent meg ennek a szabványnak a frissített 2.0 változata, *Web Akadálymentesítési Útmutató 2.0* néven. Ebben a dokumentumban a Web-es alkalmazások (beleértve a weblapokat is) akadálymentesítésére vonatkozó alapelvek, irányelvek, valamint egy olyan feltételrendszer (teljesítési feltételek) található, amelyeknek egy akadálymentes alkalmazásnak meg kell felelniük. A WCAG 2.0 dokumentum három szintet különböztet meg, A, AA (két a) valamint AAA (három a) az akadálymentes hozzáférésre vonatkozóan. A legalacsonyabb egy A-s szintű feltételek azon minimum követelményeket határozzák meg, amelyeket egy honlap tekintetében feltétlenül be kell tartani annak érdekében, hogy azt akadálymentesnek lehessen nevezni.

Az egyes szintek egymásra épülnek, így az egyel szigorúbb, AA szint teljesítéséhez minden A és AA szinten található feltételt teljesíteni kell, a legszigorúbb AAA szint eléréséhez pedig az összes A, AA, és AAA szintű kritériumnak meg kell felelni. (PATAKI, ABONYI-TÓTH 2011)

Disszertációmban terjedelmi okok miatt az egyes irányelveket és teljesítési feltételeket nem ismertetem, azonban az 3.3.5. fejezetben ezen irányelveket (saját) példák segítségével is bemutatom.

³⁶ <http://designforall.org/>

3.3.4 Egyetemes tervezés az oktatásban

Az Egyetemes tervezés eszméjét kifejezetten az oktatás területére is adaptálta a CAST³⁷ elnevezésű nonprofit kutatási és fejlesztési szervezet, hogy a tanulás mindenki számára biztosított legyen.

AZ UDL a következő három alapelvre épül:

- **1. alapelv:** Használjunk többféle reprezentációs eszközt.
(*Provide Multiple Means of Representation*)
- **2. alapelv:** A tevékenységek és kifejezésmódok többféle lehetőségének használata
(*Provide Multiple Means of Action and Expression*)
- **3. alapelv:** Biztosítsunk többféle foglalkoztatási módot
(*Provide Multiple Means of Engagement*)

A fenti alapelvekhez irányelvek tartoznak, az irányelvekhez pedig teljesülési feltételek kapcsolódnak.

Mivel az irányelv gyűjtemény mindenki számára szabadon hozzáférhető a <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines> oldalon angol nyelven, disszertációmban néhány példán szeretném bemutatni azt, hogy milyen irányelvek és teljesítési feltételek kapcsolódnak az alapelvekhez.

Az 1. alapelv ráirányítja a figyelmet arra, hogy a diákok különböznek tekintetben, ahogy felfogják és megértik az információkat, vannak akik szenzoros fogyatékkal, tanulási nehézségekkel élnek, eltérő kulturális, háttérrel rendelkeznek, illetve előnyben részesítik a vizuális, vagy auditív információkat a szöveges reprezentációhoz képest, emiatt az információkat többféle, alternatív módon kell biztosítani számukra.

Az első alapelv 1. irányelve: Többféle módon támogassuk a megértést

Az irányelv kimondja, hogy biztosítani kell, hogy az információ minden tanuló számára érthető legyen, ehhez ugyanazt az információt különböző formában kell biztosítani (látás, hallás, tapintás) és olyan formátumokat kell használni, amelyek a tanulók számára lehetővé teszik az egyéni testreszabási lehetőségeket (pl. szövegméret beállítása, hangerő növelése)

Az 1. irányelv teljesítési feltételei között a következőket olvashatjuk:

1.1 Biztosítunk lehetőséget az információ megjelenítésének testreszabására

Az információt olyan rugalmas módon tesszük elérhetővé, hogy azok érzékelési jellemzői beállíthatóak, módosíthatóak legyenek (pl. szövegek, képek, ábrák méretének beállítása, előtér és háttér kontrasztjának beállítása, a kiemelt információk színének testreszabása, a beszéd hangerejének, gyorsaságának beállítása, videó/animáció/szimuláció sebességének, időzítésének testreszabása, betűtípus beállítása, stb.)

³⁷ <http://www.cast.org>

1.2 Biztosítsunk alternatívákat a hangalapú információk esetén

A hangalapú információk nem mindenki számára érhetőek el, ezért gondoskodnunk kell alternatívákról, legyen az az auditív információ szöveges leírásának, feliratozásának biztosítása, jelnyelvi tolmácsolás biztosítása, a hangeffektusok vizuális vagy taktilis módon történő kiváltása stb.

1.3 Biztosítsunk alternatívákat a vizuális információk esetén

A vizuális információk nem mindenki számára optimálisak a tanulás során, gondoljunk csak a vak tanulók igényeire, de a látó diákok esetén sem minden esetben elegendő a vizuális információ, mivel egy képnek, ábrának, fotónak, festménynek többszörös interpretációja, komplex jelentése is lehet, amelynek felismerése a diák előzetes tudásától is függhet. Ezért a vizuális információkat szöveges leírással is helyettesíteni kell, illetve (amennyiben lehetséges) taktilis módon, valamint auditív módon is hozzáférhetővé kell tenni. A szöveg is egy speciális esete a vizuális információnak, amelyet akár a TTS (Text to Speech) technológiával auditív információvá alakíthatunk.

Láthatjuk, hogy az UDL-ben foglalt elvek és a Web akadálymentesítési útmutatóban (WCAG 2.0) megfogalmazott irányelvek nagyon hasonlóak, csak az UDL esetén a tanulási folyamatban tapasztalható akadályok mérséklésén, megszüntetésén van a hangsúly, míg a WCAG 2.0 irányelvekben az alkalmazás felületének, funkcióinak akadálymentes hozzáféréseinek biztosítása van középpontban.

3.3.5 Technológiai szabványok betartása

Amennyiben Web-alapú tanulási felületet hozunk létre, akkor törekednünk kell arra is, hogy a Web-es szabványokban (HTML, XHTML, CSS stb.) foglaltak szerint fejlesszük az alkalmazásokat, hogy azok a böngészőprogramok minél szélesebb spektrumán megfelelően használhatóak legyenek.

Azt a folyamatot, amikor azt vizsgáljuk, hogy az alkalmazásunk által előállított oldalak szabványosak-e, validálásnak nevezzük, amennyiben pedig a vizsgált oldal/állomány megfelel a szabványnak, akkor azt validnak (érvényesnek) nevezzük.

A hiperszöveg jelölőnyelveken írt oldalak validálására ugyan több eszközt is használhatunk, de hivatalos validátornak a W3C konzorcium által biztosított eszköz tekinthető, amelyet a <http://validator.w3.org>³⁸ címen találunk. Ezen validáló eszköz azonban sajnos nem támogatja, hogy egy teljes webhely minden oldalát automatikusan ellenőrizzük szabványosság szempontjából, így például egy több száz oldalas e-tananyag validálása igen körülményessé válik, ami miatt sokan elhagyják ezt a fajta ellenőrzést, így kritikus hibák maradhatnak az oldalakon³⁹.

³⁸ <http://validator.w3.org/>

³⁹ Ezen hiányosság kiküszöbölésére specifikáltam azon alkalmazást, amely a SiteValidator nevet kapta és Radics Gergely implementálta szakdolgozatában. Radics Gergely: Sitevalidator – websiteok automatikus elemzésére szolgáló alkalmazás (szakdolgozat, ELTE IK, 2012, Témavezető: Abonyi-Tóth Andor. URL: <https://github.com/Gerifield/Sitevalidator>

3.4 A fogyatékossgal élő és technológiailag megkülönböztetett felhasználók igényei az on-line tanulási környezetek és e-tananyagok vonatkozásában

JÓKAI ERIKA (2011) publikációjában az akadálymentes e-tananyagkészítés szempontjai között kiemeli a szoftver-ergonómiai követelményeket, amelyek a használhatósággal állnak kapcsolatban, a tananyagkészítés didaktikai szempontjait, amelyek a befolyásolják a tananyag feldolgozásának hatékonyságát, a kommunikációs elemek kialakításának szempontjait (hatásosság), az egyenlő esélyű használat, hozzáférhetőség fontosságát, és összegzi a tananyagtartalmak követelményeit a különböző speciális célcsoportok szemszögéből.

Jómagam disszertációmiban ez utóbbi témát tartottam fontosnak kifejtteni részletesen, hogy a tananyagkészítők, illetve keretrendszerek fejlesztőinek munkáját konkrét példák bemutatásával segítsen. A szakirodalom feldolgozásával módszeresen összegyűjtöttem azon szabványokat, módszereket, amelyekkel biztosítható, hogy az e-tananyagok és a keretrendszerek minél szélesebb körben használhatóak legyenek. Ezek egy része a web-ergonómia tágabb területeihez, az ember-számítógép kommunikáció elméleteihez kapcsolódnak, míg mások kifejezetten az akadálymentes, egyenlő esélyű hozzáférést támogató megoldások megtervezésével, fejlesztésével kapcsolatosak. Utóbbi témában a Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány gondozásában több olyan kiadvány is megjelent, amelynek szerzője, vagy szerzőtársa voltam (ABONYI-TÓTH 2011a; ABONYI-TÓTH, PATAKI, MÁTÉTELKI 2011; PATAKI, ABONYI-TÓTH 2011).

A következőkben a szakirodalom feldolgozása alapján, saját szerkesztésű példákkal és gyakorlati tanácsokkal összefoglalom, hogy milyen főbb szempontokat kell mérlegelnünk az akadálymentes on-line tanulási környezetek kiválasztása, valamint az abban elhelyezett tartalmak, e-tananyagok fejlesztése során, annak érdekében, hogy a rendszer és tananyag minél szélesebb körben elérhető, használható és feldolgozható legyen. Az elvek ismertetésénél nem teszek különbséget tekintetben, hogy annak a keretrendszerre és/vagy az e-tananyagra kell vonatkoznia, mivel ezek erős kölcsönhatásban állnak, hiszen hiába akadálymentes egy környezet, ha a benne elhelyezett tartalom nem az, illetve az akadálymentes e-tananyaghoz való hozzáférést megnehezíti (vagy egyenesen lehetetlenné is teheti bizonyos felhasználók számára) a nem akadálymentes módon megvalósított keretrendszer. Ahol lehet, igyekszem bemutatni azt is, hogy az adott irányelv teljesülését hogyan tudjuk ellenőrizni. Ezen elveket 2011-ben publikáltam (ABONYI-TÓTH 2011a) egy kiadvány formájában, disszertációmiban ezen anyag több ponton kiegészített, bővített változatát ismertetem.

3.4.1 A gyengénlátó felhasználók igényei

Az oldalak olvashatósága rendkívül fontos. Ez sokszor már a betűtípus kiválasztásánál megbukhat, hiszen nem mindegyik betűtípus olvasható jól a számítógépes kijelzőkön. A nyomtatott tananyagok esetén inkább a talpas (serif), az e-tananyagok, illetve a keretrendszer esetén viszont a talp nélküli (sans-serif) betűtípusokat érdemes használni, de ezeken belül is vannak ajánlott és kevésbé ajánlott betűtípusok, aszerint, hogy a gyengénlátók igényeinek milyen mértékben felelnek meg.

Erősen ajánlott	Ajánlott	Csak címsorok esetén javasolt
<p>Az olvashatóság szempontjából erősen ajánlott betűtípusok</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdana - Georgia - Lucida Grande (Mac)/Lucida Sans (Win) 	<p>Sokféle méretben jól olvasható betűtípusok:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Helvetica/Arial - Tahoma - Trebuchet - Century Gothic - Bookman Old Style - Palatino/Book Antiqua - Comic Sans 	<p>Az alábbi betűtípusok címsorokban és más dekoratív jellegű szövegeknél alkalmazható:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arial Black - Arial Narrow - Impact/Haettenschweiler - Harrington - Monotype Corsiva

8. táblázat Az AccessAbility oldal által használatra javasolt betűtípusok⁴⁰

Nagyon fontos, hogy az e-tananyag (illetve az azt tartalmazó keretrendszer) biztosítsa azt, hogy a gyengénlátó felhasználó a **betűméretet megváltoztathassa a tartalom és funkcionalitás elvesztése nélkül**⁴¹, és/vagy olyan stílusokból választhasson, amelyek megfelelő olvashatóságot biztosítanak számára.

Ezt a célt úgy érdemes támogatni, hogy a felhasználó által kiválasztott betűméret, illetve stílus a keretrendszer által szolgáltatott minden oldalra érvényes legyen, ne laponként kelljen újra-újra beállítani a betűméretet. Ezen kívül a felhasználó betűméret- és stílus preferenciáját érdemes eltárolni, hogy amennyiben az adott kurzust elhagyja a felhasználó, akkor a folytatás során is a beállított betűméret és stílus legyen érvényben.



17. ábra Stílusváltás ikonok segítségével

A szociális figyelmeztési séma

A magatartásszabályozás négy ismert és használt szemléletmódját mutatja be a szociális figyelmeztési séma ábrája. Azt szemlélteti, hogyan reagálunk a normaszegésre.

A **büntető szemléletre** jellemző a magatartás magas kontrollja és a támogatás alacsony foka.

18. ábra E-tananyag magas kontrasztú változata

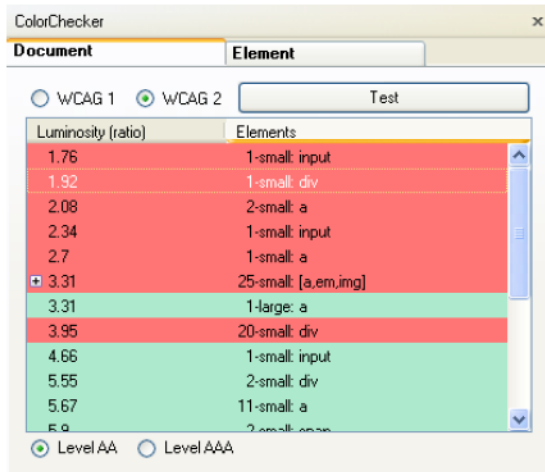
A gyengénlátó felhasználók számára optimalizált stílus kiválaszthatóságának jelzésére használjuk az egyezményes ikont, a sárga kitöltésű kört, a benne elhelyezett három fekete körrel (lásd 17. ábra). Ez az ikon legyen olyan méretű, hogy egy gyengénlátó felhasználó könnyedén észrevehesse és kiválaszthassa. Ezt a stílust úgy kell megalkotni, hogy teljesítse a WCAG 2.0 szabványban megfogalmazott kontrasztminimum feltételeket, amely legalább 4,5:1 arányt ír elő a "AA" szinten, és 7,5:1 arányt "AAA" szinten. Ezen kontrasztarányok alacsonyabb szinten vannak meghatározva a nagybetűk esetén (legalább 18 pontos vagy 14

⁴⁰ <http://accessibility.psu.edu/fontfacehtml>

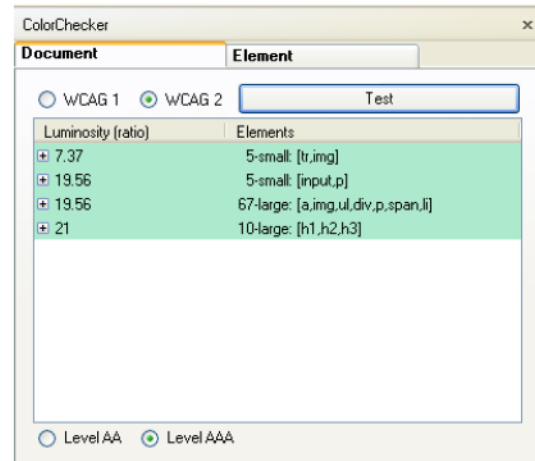
⁴¹ WCAG 2.0 1.4-es irányelv, URL: <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#visual-audio-contrast>

pont vastagságú betűméret). Itt a minimális kontraszтарány 3:1 (AA szinten), illetve 4,5:1 (AAA szinten).

Ahhoz, hogy eldönthessük megfelelő-e a kontraszтарány, érdemes a Mozilla Firefox böngészőbe telepíthető WCAG Contrast checker⁴² bővítmény használni. Ezen bővítménnyel "AA" és "AAA" szinten is ellenőrizhetjük a kontraszтарányt.



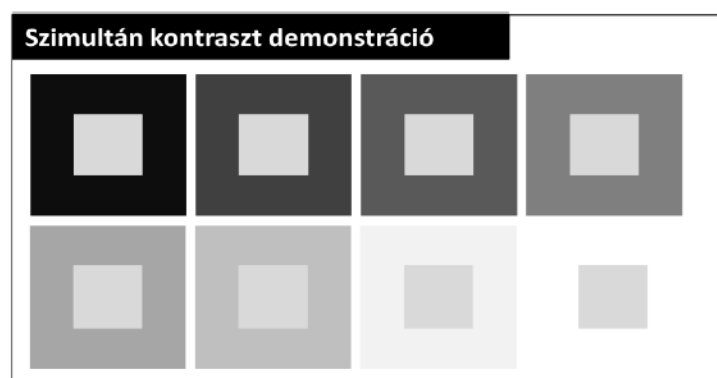
19. ábra Kontrasztellenőrzés a ColorChecker modul segítségével



20. ábra Egy "AAA" szintnek megfelelő kontraszt-beállítású oldal vizsgálati eredménye

A 19. ábra egy "AA" szinten történő kontrasztellenőrzés eredményét mutatja. A piros háttérű sorok jelzik, hogy számos helyen a minimum kontraszтарány alatti értékek tapasztalhatók. A 20. ábra egy példásan megvalósított oldalt mutat, amely a "AAA" szintnek megfelelő kontrasztminimumokkal dolgozik.

Fontos tudnunk, hogy a világosságérzékelést befolyásolja a helyi fénysűrűség különbség, vagyis egy adott felületet mindig a látómezőben egyidejűleg jelenlévő sötétebb felülethez képest érzékeljük világosabbnak (HERCEGFI, JÓKAI 2008), amelyről az alábbi, szimultán kontraszt demonstrálására létrehozott ábra segítségével könnyen meggyőződhetünk.

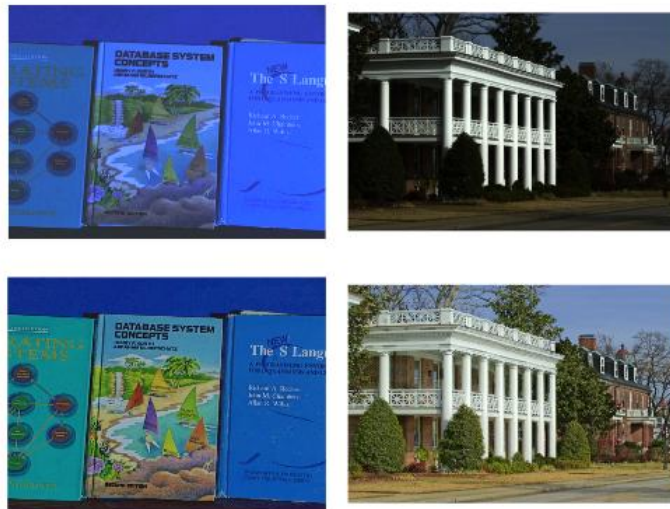


21. ábra Szimultán szíkontraszt demonstrálása
 Forrás: saját szerkesztés HERCEGFI, JÓKAI 2008:210, 8.4-es ábra alapján

⁴² <https://addons.mozilla.org/hu/firefox/addon/wcag-contrast-checker/>

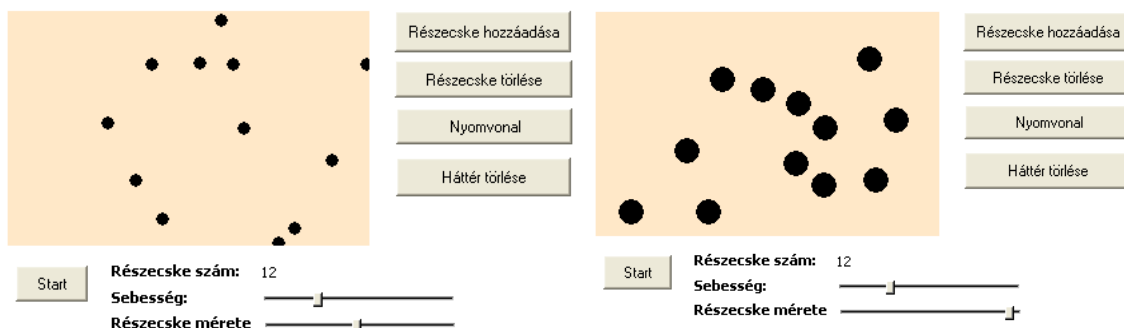
A fenti ábrán összesen 8 négyzetet láthatunk, amelyek kitöltése a fekete színtől a fehérig, különböző szürkeárnyalatokon keresztül változik, azonban mindegyik négyzet közepében ugyanolyan színű négyzet van elhelyezve. Azt tapasztaljuk, hogy minél inkább világosodik a háttér, annál sötétebbnek látjuk a középső négyzetet.

Természetesen nem csak a szövegek, hanem a képek esetén is gondolnunk kell a megfelelő kontrasztarányra. Kutatók kifejlesztettek olyan algoritmust (CHOUDHURY és MEDIONI 2010), amelyet a képekre alkalmazva a gyengénlátók számára is optimálisabb eredmény érhető el, mivel a túl/illetve alulexponált, illetve elszíneződött képeket képes tökéletesíteni. Ezzel a módszerrel egyszerre akár több száz, ezer képet is át lehetne alakítani a keretrendszerbe történő feltöltés/tananyagba történő beillesztés előtt.



22. ábra CHOUDHURY és MEDIONI algoritmusának alkalmazása színeltolódott, illetve alulexponált fotókon
(Forrás: CHOUDHURY és MEDIONI 2010:36, 4. ábra)

Az animációk elkészítésénél is **ügyelnünk kell a kontrasztarányra**, sőt itt **lehetőséget kell biztosítani az animáció megállítására, kimerevítésére**. Az egyes **rajzobjektumok körvonalát markánsná kell tenni**, és/vagy lehetőséget kell adni a **kontúr vastagságának** beállítására, vagy egy kontúros változat kiválasztására (SIKNÉ LÁNYI 2004).



23. ábra Szimulációs alkalmazás, beállítható részecskemérettel

A 19. ábra egy Imagine Logo környezetben készített alkalmazás képernyőképét mutatja. A szimuláció elindítható, illetve adott pillanatban leállítható, csúszka segítségével beállítható a sebesség, valamint a részecskeméret, így a részecskék mozgása jobban követhetővé válik egy gyengénlátó diák számára is.

Mivel a gyengénlátó felhasználók sok esetben kisegítő technológiákat (pl. képernyőnagyító alkalmazásokat) is használnak, a weboldalak, alkalmazások egy kisebb szeletét tudják egyszerre áttekinteni. Ezért a weboldal, vagy alkalmazás nagyobb változásai, melyek a felhasználó tudomása nélkül történnek (szaknyelven ezt nevezik kontextus váltásnak) félrevezetőek lehetnek. Egy új ablak megnyitása, a fókusz másik elemre való mozgatása olyan **kontextus váltást** eredményez, amely káros lehet a gyengénlátó felhasználók számára, ezért például egy új ablak megnyitására figyelmeztetni kell a felhasználót, még mielőtt az bekövetkezik. Ezt megtehetjük úgy például, hogy jelezzük egy hivatkozásnál, hogy az új ablakban fog megnyílni.

A gyorsbillentyűk listája elérhető a [Súgó \(a link új ablakban nyílik\)](#) ? oldalon.

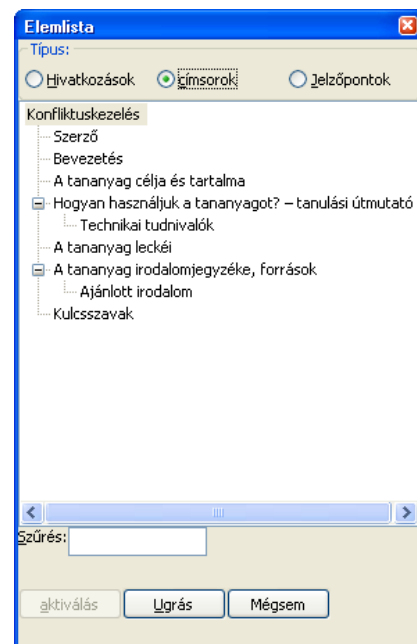
24. ábra Kontextus váltásra figyelmeztető szöveg

3.4.2 Vak felhasználók igényei

A vak felhasználók számára rendkívül fontos, hogy **akadálymentes dokumentumformátumokat** használjunk, amelyek a képernyőolvasó programok által is feldolgozható tartalommal rendelkeznek.

A tartalmat **értelmes, egymásba ágyazott címsorokkal kell tagolni** annak érdekében, hogy a vak látogatók képet kapjanak az adott oldal tartalmi felépítéséről, illetve hogy az egyes alfejezetekhez kényelmesen elnavigálhassanak. Ez egy HTML alapú tananyag esetén technikai szempontból azt jelenti, hogy a `<h1>`, `<h2>`, `<h3>`, stb. címkékkel kell a tartalmat tagolni.

A képernyőolvasók általában egy adott gyorsbillentyű lenyomása után külön ablakban kigyűjtik az oldal címsorait. Ezen címsorokat kiválasztva az oldal adott részére lehet navigálni, vagyis a címsorok ugrópontként használhatók a vak felhasználók számára.



25. ábra Az NVDA képernyőolvasó ablaka a címsorok listájával

A címsor-szinteket logikusan kell megalkotni, vagyis nem lehet egy N. szintű alcímsornak N+1. címsor-szintű címsortól különböző közvetlen alcímsora.

Ugyanilyen ablak szolgál a tananyagban elhelyezett hivatkozások kigyűjtésére, áttekintésére és követésére is. Ez egy újabb fontos elvre irányítja rá a figyelmet, mégpedig arra, hogy a linkek szövegét úgy kell megfogalmazni, hogy abból kiderüljön a link célja, vagyis, hogy milyen információt találunk rajta.

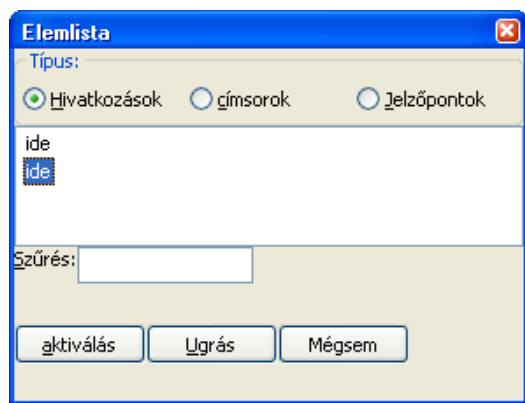
Tegyük fel, hogy egy tanár a következő módon fogalmazta meg, hogy egy verset le lehet tölteni, illetve ki lehet nyomtatni:

Az elemzendő vers letöltéséhez kattints ide, nyomtatásához pedig ide.

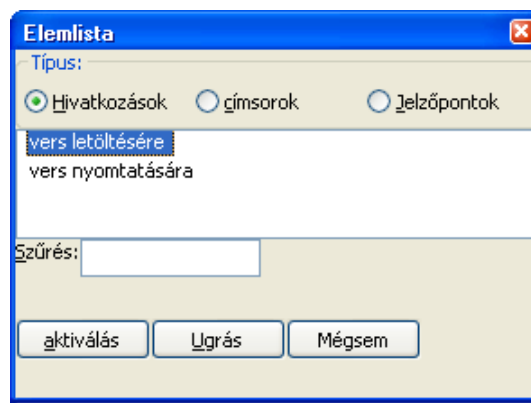
Ebben az esetben egy vak felhasználó az alábbi ábrán (26. ábra) látható módon tud a linkek között navigálni. Mivel mindegyik link az ide szóra lett definiálva, nem derül ki, hogy melyikre kell kattintani a letöltéshez, és melyikre a nyomtatáshoz.

Ha a tanár a következőképpen fogalmazza át a példát, akkor már a vak látogatók is egyszerűbben tudnak navigálni a linkek között (27. ábra).

Lehetőség van az elemzendő vers letöltésére, illetve a vers nyomtatására.



26. ábra A hivatkozások listája az NVDA képernyőolvasó alkalmazásban



27. ábra Az átfogalmazott és kiegészített hivatkozások listája az NVDA alkalmazásban

A keretrendszerek gyakran olyan felépítésűek, hogy a kódban elől szerepel a menüstruktúra, és az minden oldalon ismétlődik. Így esetenként egy vak felhasználónak minden oldalon végig kell hallgatnia a menüstruktúrát, mielőtt a tartalomhoz érne. Erre is van megoldás, amit a WCAG 2.0 szabványban a **blokkok elkerülése** terminológiával jeleznek. A 2.4-es irányelv (Navigálhatóság)⁴³ 2.4.1-es teljesítési feltétele így hangzik:

"2.4.1 Blokkok elkerülése: Hozzáférhető egy mechanizmus, melynek segítségével elkerülhetők azok a tartalmi blokkok, amelyek több oldalon is ismétlődnek. (A szint)"

- [Ugrás a tartalomra](#)
- [Ugrás a tartalomjegyzékre](#)
- [Ugrás a tanulási útmutatóra](#)

28. ábra Blokkok elkerülését segítő hivatkozások

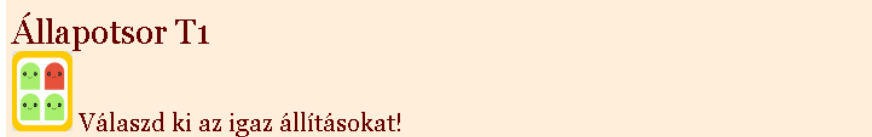
⁴³ <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#navigation-mechanisms>

A 28. ábra olyan hivatkozásokat mutat, amellyel a vak látogatók elkerülhetik az ismétlődő blokkokat. Ezen linkeket egy látó számára nem feltétlenül kell láthatóvá tenni (kivételet képezhetnek azok, akik billentyűzettel navigálnak az oldalakon), ezért ezeket a linkeket kipozionálhatjuk a képernyőről, amely nem befolyásolja a képernyőolvasóban történő felolvasást.

A vak (és más, képernyőolvasó alkalmazást használó) felhasználók számára rendkívül fontos, hogy a képeket ellássunk megfelelő **alternatív, szöveges leírással**, mivel a kép helyén a megadott szöveg kerül felolvasásra. Az itt megadott szöveg legyen rövid, lehetőleg 125 karakternél rövidebb, mivel egyes képernyőolvasó alkalmazások a hosszabb szövegeket 125 karakterekből álló blokkokra tördelik⁴⁴, ami zavaró lehet a felhasználóknak a tananyag feldolgozása során. Mivel egy tananyagban a képekhez gyakran tartozik képaláírás is, lehet olyan eset, amikor az alternatív szöveg lehet ugyanaz, mint a képaláírás. Az alternatív szöveget a HTML jelölőnyelvben az `alt` paraméterrel adhatjuk meg.

Az alternatív szöveg megalkotása során képzeljük azt, mintha egy kép tartalmát egy olyan személynek akarnánk elmagyarázni, aki azt most nem látja, mert például éppen telefonon beszélgetünk vele.

Amennyiben egy **kép pusztán dekorációs okból** kerül felhasználásra, akkor (és csak akkor) az **alternatív szöveget üresen kell hagyni**, mert ebben az esetben a vak felhasználók számára érdektelen, indifferens információ lenne felolvasva, ami zavarná a tartalomra való koncentrációt.



29. ábra Részlet egy olyan tananyagból⁴⁵, amelyben a kép dekorációs célokat szolgál

A 29. ábra egy olyan tananyagból származik, ahol az önellenőrző tesztnél dekorációs célokból lett egy kép beillesztve. Ezt nem kell ellátni alternatív szöveggel a vak felhasználók számára, mivel "A kép négy szellemalakot ábrázol, melyek közül az egyik piros színnel van megkülönböztetve" leírás a tartalom megértése szempontjából semmilyen plusz információt nem közvetítene.

Amennyiben a leírás/magyarázat nem fér bele a 125-ös karakterhosszba, akkor élhetünk a **kép hosszú leírásának megadásával**, ahol már nincs terjedelmi korlát. A vak (illetve képernyőolvasót használó) felhasználók számára rendkívül fontos, hogy precízen megadjuk az ábra leírását, hiszen ők csak ezen szöveg alapján fognak tudni tájékozódni a kép tartalmáról. Érdeemes tudnunk, hogy a hosszú leírás nem más, mint egy különálló weblap, amelyre mutató hivatkozást tudunk a képhez rendelni a megfelelő HTML paraméter (`longdesc`) használatával. A hosszú leírás meglétéről a képernyőolvasó programok informálják a felhasználókat, akik egy adott billentyűkombinációval továbbléphetnek a hosszú leírást tartalmazó oldalra.

⁴⁴ <http://accessibility.psu.edu/imageshtml>

⁴⁵ http://informatika.gtportal.eu/index.php?f0=w3_kornyezet_122

"B" fél tudja az érdekeit a lehető legteljesebb mértékben érvényesíteni "A" rovására. Ez a "B" szereplő győzelme.

A kompromisszumos megoldás során mind a két fél érdekei valamennyire érvényre jutnak, de természetesen nem teljes mértékben.

Szerencsétlen esetben, ha a konfliktusban szereplők magatartását olyannyira eluralja a másik legyőzésére való törekvés, hogy már saját racionális érdekeikre sem képesek összpontosítani, egyikük sem tudja érdekeit megfelelően érvényesíteni, az ún. vesztes-vesztes állapot áll elő.

Az érdekbeszámításon alapuló, és a másik fél igényeinek, szükségleteinek figyelembevételével folyó konfliktuskezelés esetén alakulhat ki olyan helyzet, amelyben mindkét fél érvényesíteni tudja érdekeit, anélkül, hogy ez egymás kárára történne. Ez a "legnagyobb közös nyereség" állapota.

Az ábra idősíkja azt is illusztrálja, hogy azonos szereplők között ismétlődhetnek a konfliktushelyzetek, s esetenként eltérő eredményű megoldások születhetnek.

A pillanatnyi győzelemre törekvés megakadályozhatja a hosszú távú megoldások kialakulását. Az egyik pillanatban aratott győzelem könnyen generál visszavágási szándékot a másik félben, melynek eredményeként a korábban "győző" fél könnyen vesztesévé válhat.

Nem ajánlott sem háttérzene, sem olyan hanghatás alkalmazása, amely zavaró lehet a vak felhasználóknak. A WCAG 2.0 szabvány 1.4-es irányelvének⁴⁷ 1.4.2-es teljesítési feltétele a hangszabályozásról szól:

"1.4.2 Hangszabályozás: Amennyiben egy Weboldal automatikusan hanganyagot játszik le több mint 3 másodpercen keresztül, akkor vagy egy mechanizmus érhető el a hang szüneteltetéséhez, illetve megállításához, vagy a hangerő rendszerfüggetlen szabályozására mód van. (A szint)"

Látható, hogy ez egy "A" szintű feltétel, tehát ez alapvető akadálymentességi követelmény. E-tananyagok esetén érdemes még szigorúbb követelményeket támasztani, vagyis az **automatikusan lejátszódó hangállományokat érdemes mellőzni**, és lehetővé kell tenni az önálló lejátszást, mégpedig oly módon, hogy **a hangállomány vezérlői** (lejátszás, megállítás, hangerő beállítás) **a képernyőolvasót használó felhasználók számára is elérhető legyen**. Ezt sajnos sokszor csak úgy lehet elérni, hogy a böngészőbe beépített, vagy egyéb lejátszó felületet programozással kiegészítjük olyan szöveges linkekkel, amelyek már a képernyőolvasó alkalmazásokban is használhatók.

⁴⁷ <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#visual-audio-contrast>



31. ábra E-tananyagba beágyazott hangállomány a képernyőolvasó alkalmazásokban is használható vezérlőkkel

Mivel a képernyőolvasó alkalmazások az egyes elemeket nem feltétlenül a képernyőn látható sorrendben, hanem a kódban elfoglalt sorrend alapján olvassa fel, erre a tananyag kialakításánál is figyelemmel kell lennünk. Korábban jellemző volt a táblázatos oldalfelépítés, ahol például a szöveghasábok táblázat cellaként lettek megvalósítva, ami nem tekinthető vakbarát megoldásnak.

Ebből következik az is, hogy a keretrendszer sűgő szövegében, illetve az e-tananyagban nem élhetünk olyan szófordulattal, hogy a képernyő jobb felső sarkában látható ábra, vagy hogy a bal oldali kép, jobb oldali kép, mert attól hogy egy kép bal oldalra van igazítva, nem biztos, hogy a kódban is előrébb szerepel a jobbra igazított képhez képest. Ugyanígy nem írhatjuk azt, hogy a "kör alakú ábrán az látható", illetve hogy a "kisebb képen az látható, hogy..."

Ezt az elvet fogalmazza meg a WCAG 2.0 szabvány 1.3.3-as teljesítési feltétele is:

"1.3.3 Érzékelési jellemzők: A tartalom értelmezéséhez és kezeléséhez biztosított utasításokat nem lehet kizárólag az olyan érzékelési jellemzők elemeire bízni, mint a forma, méret, vizuális elhelyezkedés, irány, vagy hang. (A szint)"

Ahhoz, hogy az oldal tartalma megfelelően felolvasásra kerüljön, az e-tananyag technikai készítőjének tisztában kell lennie a **HTML jelölőnyelv mindazon elemeivel**, amelyekkel a **tartalom szemantikai értelemben** jól leírható. Ide tartoznak például a rövidítések, illetve szokatlan szavak is, amelyek gyakran szerepelnek tananyagokban.

Amennyiben egy tananyagban a következőt írjuk: 1 kg = 100 dkg, akkor ezt a képernyőolvasó program így olvas(hat)ja fel: "egy kágé egyenlő száz dékágé".

Ez a fajta felolvasás a felhasználók számára szokatlan és érthetetlen így gondolkodniuk kell azon, hogy ez a kifejezés mit is takar pontosan. Ebben az esetben nyilván szerencsésebb lenne, ha a kg helyett kilogramm, a dkg helyett pedig dekagramm lenne felolvasva. Ez viszont el tudjuk érni a rövidítések (<abbr>) precíz használatával a HTML nyelvben.

A rövidítések teljes feloldásának elve a WCAG 2.0 szabványban is megtalálható (lásd 3.1.4-es teljesítési feltétel).

A képernyőolvasó alkalmazások akár több nyelven is képesek felolvasni a szöveget, ehhez viszont az szükséges, hogy **a dokumentum, vagy a szövegrész nyelve algoritmikusan meghatározható legyen**⁴⁸. Ez azt jelenti, hogy a teljes dokumentumot el kell látni egy alapértelmezett nyelvkóddal (pl. magyar tartalom esetén "hu", angol nyelvű tartalom esetén "en"), illetve minden olyan esetben, amikor nyelvváltás történik a dokumentumon belül, azt precízen jelölni kell!

A vak felhasználók számára a **videó állományokat is akadálymentesíteni kell!** Ez jellemzően kétféle módon támogatható. Az egyik a teljes szövegű átirat készítése. A WCAG 2.0 szabvány⁴⁹ a szinkronizált médiára vonatkozó **teljes szövegű leírást** a következőképpen definiálja:

"Dokumentum, mely magába foglalja a megfelelően sorba rendezett összes vizuális beállítás, tevékenység, beszélő, az egyéb (nem beszéd) hangok szöveges leírását, illetve a dialógusok szöveges átiratát, kombinálva bármely olyan eszközzel/leirattal, melynek használatával minden, a szinkronizált média során történő interakcióból (ha van ilyen) származó esemény visszaadható."

A WCAG 2.0 szabvány 1.2-es irányelve⁵⁰ az **idő-alapú médiához társított alternatívák** biztosításáról szól. Számunkra most az 1.2.3-as teljesítési feltétel a fontos, amely a következőt mondja ki:

"1.2.3 Hangzó leírás, vagy teljes szövegű változat: A szinkronizált média esetében biztosított az interakciókat is magába foglaló szinkronizált médiához készült teljes szövegű változat, vagy hangzó leírás az előre rögzített videótartalomhoz kapcsolódóan. Kivételt jelent, amikor a média a szöveghez készült média változat, és ez egyértelműen jelezve van. (A szint)"

A **teljes szövegű átirat** tehát tartalmazza a videó minden fontos történését (párbeszéd, cselekmények) szöveges leírását. A vak (illetve más, képernyőolvasó programot használó felhasználók) ez alapján megérthetik, hogy miről szól a videó, hiszen csak pusztán az audio információból ez nem lenne biztosítható.

A szöveges leírás további előnye, hogy a videó tartalmára a **keresőprogramok segítségével is eljuthatnak** a felhasználók, hiszen minden jellemző történés, dialógus szerepel benne. Ezen kívül előfordulhat olyan szituáció is, hogy egy felhasználó (például egy bemutatandó videót kereső tanár) nem kíván végignézni egy 60 perces videót, de a szöveges tartalmát szívesen átfutná, hogy megismerkedjen a tartalmával.

Nézzünk egy konkrét példát! Egy Konfliktuskezeléssel foglalkozó tananyagba⁵¹ beillesztésre került egy oktatóvideó⁵², amely két középiskolás lány közti konfliktus forrását és a konfliktus megoldási módját ismerteti.

Ezen videóhoz a szerző elkészítette a teljes szövegű leírást is, amelyből az alábbiakban egy részletet közlünk:

⁴⁸ WCAG 2.0 szabvány 3.1.1-es teljesítési feltétel. URL: <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#meaning>

⁴⁹ <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#fullmultaltdef>

⁵⁰ <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#media-equiv>

⁵¹ Kun Zsuzsa: Konfliktuskezelés, URL: <http://mediacio.forum.ofi.hu/e-learning/index.html>. Utolsó elérés ideje: 2013. július 25. Készült az ELTE SCORM keretrendszerrel.

⁵² Jóbarátnők című videó, http://mediacio.forum.ofi.hu/e-learning/lecke5_lap2.html#hiv5

[A film kezdetén a kamera egy szőkésbarna hosszú hajú lányra közelít rá, aki éppen számítógépét tartja ölében. Háta mögött a falon képeket látunk róla és egy másik, barna hajú lányról. Miközben halljuk a lány monológját, a kamera a képekre, illetve a lány arcára közelít. Karján sérüléseket, feltehetően szorítás okozta nyomokat látunk.]

Betti: Első óta Zsuzsi a legjobb barátnőm. Mennyit hülyéskedtünk együtt! Szinte a nővéremként szerettem, és most alig bírok hozzászólni. Jézusom... hogy fajulhattak el így a dolgok?

[A második képsoron az előbb fotón látott barna hajú lányt látjuk egy fürdőszobai tükör előtt. A szeme körül látható lila foltot próbálja alapozóval elrejteni, miközben beszél. Elkészült, és kilép a házból.]

Zsuzsi: Miért pont velem történik ez? Annyira hiányzik Betti, senkivel nem tudok olyan jókat beszélgetni, mint vele. A hideg kiráz, ha visszagondolok a történetekre. Én és Ő, egymás haját tépve az egész osztály előtt, a folyosón! Ez elképesztő!

[A két lányt együtt látjuk, belépnek egy harmadik személlyel egy terembe. Egy négyszögletű asztal három oldalára ülnek le, középen a mediátor. Az asztallal szemben flipchart tábla. A film végig ebben a teremben játszódik, néha-néha bevillannak a két lány verekedésének képei, amikor felidézik a történeteket.]

Látható, hogy szögletes zárójelek között került leírásra minden olyan információ, ami a videón szerepel, és a megértéshez fontos. Ezen kívül minden szereplő neve fel lett tüntetve és a dialógusok szó szerint le lettek jegyezelve.

A teljes szövegű leírásra mutató hivatkozást általában a videó beágyazása alatt szokás elhelyezni.

A teljes szövegű leírás ugyan nagyon fontos a megértéshez, de nem nyújt olyan élvezetet a vak felhasználóknak, mintha az eredeti filmet tekintették volna meg úgy, hogy valaki narrálja számukra, hogy mi történik a videón. Természetesen ez is megoldható, és ezt nevezzük **hangzó leírásnak**, mivel ez egy audió információ, vagy olyan szöveges információ, amelyet a videó lejátszása során a képernyőolvasó alakít audió információvá.

Ezt úgy lehet elképzelni, mintha a videóállományhoz egy olyan plusz hangsáv is tartozna, amelyen valaki mindig kommentálná, hogy mi látható a videón. Jó példa erre a "Legyetek jók, ha tudtok" című film látássérült emberek számára narrációval kiegészített változata⁵³.

Megjegyzés: A jelenleg még fejlesztés alatt álló HTML5 nyelv segítségével az eddigiekhez képest egyszerűsödik a hangzó leírás megadási módja, mert egyszerűen a videóállományhoz rendelhetjük a hangzó leírás időzítési információkkal ellátott szöveges változatát a <track> tag segítségével. Emellett arra is mód van, hogy egy videót, illetve egy audió formában előállított narrációs állományt egymással szinkronizálva játszunk le, vagyis ha az egyiket elindítjuk, akkor a másik médiaállomány lejátszása is elinduljon, az állományban való előre/hátra tekerés pedig egyszerre mindkét állományban megtörténjen.

⁵³ <http://www.youtube.com/watch?v=m29Sei-0YbA>

3.4.3 Színtévesztő, színvak felhasználók igényei

A Színtévesztés korrekció (<http://www.szintevesztes.com/>) oldalon az alábbi olvashatjuk:

"A színtévesztés örökletes rendellenesség. Európában a felmérések szerint a férfiak 8%-a, a nők 0,5%-a öröklötten színtévesztő. ... A megfigyelések szerint a színtévesztők, sőt a színvakoknak nevezett súlyos színtévesztők is látnak színeket, de egészen másképpen, mint a jó színlátók, és általában csak kevés (néha mindössze néhány száz) színárnyalatot tudnak megkülönböztetni."

A fentiek alapján arra készülhetünk, hogy átlagosan az olvasók 8,5%-a máshogy látja a keretrendszerben/e-tananyagban alkalmazott színeket, mint az ép színérzékelésű emberek. De mit tehetünk annak érdekében, hogy a tananyagunk a színtévesztő valamint színvak emberek által is teljes értékűen használható legyen?

Tesztelhetjük például az oldalunkat olyan alkalmazásokkal, amelyek képeset megmutatni, hogy a **különböző típusú színtévesztéssel élő felhasználók** hogyan láthatják az adott oldalt. Ilyen például a <http://www.etre.com/tools/colourblindsimulator/> címen elérhető alkalmazás is.

Mivel számos színtévesztési típus létezik (pl. protanópia – piros szín észlelésére képes csapok hiánya, deuteranópia – zöld szín észlelésére képes csapok hiánya, tritanópia – kék szín észlelésére képes csapok hiánya) és további anomáliák leírása is megtalálható az orvosi szakirodalomban, nem biztos, hogy az egyes típusok külön-külön történő szimulálása a megfelelő eljárás a tananyag oldalainak kialakításánál és tesztelésénél, mert ez rendkívül időigényes vállalkozás. Ehelyett a szakirodalomban gyakran találunk javaslatot arra nézve, hogy **inkább a kontrasztkülönbséget vizsgáljuk** úgy, hogy az e-tananyag jellemző oldalairól, objektumairól képernyőképet készítünk, majd azt egy erre alkalmas programban szürkeárnyalatosá alakítjuk. Amennyiben a szürkeárnyalatos változaton minden elem jól olvasható, akkor az a színtévesztő/színvak felhasználók számára is nagy valószínűséggel jól olvasható lesz.

A **kép nagyobb változatának** megtekintése

A **kép nagyobb változatának** megtekintése

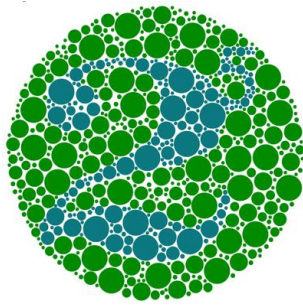
32. ábra Egy hiperhivatkozás eredeti és szürkeárnyalatos változata

Megjegyzés: a 32. ábra felső részén láthatunk egy sárga színű linket, ami szürke háttéren van elhelyezve. Ez a megoldás lehet, hogy egy normál színlátású ember számára még éppen olvasható, de egy színvak ember számára a link annyira beleolvad a háttérbe, hogy azonosíthatatlanná válik.

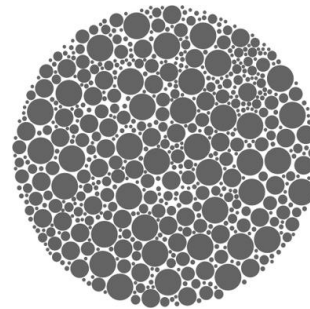
Fontosnak tartom azonban, hogy disszertációmban felhívjam a figyelmet arra a tényre, amely felett az általam olvasott módszertani segédletekben rendre átsiklanak, hogy egyáltalán nem mindegy, hogy a szürkeárnyalatos átalakítást milyen algoritmus szerint végezzük!

A színtévesztés megállapítására szolgáló teszt ábránál az figyelhető meg, hogy azonos kontrasztarányú, de különböző színárnyalatú pontokból építik fel az ábrát. Így ha valaki az

adott színárnyalatokat összetéveszti a nem megfelelő kontrasztkülönbség miatt, akkor fény derül a színtévesztés fajtájára is. Nézzünk egy ilyen tesztképet!

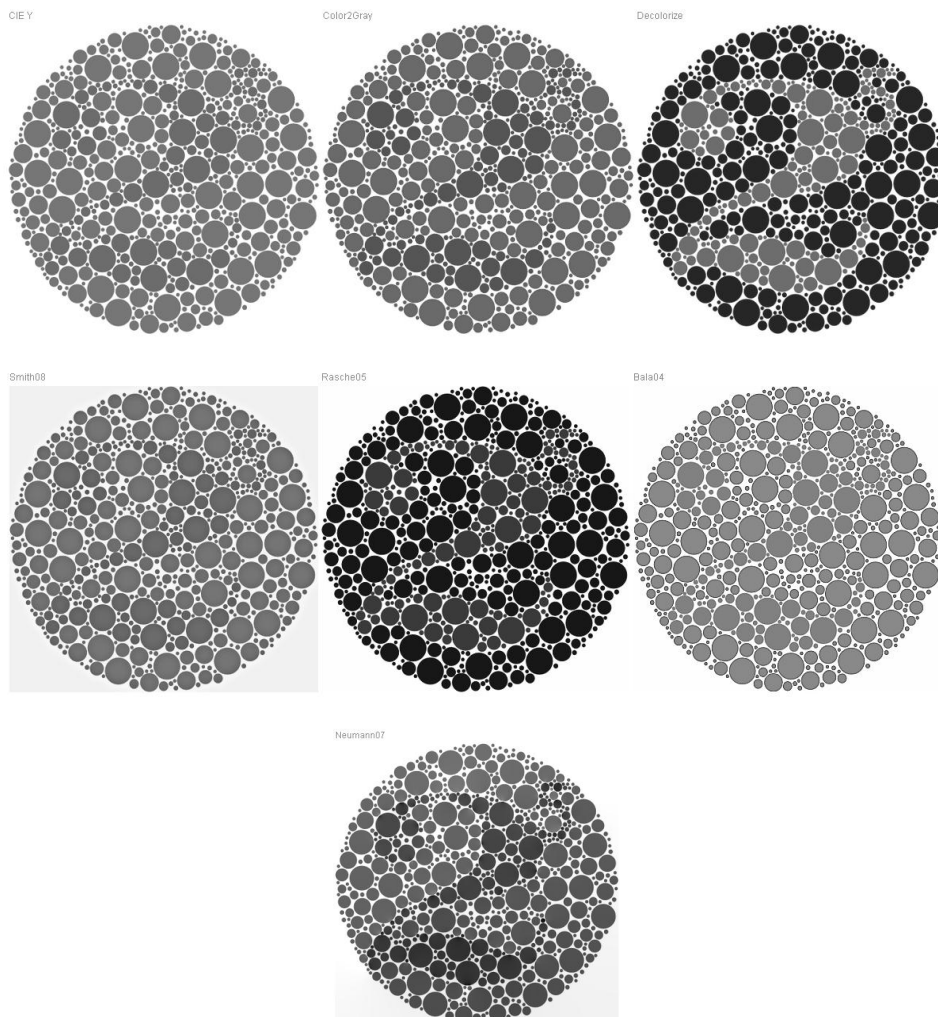


33. ábra Tesztábra a színtévesztés altípusának megállapításához



34. ábra A tesztábra szürkeárnyalatos változata (GIMP alkalmazás)

A 33. ábra a GIMP alkalmazásban elvégzett (Kép/Mód/Szürkeárnyalatos menüpont) szürkeárnyalatos átalakítása után egy olyan ábrát kapunk (34. ábra), ahol tényleg nem lehet eldönteni, hogy milyen számjegy látható a képen, vagyis a módszer rámutat arra, hogy ez a két szín együttes alkalmazása nem megfelelő a színtévesztők, illetve színvak felhasználók számára. Most nézzük meg ugyanezt az ábrát más-más algoritmusok alapján történő átalakítókkal (ČADÍK 2008)



35. ábra A teszt ábra szürkeárnyalatosá konvertálása különböző algoritmusok szerint (Forrás: ČADÍK 2008:Table 5)

Látható, hogy bizonyos módszerek egyáltalán nem hozzák ki azt az eredményt, amit várunk, így a szürkeárnyalatos konverziónál olyan módszert kell, hogy válasszunk, amire lehet alapozni.

Nézzünk egy másik példát, amelyhez bemutató ábrákat is készítettem. Tegyük fel, hogy egy tananyagban önellenőrző kérdéseket tettünk fel, és a kiértékelés után informálni szeretnénk a diákat arról, hogy melyik válasz volt a helyes, és melyik a helytelen. Amennyiben a zöld és piros színeket választjuk (mint ahogy sokan ösztönösen ezt teszik ilyen esetben), akkor a színvak, illetve a szintévesztő felhasználók egy része nem fogja tudni megkülönböztetni az elemeket.

Mit takar az OCR technológia?

A helyes válaszokat zöld színnel jelöljük, a hibásakat pirossal.

- érintőképernyős beviteli módot
- optikai karakterfelismerést
- beszédfelismerést
- beszédgenerálást

36. ábra A helyes és helytelen válaszok megkülönböztetése színnel

Mit takar az OCR technológia?

A helyes válaszokat zöld színnel jelöljük, a hibásakat pirossal.

- érintőképernyős beviteli módot
- optikai karakterfelismerést
- beszédfelismerést
- beszédgenerálást

37. ábra A helyes és helytelen válaszok egy Deuteranopiás (vörös-zöld színvak) szemével

A WCAG 2.0 szabvány 1.4-es irányelve (megkülönböztethetőség) a színhasználatra vonatkozó irányelvet is tartalmaz:

"1.4.1 Színhasználat: *Nem a szín az egyetlen vizuális módja az információ közvetítésének, a tevékenység jelzésének, a válaszadásra ösztönzésnek, vagy a vizuális alkotóelemek megkülönböztetésének. (A szint)"*

Ez persze nem jelenti azt, hogy ne lehetne színnel kiemelni, de alternatív módon is jelezniük kell az megkülönböztetést. Az 36. ábra kiegészíthető a helyes és helytelen válaszokra vonatkozó szöveges utalással, vagy beszédes ikonnal, amely a szintévesztők számára is információt hordoz.

Mit takar az OCR technológia?

A helyes válaszokat zöld színnel jelöljük, a hibásakat pirossal.

- ✘ érintőképernyős beviteli módot
- ✓ optikai karakterfelismerést
- ✘ beszédfelismerést
- ✘ beszédgenerálást

38. ábra A válaszok megadásánál nem csak a szín közvetíti az információt (Forrás: saját szerkesztés)

3.4.4 Siket felhasználók igényei

Aki születésétől/kisgyermek kora óta siketen él, jellemzően a jelnyelvet használja kommunikációra. Ezért fontos, hogy a keretrendszerben/tananyagban szereplő **új információkat szemléletesen mutassuk be** a célcsoport átlagnál alacsonyabb szókincese miatt (SIKNÉ LÁNYI 2004).

A siket felhasználók (vagy más, akár technológia szempontból hátrányos helyzetű felhasználók) audió információt akkor tudják feldolgozni, ha annak tartalma szövegesen is rendelkezésre áll, vagyis a vak felhasználó igényei között részletezett teljes szövegű leírás megléte a siket emberek számára alapvetően fontos.

Előfordulhat, hogy olyan hanganyagot szeretnének publikálni, amely egy **(tudományos) előadás** hangfelvételét tartalmazza. Ebben az esetben a teljes szövegű leírásnak szó szerint tartalmaznia kell az előadás szövegét, és azonosítani kell a beszélőket, valamint a felvétel alatt hallható más, a megértés szempontjából fontos audió információkat (pl. taps, nevetés, felhördülés.)

A **videó állományok akadálymentesítésére** itt is kiemelten ügyelnünk kell! A WCAG 2.0 szabvány 1.2-es irányelvének (Idő-Alapú Média: Alternatívák biztosítása az idő-alapú médiához⁵⁴) 1.2.2-es teljesítési feltétele a következő:

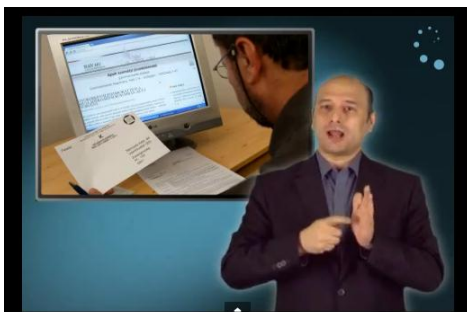
"1.2.2 Feliratok (előre rögzített): feliratok biztosítottak az összes előre rögzített hangtartalomhoz, amit a szinkronizált média tartalmaz, kivéve, amikor a média a szöveg média alternatívája, és ez egyértelműen jelezve van. (A szint)"

Ha tehát egy hangsávot tartalmazó videó állományt beágyazunk a tananyagba, akkor annak feliratozásáról is gondoskodnunk kell.

A WCAG 2.0 szabvány 1.2-es irányelvében (Idő-Alapú Média: Alternatívák biztosítása az idő-alapú médiához) a videók jelnyelvi változatának meglétére is felhívják a figyelmet:

"1.2.6 Jelnyelv: Jelnyelvi értelmezés biztosított minden előre rögzített hangtartalomhoz a szinkronizált média esetében. (AAA szint)"

Láthatjuk, hogy ez egy "AAA" szintű, vagyis a legszigorúbb szintű feltételek közé tartozó feltétel, ami nem várható el minden tananyag esetében, de ha a célcsoport, vagy a téma jellege indokolja, akkor mindenképpen éljünk vele az e-tananyagok esetén is!



39. ábra Jelnyelvi tolmácsolással ellátott híradó⁵⁵

⁵⁴ Forrás: <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#media-equiv>

3.4.4.1 A videó feliratozás módszertana, a feliratok fajtái, formátumai

A videó feliratozását egy arra alkalmas szoftver segítségével végezhetjük el. Technikailag két fő fajtáját különböztetjük meg a videófeliratoknak, a nyílt (*Open Caption*), illetve zárt (*Closed Caption*). Nyílt feliratról beszélünk abban az esetben, ha a feliratok részét képezik a videóállománynak oly módon, hogy a felirat nem kapcsolható ki. Zárt felirat esetén a feliratok egy különálló állományban helyezkednek el, amelyekben a szöveges tartalom mellett az is beállításra került, hogy az adott felirat mely időködtől (vagy képkockától), mely időközönként (vagy képkockáig) legyen megjelenítve. Mindegyik feliratozási módszernek lehetnek előnyei, illetve hátrányai.

A nyílt felirat előnyei:

- A nyílt felirattal ellátott videó lejátszása nem igényel speciális tudású videólejátszó alkalmazást, hiszen a feliratok videóra "égetése" miatt, nem a lejátszóprogram gondoskodik a feliratok megjelenítéséről, illetve eltüntetéséről.
- A feliratok elhelyezése, pozícionálása nem függ a lejátszóprogram képességeitől, hiszen egy megfelelő szoftverben tetszőleges helyre, tetszőleges színbeállítással elhelyezhetjük a feliratokat.

A nyílt felirat hátrányai:

- A feliratot nem lehet kikapcsolni a lejátszás során, ami hátrányos azok számára, akiknek nem lenne igényük a feliratokra, számukra inkább zavaró, hogy a felirat is megjelenik, és kitakarja a film egy részét.
- A felirat módosításához újra el kell menteni a filmet (teljes egészében, vagy részletében), ami bonyolulttá, körülményessé teszi a javítást.
- Többnyelvű változat esetén a videót több változatban is fel kell töltenünk, ami rendkívül nagy tárigénnyel járhat.

A zárt felirat előnyei:

- A felirat megjelenítését ki/be kapcsolhatják a felhasználók.
- Egyszerűen, akár a videó lejátszás közben választhatunk alternatív (más nyelvű, vagy más célú) feliratot.
- A felirat szövegének módosítása (pl. elütések javítása) rendkívül egyszerű, mivel egy szöveges állományt kell módosítani.
- A feliratok más nyelvre fordítása után nem kell újra generálni a teljes filmet, mit a nyílt felirat esetén.

A zárt felirat hátrányai:

- Speciális tudású lejátszóprogram szükséges ahhoz, hogy a feliratok megjelenjenek a videón.

⁵⁵ Forrás: <http://youtu.be/R4Fmt2dLGxY>

- Nagyon különböznek az egyes formátumok és lejátszóprogramok tekintetében, hogy milyen lehetőségeket engednek meg a feliratok pozícionálására, illetve a különböző színbeállítások módosítására.

Megjegyzés: A HTML5 szabvány már támogatja a videófeliratok zárt módon való megadását, és bevezeti az alábbi felirat típusokat⁵⁶:

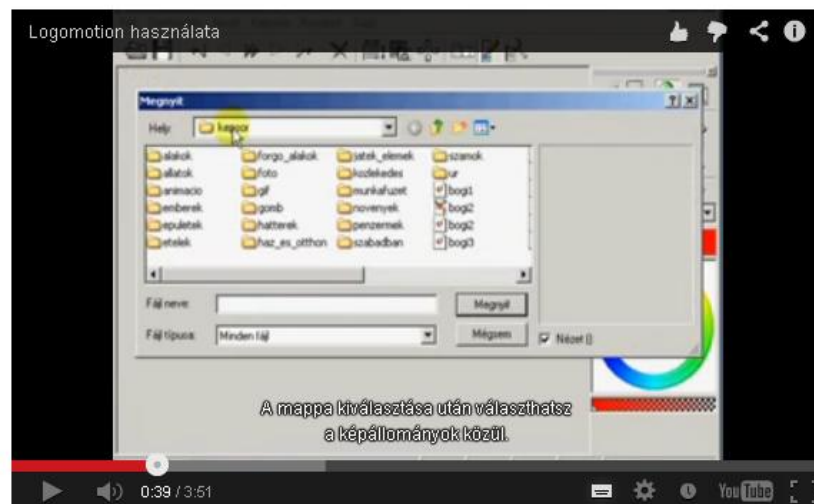
subtitles: *A dialógusok átírata, vagy fordítása. Akkor érdemes ezt a változatot készíteni, amikor ugyan van hang, de az nem érthető (pl. azért mert olyan nyelvű, amit a néző nem ért.) A videón az időzítésnek megfelelően fog megjelenni a szöveg.*

captions: *A dialógusok átírata, vagy fordítása, a hangeffektusok leírása, a releváns zenei elemek leírása, illetve más fontos audio információk leírása, jellemzően a siket felhasználók számára.*

descriptions: *A médiaelem szöveges leírata (szaknyelven hangzó leírása) abból a célból, hogy ezt egy szövegfelolvasó program audio információvá alakítsa. Ez segíti azon felhasználókat, akiknél a vizuális megjelenítés (átmenetileg) nem érhető el, például azért mert éppen autót vezetnek és nem tudnak a képernyőre figyelni. Természetesen a vak felhasználók számára rendkívül fontos ez a leírás.*

A Youtube portálra feltöltött videó esetén is van lehetőség videófeliratok megadására, amely feliratok ki- és bekapcsolhatók. Azok számára, akik gyors megoldást szeretnének a videók tananyagba ágyazására, ez egy lehetséges alternatíva lehet.

Logomotion használata



40. ábra Egy általam készített, zárt felirattal ellátott oktatási videó⁵⁷ a Youtube portálon

⁵⁶ Abonyi-Tóth Andor: A weblapkészítés technikája (HTML5, CSS3) és ergonómiája, elektronikus tananyag, 2013.

⁵⁷ <http://youtu.be/97eNKVnAk4g>

Számos formátum létezik a videóállományok feliratozásához (pl. SubRip SRT, MicroDVD SUB, SubViewer, stb.). A HTML5 szabvány bevezet egy új formátumot (WebVTT - Web Video Text Tracks néven), amely alkalmas arra, hogy a HTML alapú tananyagokba illesztett videókat oly módon feliratozzuk, hogy azt a webböngészőbe épített alapértelmezett lejátszóprogram képes legyen megjeleníteni.

A videófeliratozást professzionális körülmények között egy szakember (feliratozó) végzi el. Disszertációnak nem célja (nem is lehetne), hogy mindenkiből profi feliratozót képezzen, csak azon, legfontosabb irányelvekre kívánok kitérni, amelyet a tananyagokban elhelyezett videók házilag történő feliratozásához feltétlenül érdemes tudni.

Fontos szabály, hogy a felirat **elég sokáig látszódjon** annak érdekében, hogy azt a felhasználók el tudják olvasni. Ez sok esetben (gyors beszéd, folyamatos narráció) csak úgy tud megvalósulni, ha a **szöveget rövidítjük**, egyszerűsítjük, az ismétlődő, lényegtelen elemeket kiiktatjuk, de mindezt úgy, hogy az eredeti mondanivaló ne sérüljön.

Ha például egy egyetemi előadást kívánunk a tananyagba illeszteni, akkor figyeljünk arra, hogy az előadó mit tart fontosnak, hova helyezi a hangsúlyt, mit emel ki a metakommunikációs eszköztárával, testbeszédével, illetve a prezentáció diáiban.

A feliratozó alkalmazások képesek arra, hogy a begépelte felirat hossza (és egyéb jellemzői) alapján **automatikusan kiszámítsák**, hogy **a feliratnak meddig kell láthatónak lenni ahhoz**, hogy az (átlagos olvasási sebességgel) még olvasható legyen. A sokak által használt, ingyenes Subtitle Workshop alkalmazás karakterenként 60 ms, szavanként 50 ms, soronként 50 ms időértékkel számol alapértelmezésben, ahol természetesen a megfelelő értékek összeadódnak.

Nézzünk egy példát! Az alábbi feliratot egy természetfilmen szeretnénk elhelyezni:

Az itt élő állatoknak minden nap
küzdenniük kell az életükért.

A szöveg 61 karakterből, 10 szóból és egy sortörésből áll, így az alapbeállítások mellett $61 \cdot 60 + 10 \cdot 50 + 1 \cdot 50$ ms az az idő (4210 ms), amíg látszódnia kell, vagyis kicsivel több, mint 4 másodpercig.

Amennyiben a felirat **idegen, vagy szokatlan szavakat** is tartalmaz, akkor több időt kell hagynunk annak elolvasására.

Nagyon fontos, hogy az egyes feliratok **ne lapolódjanak át**, vagyis csak akkor kezdődhet új felirat, ha már a régi nem látszik, és a **villódzás elkerülése érdekében** ajánlott **legalább 1 másodpercnyi szünetet** hagyni egy felirat eltűnése és a következő megjelenése között.

Egy sorban 6-10 szót érdemes írunk ahhoz, hogy **áttekinthető** legyen. A **különböző szereplők** mondanivalóját **külön sorban** kell elhelyezni, ha a szereplő nem látszik a képernyőn, akkor pedig a nevét is szerepeltetni kell!

A haladóbb funkciókkal ellátott videófeliratozó alkalmazások képesek a feliratozót figyelmeztetni a túl hosszú sorokra, illetve az esetleges átlapolásokra is, így hatékonyabb lehet a munka.

Fontos, hogy a feliratokat **helyesírási szempontból** is lektoráljuk.

A feliratokat jellemzően **középre igazítva** jelennek meg, de (ha a formátum és az alkalmazott technológia engedi) ezen változtathatunk. Erre akkor lehet szükség például, ha a felirat fontos részletet takar ki a videóból. A **szöveg balra és jobbra igazítása** utalhat arra, hogy az adott **hang melyik irányból hallható**, ami egy plusz jelzés lehet akkor, ha például a szereplők éppen nem látszanak a képen, mert mondjuk a kamera ráközelített egy tárgyra.

A siket emberek a feliratok olvasása mellett gyakran élnek a **szájról való olvasással** is. Ezért **nem szerencsés, ha a felirat kitakarja a beszélő száját**. Ilyen esetben érdemes máshova pozícionálni a feliratot.

Nagyon fontos, hogy a siket felhasználóknak szóló feliratoknál ne csak a párbeszédeket és a narrációt feliratozzuk, hanem **minden olyan hanghatást**, ami fontos a megértéshez (pl. ajtócsapódás, sziréna, telefoncsörgés). Ezeket írhatjuk csupa nagy betűvel.

Fontos, hogy **a feliratok jól olvashatóak legyenek**. Erre sajnos nem mindig tudunk hatással lenni, mivel egyes lejátszóprogramok a zárt feliratok esetén önkényesen (nem testreszabható módon) helyezik el a feliratot. Ha viszont van lehetőségünk a testreszabásra, akkor több módszerrel is élhetünk, amit az alábbi, saját készítésű ábrákon szemléltetek:



41. ábra Nehezen olvasható videó felirat
(Forrás: saját szerkesztés)



42. ábra Árnyékolt felirat
(Forrás: saját szerkesztés)



43. ábra Feliratozás fekete háttérű sávval
(Forrás: saját szerkesztés)



44. ábra Feliratozás félig átlátszó sávval
(Forrás: saját szerkesztés)

A 41. ábra egy egyszerű videófeliratot mutat be, amely fehér színű. Mivel a videón a háttér (és így a kontrasztarány) folyamatosan változik, nem garantálható, hogy a felirat olvasható lesz.

Amikor a felirat árnyékolt módon jelenik meg (42. ábra) sokat javul az olvashatóság, és a filmből sincs jelentős terület kitakarva. Az is jellemző feliratozási forma, amikor a képernyő alsó részére fekete sáv kerül elhelyezésre, amelyen aztán megjelenik a felirat (43. ábra). Ez a megoldás azért hátrányos, mert a fekete sáv jelentős méretű részt takar ki a videóból. Amennyiben ezt a sávot kissé átlátszóvá tesszük (44. ábra), akkor a kitakart felület tartalma is felismerhető marad.

3.4.5 Mozgáskorlátozott felhasználók igényei

A mozgáskorlátozottság lehet olyan fokú, amikor a felhasználóknak a számítógép kezeléséhez nem szükséges speciális hardver- és szoftvereszközöket használniuk, de lehet olyan típusú is, amikor mind speciális hardver (pl. alternatív beviteli eszköz), mind szoftver (pl. fejegér) támogatást igénybe kell venni.

Általánosan követendő irányelv, hogy **ne használjunk** nagyon **kicsi ikonokat** és ügyeljünk arra, hogy az **alkalmazás navigálható legyen alternatív beviteli eszközökkel** is, például csak billentyűzet segítségével, vagy más, egeret helyettesítő eszközzel, például joystick-kal. Esetenként az adott objektumok felett mozgó, állítható sebességű keret is alkalmazható, amely lehetővé teszi, hogy csak egy gomb lenyomásával is navigálhasson a felhasználó az alkalmazásban (SIKNÉ LÁNYI 2004).

Lehetnek olyan felhasználók, akik az egér használata helyett billentyűzetet használnak. A WCAG 2.0 szabvány 2. alapelvében⁵⁸ (Billentyűzet vezérlés: Minden funkció legyen elérhető a billentyűzetről) több ide tartozó teljesítési feltételt is találunk:


"2.1.1 Billentyűzet: A tartalom összes funkcionalitása működtethető a billentyűzeten keresztül, anélkül, hogy specifikus időzítést igényelne az egyedi billentyűleütésekhez (kivéve, ahol az alapul szolgáló funkció olyan bevített igényel, amely a felhasználó mozgásának útvonalától és nem csak a végpontoktól függ). (A szint)"

2.1.2 Billentyűzet csapda: Ha a billentyűzet-fókusz az oldal valamely eleméhez vihető a billentyűzet használatával, akkor a fókuszt arról az elemről billentyűzet használatával el lehessen mozdítani, és ha ehhez a módosítás nélküli nyíl- vagy tabulátor-billentyűzetek vagy egyéb kilépési módok használatán kívül más is szükséges, a felhasználó erről értesül. (A szint)"

Vagyis meg kell oldanunk, hogy a keretrendszerben/e-tananyagban éppúgy lehessen navigálni billentyűzet segítségével, mint az egérrel. Emellett nem szabad olyan alkalmazásokat használni, amelyek billentyűzetcsapdát valósítanak meg. Sajnos például a videójátszó alkalmazások között is több olyat találunk, amelybe ha egyszer a billentyűzettel belenavigálunk, akkor csupán a billentyűzet használatával nem tudunk belőle kinavigálni, ami a csak billentyűzetet használók számára rendkívül káros jelenség.

⁵⁸ <http://www.w3c.hu/forditasok/WCAG20/#operable>

Az alábbi alakzatok felhasználásával készíts tetszőleges ábrákat!



Az alakzatokról másolatot készíthetsz, ha duplán kattintasz.
Balra forgatáshoz a bal, jobbra forgatáshoz a jobb egérgombot kell megnyomnod.
Az alakzatokat vonszolással tetszőleges helyre mozgathatod.

Amennyiben billentyűzetet használsz, a TAB billentyű segítségével tudod az alakzatokat kiválasztani.
Az aktív alakzatot balra és jobbra tudod forgatni a B, illetve J billentyűkkel.
Az aktív alakzat elmozdításához használhatod a kurzormozgató billentyűt.


45. ábra Alkalmazás, melynek fejlesztésénél a billentyűzetet használókra is gondoltak
(Forrás: saját szerkesztés)

A billentyűzetet használók gyakran használják a TAB billentyűt a navigálásra, amelynek megnyomásával a soron következő objektumra, elemre (pl. linkre) tudnak eljutni. A SHIFT+Tab pedig az objektumok fordított sorrendű bejárása alkalmas. Ezért billentyűzettel történő navigáció során rendkívül fontos, hogy **mindig látható legyen a képernyőn, hogy éppen mi az aktív** (más néven fókuszba került) **elem**.

A WCAG 2.0 szabvány 2.4.7-es teljesítési feltétele a következő:

"2.4.7 Látható fókusz: Bármelyik billentyűzettel működtetett felhasználói felülethez tartozik egy kezelési mód, ahol a billentyűzet fókusz-jelző látható. (AA szint)"

Ez az e-tananyagok esetén legtöbbször úgy van biztosítva, hogy az adott elem körül egy pontozott szegély jelenik meg.

 **Tartalomjegyzék**

- A weblapkészítés technikája (HTML5, CSS3) és ergonómiája
 - Szerző
 - A modul célja és tartalma
 - A modul leckéi, a megértéshez szükséges előismeretek, tárgyi feltételek
 - A modul irodalomjegyzéke
 - Kulcsszavak

46. ábra A fókuszba került hivatkozás megkülönböztetésre kerül
(Forrás: saját szerkesztés)

3.4.6 Értelmileg akadályozott felhasználók igényei

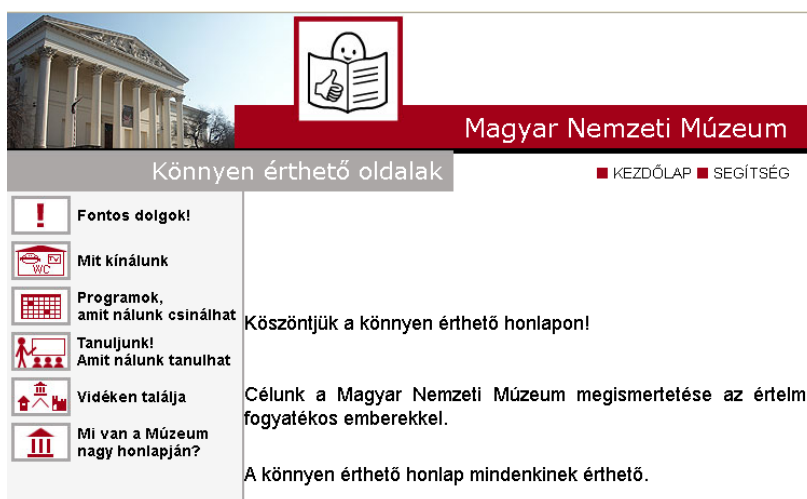
Az **értelmi akadályozottság gyűjtőfogalom**, átfogó kifejezése mindazoknak a különböző súlyosságú, az első élet évektől jelentkező állapotoknak, melyekre elsősorban az általános értelmi képesség károsodása, fejlődésének széleskörű és számottevő lelassulása, így az intellektuális teljesítés jelentős elmaradása a jellemző. Ez az állapot befolyásolja a személyiségfejlődést, a kommunikációt, a tájékozódást, a tanulást, a társadalmi alkalmazkodást. Az értelmileg akadályozott felhasználók számára a Könnyen Érthető Kommunikáció (KÉK) elvei között meghatározottakat kell betartanunk (CSATÓ, JAKSA, MONOSTORI, MÓRICZ 2008).

A könnyen érthető kommunikáció során olyan nyelvezetet használunk, amely mindenki számára érthető, melynek során egyszerű, konkrét kifejezéseket kell használnunk, amelyek nem módosítanak magán a mondanivalón.

CSATÓ és munkatársai a következőt fogalmazzák meg: *"A képek, képi jelek (piktogramok) felismerésére abban az esetben képesek, ha azok nem túl elvontak, kellően észrevehetőek (szín, nagyság, elhelyezés). Tájékozódásukat ezek a nonverbális információhordozók jelentősen támogatják."*

Ebből következik, hogy használjunk **kifejező ikonokat**, magyarázó ábrákat. **Egyszerűsítsük** a szöveget, kerüljünk ki az idegen szavak és metaforák használatát! Ne tegyünk fel **komplex, vagy feltételes kérdéseket**.

A tanulásukban akadályozott felhasználóknak szóló alkalmazásban rendkívül fontos, hogy ne alkalmazzunk **túlsúlyolt oldalakat**, az idegen szavakat magyar megfelelővel helyettesítsük, a bonyolult szerkezetű, összetett mondatokat egyszerűsítsük. A nem tanulással összefüggő **mozgó elemeket érdemes mellőzni**, mivel elvonhatják a figyelmet a tartalomtól.



47. ábra A Magyar Nemzeti Múzeum weboldalának könnyen érthető változata⁵⁹

⁵⁹ <http://www.hnm.hu/egysz/index.html>

3.4.7 Diszlexiás felhasználók igényei

GYARMATHY ÉVA (2010), "Diszlexiás tanulókról – felsőfokon" című könyvében bemutatja a diszlexia kialakulásának okait, a tanulási és tanítási stílusokat és azt, hogy a tananyagok kialakítása során mi jelent számukra segítséget, különös tekintettel az e-learning területére. A szerző rámutat arra, hogy a diszlexiás tanulók gyakran használnak képernyőolvasó programot, illetve jellemző a digitális felvevőkészülékek használata, az instrukciók és saját emlékeztetők felvétele is. A képernyőolvasó program használata miatt viszont a diszlexiás felhasználók támogatásánál több olyan irányelvet kell betartanunk, mint amit a vak felhasználók kapcsán ismertettünk.

Az alkalmazásban használt betűtípusokról GYARMATHY (2010:62) a következőt írja: "*Vannak, akik szerint a Times a legjobb a diszlexiásoknak, mert a szemet az egyik betűről a másikra vezeti. Nemrég azonban divatosabb lett a 'sans serif' font (úgy mint az Arial, vagy az Apple Macintosh-on a Helvetica) használata. A kutatások szerint azonban azt, hogy mit fogunk legközelebb kedvelni az befolyásolja, hogy mit használtunk legutóbb.*"

Egy holland tipográfus CHRISTIAN THEO BOER – aki maga is diszlexiás – 2011-ben alkotta meg Dyslexie néven azt a Helvetica betűtípuson alapuló módosított betűkészletet, amelyben az egyes karakterek jellegzetességei jobban kiemelésre kerülnek, alsó részek hangsúlyosabbá válnak, így azok jobban felismerhetővé, megkülönböztethetővé válnak a diszlexiás felhasználók számára. A twentei egyetemen 21 fő részvételével végzett kutatások pozitív eredményt hoztak a betűtípus olvashatósági vizsgálatainak során. A betűtípus használata nem ingyenes, viszont megjelentek azon változatok is, amelyek szabadon használhatók, ilyen például az Open-Dyslexic font⁶⁰.

Koala Lifespan: A healthy koala can live up to 10 years in the wild, provided that there is no shortage of food and favorable conditions are present. They prefer to remain in groups and choose areas, where eucalyptus trees are abundant. It is claimed that koalas take a long time to enter in areas, where a death has occurred or a dead koala is present.

48. ábra A diszlexiás emberek számára kifejlesztett Dyslexie betűtípussal készült szöveg⁶¹

GYARMATHY szintén rámutat arra, hogy az alapértelmezettnél kis mértékben nagyobb sortávolság (pl. 30%) szintén jót tesz az olvashatóságnak, a túl nagy viszont nehezíti az olvasást. A szerző az olvashatóságra vonatkozóan, az alábbi elvek betartását is szorgalmazza:

- Az átlagos mondathossz 15–20 szónál ne legyen hosszabb.
- Legyünk tömörek.
- Ahol lehet, szedjük pontokba a szöveget.
- A használt szókinccs legyen egyszerű, de nem leereszkedő.
- Kerüljük a passzív szerkezeteket.

⁶⁰ <http://www.dafont.com/open-dyslexic.font>

⁶¹ <http://www.studiostudio.nl/exampletext/Dyslexie-text-2.pdf>

- Csak akkor vezessünk be új gondolatokat, ha az előzőeket már megtárgyaltuk.
- Ahol lehet, kerüljük a kereszthivatkozásokat.
- Használjunk illusztrációkat a világosabb jelentés kedvéért.

3.4.8 Autizmussal élő emberek igényei

„Az autizmus szociális, kommunikációs kognitív készségek minőségi fejlődési zavara, amely az egész életen át tartó fogyatékos állapotot eredményezhet. Ez lehet igen súlyos, járulékos fogyatékoságokkal halmozott sérülés, illetve többé-kevésbé kompenzált (ritkán jól kompenzált) állapot. A súlyosan érintettek egész életen át teljes ellátásra, a jó képességűek egyénileg változó támogatásra szorulnak.” olvashatjuk a www.autizmus.hu oldalon.

JURRIAN PERSYN a szakirodalmi áttekintés után 2006-ban publikálta azon irányelveket, amelyeket a weboldalak tervezésénél be kell tartanunk ahhoz, hogy az autizmussal élő felhasználók hatékonyabban tudják az információkat feldolgozni. A következőkben elsősorban azon elveket mutatom be, amelyek a tananyagok készítésénél relevánsak (PERSYN 2006):

Az írás stílusa

- Fogalmazzunk egyszerűen, röviden, amennyire az adott téma csak megengedi.
- Ne térjünk el a tárgytól! Egy bekezdésben egy gondolatot fogalmazzunk meg.
- A hosszú szövegeknek legyen alternatív, rövid összefoglalója.
- Nyelvtani, grammatikai hibáktól mentes legyen a szöveg.
- A hasonlatokat, metaforákat kerüljük, mivel az autizmussal élő emberek ezeket sokszor szó szerint értelmezik.
- A technikai fogalmak, rövidítések legyenek kifejtve, megmagyarázva.
- A tartalmak vizualizálására használjunk piktogramokat, listákat.

Tartalom strukturálása

- A főbb mondanivalót szervezzük listába a bekezdések helyett.
- Alkalmazzuk a fordított piramis elvet, vagyis először foglaljuk össze a mondanivalónkat, ezután térjünk rá a részletesebb kifejtésre.
- Használjunk egyértelmű, jól érthető, a tartalomhoz megfelelően kapcsolódó címeket és címsorokat.
- Hosszú dokumentumot kezdjünk tartalomjegyzékkel, zárjuk tárgymutatóval.
- Használjunk inkább hosszabb oldalhosszakat, minthogy sok, rövid oldal között kelljen navigálnia a felhasználónak.
- A fontos dolgokkal kezdjük a bekezdéseket.

Alternatívák biztosítása

- A piktogramok nagy segítséget jelenthetnek az autizmussal élő felhasználók számára, de a videós illusztrációk, a folyamatábrák, képek, fotók és audió felvételek is segítséget jelenthetnek, de tartsuk szem előtt, hogy ezek valóban alternatívák legyenek, vagyis tartsuk meg a szöveges változatot is.

Navigáció

- Csoportosítsuk a navigációs lehetőségeket egy helyen. Ha az oldal különböző részein vannak a menük és almenük, az autizmussal élő felhasználók nehezen azonosítják az ezek közti kapcsolatot.
- Győződjünk meg arról, hogy a kezdőlapra pár kattintás segítségével el tud jutni a felhasználó.
- Különböztessük meg azon linkeket, amelyeket már meglátogatott a felhasználó a még nem látogatott hivatkozásoktól.
- A navigációs terület legyen világosan elkülönítve a tartalomtól.
- A navigációban használt szövegek, ikonok legyenek kifejezőek.
- Ha az oldalak több szintű hierarchiába szervezettek, akkor nyomvonal navigáció álljon rendelkezésre az egyes szintek közti navigáció elősegítéséhez.
- A menüben lévő elemeket téma szerint csoportosítsuk, ne ábécé sorrendben.
- Ne nyissuk meg a hivatkozásokat új ablakban. Az új ablakban a vissza gomb nem működik, ami a felhasználót zavarba hozhatja.

Dizájn

- Az elemek hierarchiájának szemléltetésére használjunk strukturált listákat.
- Ne használjunk mintás, vagy komplex háttereket. Ez elvonja a figyelmet a tartalomról és/vagy olvashatatlanná teszi a szöveget.
- Kerüljük a mozgó/villódzó tartalmak elhelyezését,
- Kerüljük a vízszintes gördítősáv használatát. A gördítősávval elérhető tartalom áttekintése az autizmussal élő felhasználók számára fokozott nehézséget okoz.
- Ne állítsunk be háttérzenét, mert az zavaró és váratlan a felhasználók számára.
- Idő alapú tartalom megjelenítése során (pl. képek diavetítése) lehessen egyéni időzítést is beállítani.
- Az oldal azonos kinézettel rendelkező komponensei, és azon komponensek, amelyek hasonló interakciókat igényelnek, adjanak ugyanolyan eredményt a felhasználók számára.
- Használjunk megfelelő térközöket a tartalmak tagolásához, ne legyen túlszűfolt az oldal.

Szöveg elrendezése

- Minimalizáljuk a különböző betűtípusok számát, és használjuk azokat konzisztensen. A képernyőn inkább talp-nélküli, nyomtatásban talpas betűtípusokat használjunk.
- Alkalmazzunk rövid sorhosszakat, mivel a hosszú sorok olvasása nehézkes lehet a felhasználóknak.
- Ne használjunk sorkizárt igazítást a szövegek esetén.
- Állítsunk be nagyobb sortávolságot (másfélszeres, vagy nagyobb), hogy az Olvasó egy sorra koncentrálhasson.
- Kerüljük a szöveg villogtatását, és különböző irányú mozgatását, mert ezeket nehéz olvasni.
- A hivatkozások legyen aláhúzva, hogy azok azonosítása egyszerűbb legyen. Más szöveget viszont ne húzzunk alá, mivel azokat hivatkozásnak hiheti a felhasználó.
- Minimalizáljuk a csupa nagy betűs/dőlt szövegek használatát, mivel ezek nehezebben olvashatók.

Kontroll a tartalom és prezentálás felett

- Előnyös, ha a felhasználó az oldal hosszú illetve rövid, a legfontosabb információkat tartalmazó változata között át tud váltani.
- Bizonyos komponensek elrejtésének felajánlása a felület egyszerűsítésének céljából szintén előnyös lehet az autizmussal élő felhasználók számára.
- A felhasználónak legyen lehetősége a betűméret megváltoztatására, illetve magas kontrasztú változat elérésére
- A nyomtatási oldalakra állítsunk be nyomtatásra optimalizált stílust, hogy azon felhasználók, akik kinyomtatják az oldalt megfelelő minőségű és elrendezésű oldalakat olvashassanak.

Interakciók

- Amikor a felhasználótól valamilyen cselekvést várunk el, adjunk világos visszajelzést az eredményről.
- Egy hosszú űrlap helyett, több lépésben (külön elmenthető) kisebb űrlapokat hozunk létre.
- Az űrlapelemekhez közel helyezzünk el megfelelő címkéket, hogy egyértelmű legyen a kapcsolat az űrlapmező és a kért adat jellege között.
- Biztosítsunk megfelelő időt az űrlap kitöltéséhez, elküldéséhez.
- Tegyük lehetővé, hogy az esetleges hibákat megfelelően kezelhesse, visszavonhassa a felhasználó. A kritikus műveletek esetén mindig kérjünk megerősítést, illetve tegyük lehetővé, hogy a felhasználó kijavíthassa a korábbi hibákat.

3.4.9 Epilepsziás felhasználók igényei

A WCAG 2.0 szabvány 2.3-as irányelve a következő:

"2.3 Irányelv: Epilepsziás rohamok okozásának elkerülése: Ne tervezzen olyan tartalmat, amiről ismert, hogy rohamokat okozhat."

Ezen irányelvnél érdemes kitűzni az alábbi teljesítési feltétel érvényesülését:

"2.3.2 Három villanás: A weboldalak nem jelenítenek meg olyan tartalmat, ami három alkalomnál többször villan fel egy másodperc alatt. (AAA szint)"

A **piros szint kerüljük** annak provokáló volta miatt. Szintén nem szerencsés **strukturált fény (pl. sávok)** használata (MARÓT 2007).

3.4.10 Átmeneti fogyatékoságok okai, valamint a technológiailag megkülönböztetett felhasználók igényei

A felhasználók technikai (technológiai) okokból is hátrányos helyzetbe kerülhetnek. Ezen hátrányok egy része mérsékelhető azzal, hogy ha a tananyagainkat a korábban megfogalmazott, az egyes fogyatékosági csoportok igényeit figyelembe vevő módon állítjuk össze és publikáljuk. Nézzük néhány példát Pataki Mátétól arra vonatkozóan, hogy egy ép felhasználó milyen módon kerülhet hátrányos helyzetbe (PATAKI, ABONYI-TÓTH 2011):

– Átmeneti siketség lehetséges okai:

- A számítógépben nincs hangkártya, vagy az nem működik. Elképzelhető, hogy olyan munkahelyeken, ahol egy légtérben sokan dolgoznak, és a munkakör betöltéséhez nem alapvető fontosságú a hangkártya használata, azt inkább letiltják.
- Zajos környezet: a felhasználó olyan környezetben van (pl. internet kávézó, közlekedési eszköz), ahol a külső körülmények miatt nem képes az audió információk befogadására.
- Csendes környezet: a felhasználó olyan helyen tartózkodik, ahol nem lehet zajongani (pl. kórház, éjszakai munka a család alvó tagjainak zavarása nélkül), és nem áll rendelkezésre fülhallgató.

– Átmeneti vakság lehetséges okai:

- A felhasználó olyan tevékenységet végez, ami miatt nem tud a kijelzőre nézni (gépkocsit vezet, rendet rak a szobában), emiatt képernyőolvasó segítségét veszi igénybe.
- A felhasználó keresőprogramot használ. (A keresőprogramok a szöveges információ alapján dolgoznak, így annyi információt "érzékelnek" egy weboldalból, mint amennyit egy vak felhasználó is érzékel.)

- **Átmeneti gyengénlátás lehetséges okai:**
 - A számítógép kijelzője előregedett, alacsony a beállítható kontraszttartomány.
 - A fény úgy esik rá a kijelzőre, hogy annak tartalma emiatt nehezen olvasható.
 - A kijelző túl messze került elhelyezésre a felhasználótól, és ezen a felhasználó nem tud változtatni.
 - Az alkalmazás készítője túl kicsire állította az alapértelmezett betűméretet.
- **Átmeneti színtévesztés, színvakság lehetséges okai:**
 - A számítógép kijelzője előregedett, a színek megjelenítése már nem optimális.
 - A felhasználó alacsony színmélységű (esetleg monokróm) kijelzőt használ.
 - A nap (egyéb fény) rávetül a kijelzőre, így módosítva annak színhűségét.
 - Színes lámpák fénye vetül a kijelzőre, így eltolva annak színvilágát, ami lehetetlenné teheti, hogy egy bizonyos színt fel lehessen ismerni.
- **Átmeneti mozgáskorlátozottság lehetséges okai:**
 - A felhasználó kéz/csukló törést, vagy egyéb sérülést szenvedett, ami miatt nem tudja a kezét használni.
 - A használt eszközhöz nincs sem egér, sem más mutatóeszköz csatlakoztatva.
 - A billentyűzeten egy vagy több gomb érzéketlen, vagy hiányzik.
 - Az egér valamelyik gombja érzéketlen.
 - A notebook érintőpadja nem, vagy hibásan működik.
 - Az alkalmazás egy interaktív táblán érhető el, és a felhasználó nem elég magas ahhoz, hogy például egy felső részen elhelyezett menüt, vagy eszköztárat elérjen (pl. azért, mert gyerek)
- **Átmeneti értelmi akadályozottság:**
 - A fáradtság kihathat arra, hogy bonyolult, idegen terminológiát tartalmazó szövegeket milyen gyorsan vagyunk képesek megérteni.
 - Az oldalon használt betűtípus olyan, hogy bizonyos karakterek összetéveszthetők. Ilyen lehet például a 0 (nulla) és O (O betű), illetve nagy I (I betű) és kis l (kis L betű) összetéveszthetősége, ami például számítógépes forráskódok bemutatásánál sok félreértést okozhat.

Láthatjuk, hogy hétköznapi helyzetek során is kerülhet a felhasználó hátrányos helyzetbe. És ahogy például a fizikai akadálymentesítést tekintve egy rámpa a mozgáskorlátozott emberek mellett más embereknek (pl. idősek, babakocsit toló szülők) is megkönnyíti az életét, **a számítógépes alkalmazások akadálymentesítése sem kizárólag a fogyatékossgal élő embereknek előnyös**, hanem számos más felhasználói csoportnak is!

A hallgatók egy csoportjával végzett interjúban (N=16) (2.2.2. fejezet) arra vonatkozó kérdést is feltettem, hogy véleményük szerint milyen hátrányok érhetik a fogyatékossgal élő embereket az info-kommunikációs technológiák alkalmazása során, és hogy ezen hátrányok lehetnek-e átmenetiek is. A válaszokban elsősorban a testi fogyatékossgokat emelték ki a hallgatók (sorrendben: vakság, siketség, mozgáskorlátozottság), kevesen említették meg az értelmi akadályozottsággal élő emberek csoportját (mindössze 2 fő). Az átmeneti hátrányos helyzet esetén a válaszadók főleg az átmeneti fizikai akadályozottság területéről hoztak

példákat (kéztörés, szemgyulladás), de néhányan hardverhibából fakadó problémát is megemlítettek (nem volt jó a hangkártya, nincs egér), és csak egy hallgató jelezte, hogy néha értelmileg akadályozott embernek tartja magát, amikor az űrlapok elküldésekor gyakran használt torzított karaktereket (CAPTCHA) csak sokadszorra tudja jól begépelni.

3.4.10.1 *Lehetséges technikai problémák*

A technikai problémák felmerülhetnek mind a hardver, mind a szoftver tekintetében, sőt ezek egymásra is hathatnak (pl. egy régebbi, nem korszerű hardvereszközre nem telepíthetők korszerű alkalmazásokat.)

A keretrendszereket/HTML alapú e-tananyagokat érintően számos problémával szembesülhet a felhasználó, ezek közül összefoglaltam a tipikusakat:

- A felhasználók különböző böngészőprogramokat használnak, esetenként nagyon régi változatokat is, amelynek oka lehet, hogy az adott operációs rendszerre nem lehet a böngészőprogram magasabb változatát telepíteni, vagy a felhasználónak nincs igénye arra, hogy egy újabb változatot telepítsen. Ez azért jelent problémát, mert a technológiai fejlődés ellenére mindig ügyelnünk kell arra, hogy az régebbi böngészőprogramokkal is használható legyen. Informatikai szaknyelven ezt úgy mondják, hogy gondoskodni kell a *fallback* mechanizmusról. Emellett a tananyag adatlapján fel kell tüntetnünk azon minimális hardver és szoftver követelményeket, amelyekkel feltétlenül rendelkeznie kell annak, aki a tananyagot el akarja sajátítani. Az e-tananyagot pedig számos, régebbi böngészőváltozattal is tesztelnünk kell. Ebben segíthet minket a Spoon.net⁶² szolgáltatás is.
- A felhasználók különböző felbontással rendelkező eszközöket, illetve korszerű, mobil eszközöket is használhatnak (okostelefon, Ipad, stb.). Ezért az e-tananyagokat reszponzív tervezési módszertan alapján kell elkészíteni. A Responsive Web Design (RWD)⁶³ egy olyan tervezési módszert jelent, amelynek célja, hogy optimális megjelenést biztosítson (egyszerű olvashatóság, könnyű navigálhatóság) a különböző eszközökön (mobil eszközöktől a nagyobb felbontású monitorokig).
- A felhasználók által használt böngészőprogramban nem biztos, hogy telepítve van olyan beépülő modul, illetve összetevő (Flash, Java, Silverlight, Pdf megjelenítő, stb.), ami szükséges a tananyagba beillesztett objektumok (animációk, tesztek) használatához. Ilyen esetben mindenképpen figyelmeztetnünk kell a felhasználót a hiányzó modulokra és ezek telepítésére vonatkozó útmutatót kell megjelenítenünk, illetve a tananyag adatlapján fel kell tüntetnünk, hogy mik a minimális szoftver követelmények.
- A felhasználó által használt technológia nem teszi lehetővé a máshol széles körben elterjedt formátumok lejátszását. Például az Ipad készülékek alapesetben nem támogatják a máshol igen gyakran használt Flash formátumú animációk lejátszását. Ez sajnos azt jelenti, hogy alternatív formában is meg kell valósítanunk az adott animációt, aminek persze igen magas költségvonzata lehet.
- Az internet kapcsolat sebessége nem teszi lehetővé a nagyobb méretű (multimédiás) összetevők élvezhető lejátszását, illetve elviselhető idejű letöltését.

⁶² <http://spoon.net/>

⁶³ http://en.wikipedia.org/wiki/Responsive_web_design

4 TANULÁSSZERVEZÉSI KERETRENDSZEREK HASZNÁLHATÓSÁGA, AKADÁLYMENTESSÉGE

A tanulásszervezési keretrendszerek vonatkozásában az alábbi feltételezéssel éltem:

Hipotézis (H1): Az oktatás területén széles körben elterjedt, a tananyagok publikálását és tanulók közti kollaborációt támogató tanulásszervezési keretrendszerek (LMS) számos ponton ellentmondanak a WCAG 2.0 szabványban foglalt minimális („A”) szintű akadálymentességi irányelveknek, így nem biztosított az egyenlő esélyű hozzáférés a keretrendszer funkciók és oktatási tartalmak tekintetében.

Ahhoz, hogy egy LMS rendszerben elhelyezett akadálymentes tananyaghoz a felhasználók hozzáférhessenek, magának a keretrendszernek is akadálymentesnek kell lennie. A WCAG 2.0 szabvány "A" szintjén olyan alapvető teljesítési feltételeket találunk, amelyeknek minden weboldal esetén teljesülniük kell, azonban az oktatásban használatos keretrendszerektől joggal várhatnák el, hogy az "A" szintű feltételek mellett a szigorúbb, "AA" feltételeket is teljesítsék.

A Captterra⁶⁴ vállalat 2012. októberében publikálta azon infografikáját⁶⁵, amelyben az LMS rendszereket hasonlította össze a rendszert használó partnerek és felhasználók száma, valamint az on-line jelenlét alapján.

A felmérés alapján a húsz legnépszerűbb LMS rendszer a következő:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Moodle | 11. Interactyx |
| 2. Edmodo | 12. Docebo |
| 3. Blackboard | 13. Instructure |
| 4. SumTotal | 14. Meridian Knowledge Sol |
| 5. SkillSoft | 15. Latitude Learning |
| 6. Cornerstone | 16. Sakai |
| 7. Desire2Learn | 17. Eduneering |
| 8. Schoology | 18. Mzinga |
| 9. NetDimensions | 19. Epsilen |
| 10. Collaborize Classroom | 20. Inquisiq r3 |

9. táblázat A Captterra felmérése alapján a húsz legnépszerűbb LMS rendszer (2012. október)

A következőkben néhány, a listán szereplő és arról hiányzó LMS rendszert is megvizsgálunk az akadálymentes hozzáférhetőség szempontjából.

A CSUN 2013⁶⁶ konferencián DAN HAHN, HADI RANGIN, MARC THOMPSON "*Comparison of LMS Accessibility Revisited*"⁶⁷ című előadásában bemutatta azon kutatásuk eredményét,

⁶⁴ <http://www.captterra.com/>

⁶⁵ <http://www.captterra.com/infographics/top-lms-software#.Uh9KTn8t1aY>

⁶⁶ 28th Annual International Technology and Persons with Disabilities Conference (California State University, Northridge), URL: http://www.csun.edu/cod/conference/2013/sessions/index.php/public/website_pages/view/1

⁶⁷ Dan Hahn, Hadi Rangin, Marc Thompson: Comparison of LMS Accessibility Revisited, URL: <http://bit.ly/1bMetSo>

melyben a *Blackboard 9.1 Service Pack 6 & 8*, *Desire2Learn 10*, *Moodle 2.3*, illetve *Sakai 2.8* verziószámú LMS rendszereket hasonlították össze használhatósági és akadálymentességi irányelvek alapján. Ne feledjük el, hogy mind a négy keretrendszer előkelő helyet foglal el (sorrendben a 3.hely, 7. hely, 1. hely, 16. hely) a legnépszerűbb LMS rendszerek listáján.

A vizsgálatot az alábbi kategóriák szerint végezték:

1. Bejelentkezés, konfigurálás és kompatibilitás tesztelés
2. Testreszabhatóság
3. Navigáció
4. Űrlapok
5. Súgó és dokumentáció
6. A közös (tanulók számára elérhető) modulok és eszközök vizsgálata (hirdetmények, fórum, e-mail, chat, feladatok, tevékenységek, kurzus tartalom, tanulói értékelés, kérdőív/teszt komponens)
7. Szerzői eszközök vizsgálata, tartalom létrehozás (fájl feltöltés, szerzői eszközök, tanulói értékelés (oktatói felület), multimédiás tartalom kezelés)
8. Az LMS-re egyedileg jellemző funkciók vizsgálata, amelyek befolyásolják az egyenlő esélyű hozzáférést (nem került pontozásra)

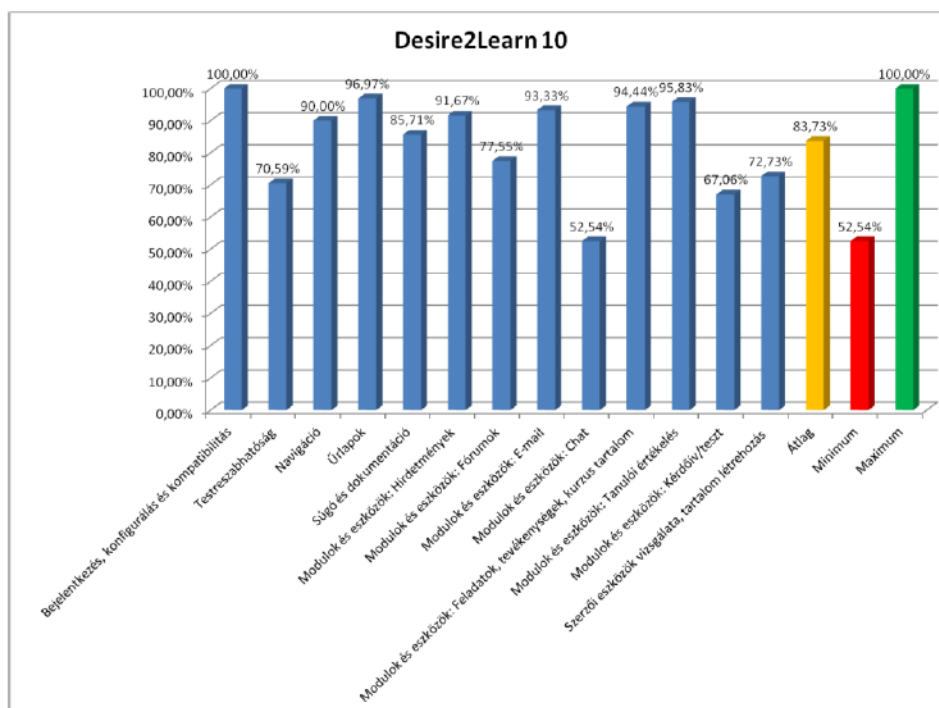
A vizsgálat módszertana:

- Az akadálymentes hozzáférés szintjéről funkcionális tesztelés során győződtek meg a kutatók, nem pedig az adott funkció/oldal akadálymentességi elemzése során. Vagyis ahelyett, hogy egy adott oldalt WCAG 2.0 irányelvek alapján elemeztek volna, inkább a felhasználó által végzett tevékenységekre vonatkozó állítások teljesülését vizsgálták. Példaként nézzünk néhány ilyen megállapítást:
 - A felhasználó be tud állítani egy adott szerkesztő felületet globálisan a rendszerben.
 - A szerkesztő-felület egyszerűen, azonnal átváltható egy másik felületre.
 - A navigációs eszközök, menük hozzáférhetőek.
 - A teljes alkalmazást tekintve az űrlapok hozzáférhetőek a felhasználók számára.
 - A felhasználó egyszerűen és megfelelően azonosítani tudja a különböző eszközöket (pl. chat, teszt, fórum, stb.)

A szerzők publikációjukban az egyes kategóriák szerint egymással hasonlították össze a keretrendszereket, és nem tettek közzé olyan grafikonokat, amelyeken azt láthatnánk, hogy az adott keretrendszer milyen mértékben felelt meg a vizsgálati kritériumoknak. Ezért a kutatók eredményeit felhasználva jómagam elkészítettem ezen grafikonokat, hogy az egyes keretrendszereket jobban összehasonlíthassuk egymással. Az utolsó három oszlopban az elért átlagot, a vizsgálati kategóriákban elért minimum és maximum értéket tüntettem fel.

4.1 LMS keretrendszerek akadálymentességi vizsgálatának eredményei

4.1.1 A Desire2Learn 10 keretrendszer értékelése



49. ábra A Desire2Learn 10 keretrendszer vizsgálati eredményei

A felmérésben a Desire2Learn10 alkalmazás teljesített a legjobban, 7 kategóriában is 90%, vagy afeletti eredményt ért el. A keretrendszert a kutatás készítői így értékelték:

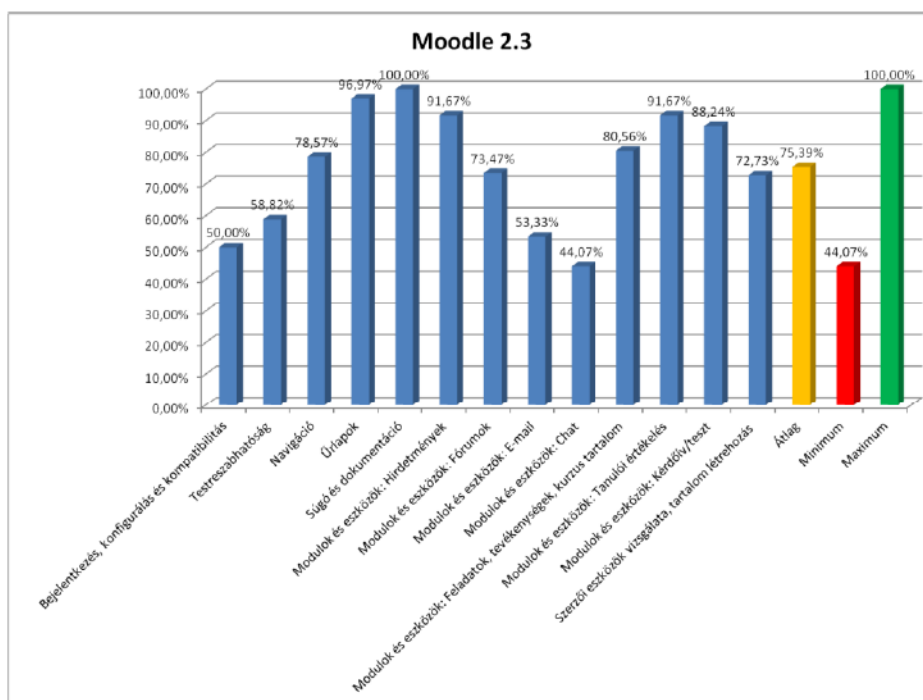
"Összességében elmondható, hogy a tartalom létrehozására szolgáló eszközök és a tanulók értékelési felülete akadálymentes. A WYSIWYG szerkesztőnél azonban van néhány függő kérdés a szerkesztő felület nem evidens módon történő bezárásával kapcsolatban, amely érinti a képernyőolvasó alkalmazásokat, és a csak billentyűzetet használó felhasználókat.

Nincs alapértelmezett, akadálymentes médialejátszó, a rendszeradminisztrátor illetve a tartalom létrehozója plusz munka befektetésével meg tudja oldani egyedi médialejátszó használatát.

A keretrendszer támogatja a MathJax technológiát, amely lehetővé teszi akadálymentes matematikai képletek elhelyezését (MathML formátumban) a tartalomban.⁶⁸

⁶⁸ Dan Hahn, Hadi Rangin, Marc Thompson: Comparison of LMS Accessibility Revisited, URL: <http://bit.ly/1bMetSo>

4.1.2 A Moodle keretrendszer értékelése



50. ábra A Moodle keretrendszer vizsgálati eredményei

A második legjobban teljesítő keretrendszer ebben a felmérésben a Moodle, 75,39%-os átlagával, és 44,07%-os minimum értékkel. Ez a keretrendszer négy kategóriában ért el 90%-os, vagy afeletti eredményt.

A kutatók összefoglaló értékelése a Moodle 2.3 esetén:

"A Moodle 2-ben bevezetett fájl kiválasztó eszköz (File picker) súlyos navigációs problémát vet fel, mivel az az oldal tartalmaként jelenik meg, nem pedig külön ablakban. Nincs mód arra, hogy a képernyőolvasó programot használók meghatározzák, hogy ez a modul külön ablakban nyíljon meg.

Más szerkesztő eszközök, mint például az alapértelmezett TinyMCE szerkesztő, rendelkezik néhány akadálymentességi beállítással és figyelmeztetéssel, például a képek esetén szükséges alternatív szöveg kitöltésére vonatkozóan. Maga a szerkesztő jóval kiterjedtebb akadálymentességi beállításokat és figyelmeztetéseket is képes lenne kezelni (figyelmeztetés a táblázat fejlécek és azok szerepének kitöltésére, a táblázat összefoglalójának megadására, a dekorációs és tartalmilag fontos képek megkülönböztetésére) ⁶⁹"

⁶⁹ Dan Hahn, Hadi Rangin, Marc Thompson: Comparison of LMS Accessibility Revisited, URL: <http://bit.ly/1bMetSo>

Mivel a *Moodle* az LMS rendszerek között a legnagyobb felhasználói bázissal (>73 millió felhasználó⁷⁰) rendelkező keretrendszer, ezért magunk is megvizsgáltuk a keretrendszer akadálymentes hozzáférhetőségének szintjét a "*Bevezetés az esélyegyenlőséget szolgáló infokommunikációs technológiákba*" című kurzusom hallgatóinak bevonásával. A hallgatók közül FEHÉR VIKTOR 2012-ben ebben a témában készítette el diplomamunkáját⁷¹ (a témavezetésemmel), melyben a *Moodle* alapokon megvalósított ELTE e-learning keretrendszert⁷² részletesen megvizsgálta a *WebAIM WCAG 2.0* ellenőrző listája⁷³ alapján. Az elemzés részletes eredménye megtalálható a mellékletben, most csak néhány megállapítást emelek ki, illetve összegzem az eredményeket.

Az alábbi táblázatban kigyűjtöttem, hogy a *WCAG 2.0* "A", "AA" és "AAA" szintű teljesítési feltételeiből ténylegesen mennyi teljesült a vizsgálat során. Mivel a keretrendszer alapállapotban nem tartalmaz idő alapú médiát (hangot, videót), így az erre vonatkozó irányelvek nem relevánsak ebben az esetben, ezt a táblázatban is feltüntettem. A teljesült oszlopban a százalékos értékek a releváns teljesítési feltételek számához viszonyítottak.

Alapelv	"A" szintű feltételek			"AA" szintű feltételek			"AAA" szintű feltételek		
	Összes	Releváns	Teljesült	Összes	Releváns	Teljesült	Összes	Releváns	Teljesült
1. Észlelhetőség	9	6	1 (17%)	5	3	2 (67%)	8	3	0 (0%)
2. Működtethetőség	9	9	5 (56%)	3	3	1 (33%)	8	8	5 (63%)
3. Érthetőség	5	5	4 (80%)	5	5	2 (40%)	7	7	3 (43%)
4. Robusztusság	2	2	0 (0%)	0	0	0 (0%)	0	0	0 (0%)
Összesen	25	22	10 (45%)	13	11	5 (45%)	23	18	8 (44%)

10. táblázat A Moodle keretrendszer vizsgálata a WCAG 2.0 teljesítési feltételek alapján

Látható, hogy a *Moodle* keretrendszer sajnos még a releváns "A" szintű feltételek közül is csak a feltételek 45%-át teljesíti, így a leggyengébb "A" szinten sem nevezhető akadálymentes felületnek. A *Moodle* keretrendszert a *Jaws* képernyőolvasó alkalmazással vizsgálva FEHÉR VIKTOR a következő megállapítást teszi:

"Általánosságban véve elmondhatjuk, hogy az oldal bizonyos előismeretek megszerzése (magyarázat) után használható Jaws segítségével, viszont sok helyen hiányoznak az érthetőséget és azonosítást megkönnyítő elemek. Ez egyértelműen abból fakad, hogy a portált nem az akadálymentességi irányelvek figyelembevételével, illetve még azok érvényessége előtt tervezték."

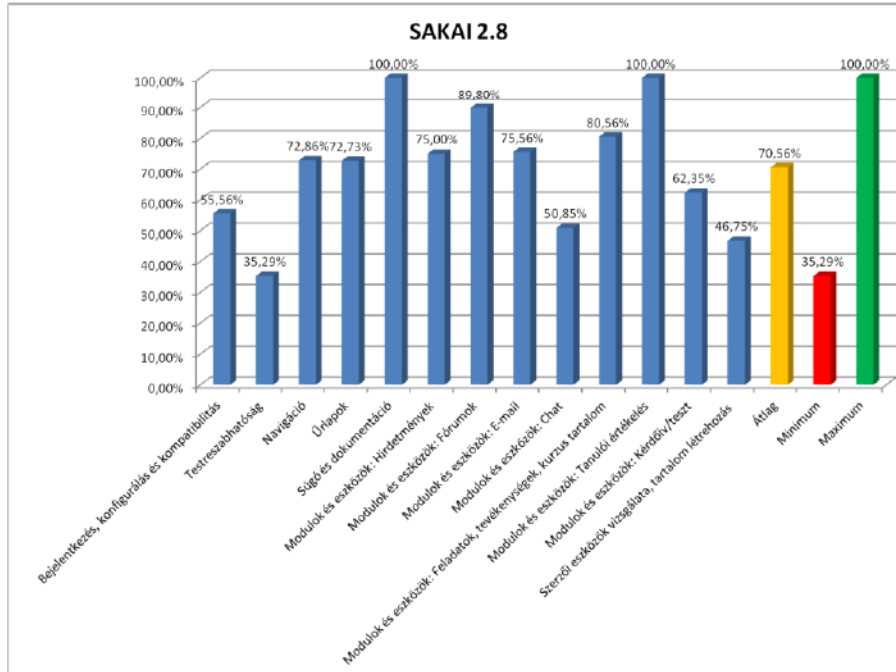
⁷⁰ Moodle Statistics: <https://moodle.org/stats/>

⁷¹ Fehér Viktor Zoltán: Weboldalak akadálymentességének elemzése Jaws képernyőolvasó segítségével (Diplomamunka, ELTE Informatikai Kar, 2012)

⁷² ELTE eLearning, URL: <https://elearning.elte.hu/>

⁷³ WebAIM: WebAIM's WCAG 2.0 Checklist, URL: <http://webaim.org/standards/wcag/checklist>

4.1.3 A Sakai 2.8 keretrendszer értékelése



51. ábra A Sakai 2.8 keretrendszer vizsgálati eredményei

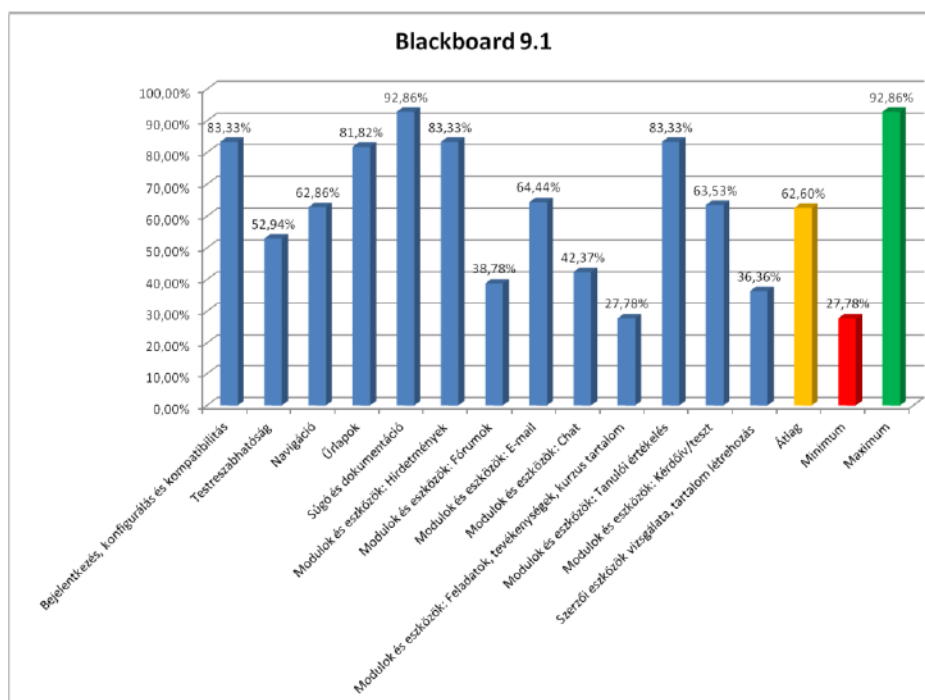
A harmadik helyezett, SAKAI keretrendszer 70,56%-os átlaggal, és 35,29%-os minimum értékkel rendelkezik. Ez a keretrendszer két kategóriában ért el 90%-os, vagy afeletti eredményt, ami jelen esetben inkább helyen 100%-os értéket jelent, amelyet semelyik más vizsgált keretrendszer nem tudott felülmúlni.

A kutatók összefoglaló értékelése a Sakai 2.8 esetén:

"A SAKAI semmiféle funkciót nem biztosít annak érdekében, hogy segítse a szerzők munkáját azzal hogy javítható vagy ellenőrizhető a feltöltött tartalom akadálymentességét. Az elsődleges szerkesztőnek nagyon limitált a funkcionalitása összehasonlítva más elérhető alakkal szerkesztőkkel. A SAKAI következő verzióiban új szerkesztő lesz integrálva, jobb hozzáférhetőséggel és több funkcióval. A tanulói értékelő felület nagyon limitált funkcionalitással bír. A SAKAI nem natív módon biztosítja a multimédiás állományok elérését. Ezeket külső lejátszókkal kell beágyazni, vagy le kell tölteni a megtekintéshez."⁷⁴

⁷⁴ Dan Hahn, Hadi Rangin, Marc Thompson: Comparison of LMS Accessibility Revisited, URL: <http://bit.ly/1bMetSo>

4.1.4 A Blackboard 9.1 keretrendszer értékelése



52. ábra A Blackboard 9.1 keretrendszer vizsgálati eredményei

A negyedik helyezett a Blackboard LMS lett 62,60%-os átlaggal, és 27,78%-os minimum értékkel. Ez a keretrendszer mindössze egy kategóriában ért el 90%-os, vagy afeletti eredményt.

Az összefoglaló értékelés a Blackboard 9.1 esetén a kutatók tollából:

"Az alapértelmezett tartalom szerkesztő nem akadálymentes, de a felhasználó válthat szöveg, vagy HTML alapú szerkesztőre. A képek feltöltésénél a keretrendszer biztosítja az alternatív szöveg megadásának lehetőségét. A multimédiás állományok lejátszására nem biztosít alapértelmezetten lejátszót, külső forrásokból (Flickr, Youtube) történő beágyazási lehetőséget viszont felkínál az új szerkesztő, így a szerző felelőssége, hogy akadálymentes lejátszó felületet illesszen be. Ha a médiaállományok az LMS rendszerben kerülnek tárolásra, a felhasználó operációs rendszerének alapértelmezett lejátszóit kell elindításra.⁷⁵"

⁷⁵ Dan Hahn, Hadi Rangin, Marc Thompson: Comparison of LMS Accessibility Revisited, URL: <http://bit.ly/1bMetSo>

4.1.5 Az ILIAS keretrendszer akadálymentességi vizsgálata

Az ILIAS keretrendszer ugyan nem szerepelt a *Capterra* 20-as listáján (9. táblázat), ennek ellenére érdemes ezen – a hazai környezetben is népszerű – német fejlesztésű ILIAS keretrendszert is vizsgálatnak alávetni, hiszen több oktatási intézmény is emellett tette le a voksát (pl. Szolnoki Főiskola⁷⁶, Gábor Dénes Főiskola⁷⁷, Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet⁷⁸).

PATAKI MÁTÉ (2009) a 8. ILIAS konferencián tartott előadásában bemutatta, hogy az ILIAS 3.10 keretrendszer milyen mértékben felel meg a WCAG 2.0 szabványban foglaltaknak. Előadásában súlyos hibákra hívta fel a figyelmet, amelyek még a WCAG 2.0 szabvány "A" szintjének való megfelelést sem teszik lehetővé.

A szerző által jelzett néhány hiba a teljesség igénye nélkül:

- Számos olyan kép található a keretrendszerben, amelynél nincs kitöltve az alternatív szöveg, így a képernyőolvasó programot használók számára nem azonosítható. Ilyenek például az egyes blokkokban található képek ikonjai, vagy a táblázatoszlopok rendezési irányának beállítására szolgáló ikonok. (Ezáltal sérül az 1.1.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- Mivel a címsor elemek nem, vagy nem megfelelően voltak használva, az oldalak struktúrája nehezen feltérképezhető a képernyőolvasó programot használók számára. A legtöbb oldalon egy fő címsor volt található, alcímsorok nem. (Ezáltal sérül az 1.3.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- A bejelentkezési űrlapnál nincs megfelelően jelölve az űrlapelemhez tartozó címke, ami a képernyőolvasó programot használók számára megnehezítheti az űrlap megfelelő kitöltését. (Ezáltal sérül az 1.3.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- Mivel a hivatkozások nincsenek aláhúzva az ILIAS keretrendszerben, csak a színük különbözteti meg a linkeket a normál szövegtől, ugyanez igaz az aktuálisan kijelölt menüpontokra is. (Ezáltal sérül az 1.4.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- Az oldalakon szereplő ismétlődő blokkok elkerülésére nincsen lehetőségük a képernyőolvasó programot használók számára. (Ezáltal sérül az 2.4.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- Az oldalak címe nem tartalmazza az oldal alcímét, így az ablakok nehezebben azonosíthatóak a képernyőolvasó programot használók számára. (Ezáltal sérül az 2.4.2-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- A hivatkozások célja nem határozható meg egyértelműen a hivatkozás szövegéből, amely igen hátrányosan érinti a képernyőolvasó programot használókat. (Ezáltal sérül az 2.4.4-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)
- Az oldal nyelve egymásnak ellentmondó módon kerül beállításra, a fejlécben angol nyelv beállítás, míg a meta információk között magyar szerepel. (Ezáltal sérül az 3.1.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)

⁷⁶ <http://tavoktatas.szolfportal.hu/belepes-az-ilias-tavoktatasi-keretrendszerbe>

⁷⁷ <https://ilias.gdf.hu/>

⁷⁸ <http://www.etitav.hu/>

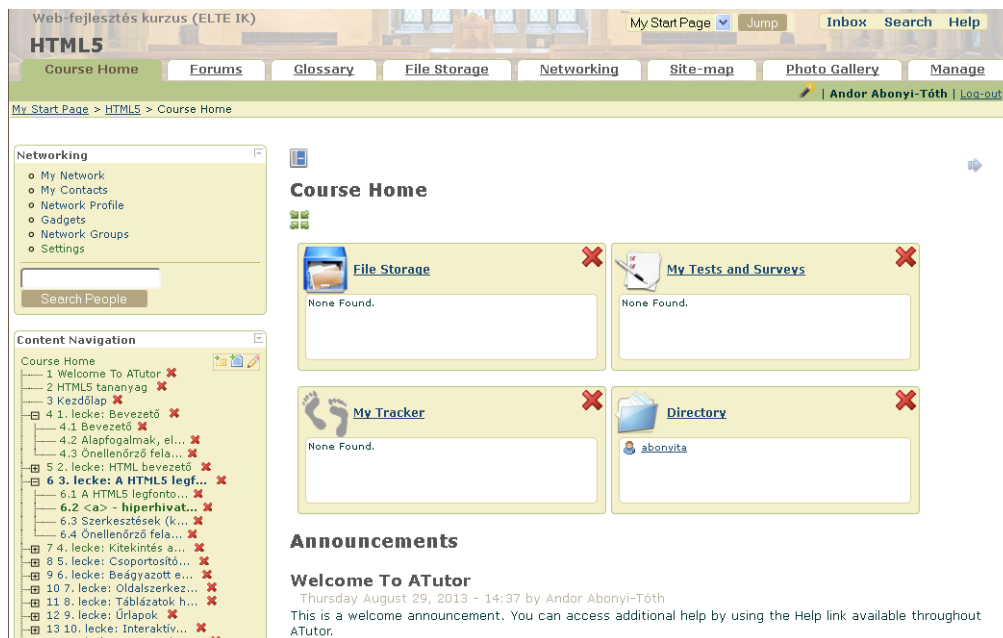
- A keretrendszer a HTML szabványnak nem megfelelő módon állítja elő az oldalakat. (Ezáltal sérül az 4.1.1-es, "A" szintű teljesítési feltétel.)

Látható, hogy a fenti felsorolásban kivétel nélkül "A" szintű feltételek szerepelnek, tehát az alapvető akadálymentességi elveknek sem felelt meg az ILIAS keretrendszer akkori, 3.10-es verziója.

4.1.6 Az ATutor keretrendszer

Láthatjuk, hogy a vizsgált, igen népszerű LMS rendszerek esetén gyakori hogy az alapszintű akadálymentességi elveknek sem felelnek meg. Így hiába töltünk fel a keretrendszerbe akadálymentes tananyagokat, az azokhoz való hozzáférés igen körülményes, vagy lehetetlen bizonyos IKT szempontból hátrányos helyzetű felhasználói csoportoknak.

Amennyiben kifejezetten olyan LMS rendszert keresünk, amelynél az egyenlő esélyű hozzáférésre kiemelt figyelmet fordítottak, akkor például az *ATutor*⁷⁹ keretrendszer lehet a megoldás.



53. ábra Az ATutor keretrendszer képernyője

Az Atutor hivatalos weboldalán a következő szöveget olvashatjuk:

*"Az ATutor számos olyan funkciót tartalmaz, amelyet azon célból fejlesztettek ki, hogy támogassák a tartalom elérhetőségét minden potenciális felhasználó számára, beleértve azokat, akik lassú internetkapcsolattal rendelkeznek, régi webböngésző alkalmazásokat használnak, a fogyatékossgal élő felhasználókat, akik kisegítő technológiák segítségével férnek hozzá a világhálóhoz"*⁸⁰

⁷⁹ ATutor LMS rendszer, URL: <http://atutor.ca/>

⁸⁰ ATutor : Accessibility Features: , URL: http://atutor.ca/atutor/docs/atutor_access.php

A keretrendszer alapértelmezett témáját használva az alábbi funkciók érhetőek el:

- Az ismétlődő blokkok elkerülésére használható hivatkozások alkalmazva vannak,
- Gyorsbillentyűk állnak rendelkezésre a rendszer billentyűzetről történő egyszerű kezeléséhez,
- Beépített akadálymentességi ellenőrzőeszköz található a tartalom publikálási felületén,
- A médiaelemek alternatív, szöveges leírása biztosított,
- Alternatív navigációs sémák (globális, hierarchikus, szekvenciális) biztosítottak,
- Megszakít/folytat funkció áll rendelkezésre, melynek során a keretrendszer megjegyzi azon oldalt, ahol a felhasználó abbahagyta a böngészést, így legközelebb onnan folytathatja a tananyag feldolgozását, ahol abbahagyta,
- Menük elrejtése/lecsérése: a segítő technológiát használók számára nem ideális a táblázatos menü, ezek lecsérése (lineáris módon történő prezentálására) lehetőséget ad a rendszer,
- Keresés és sorba rendezés: a legtöbb adat elérhető keresés és szűrés segítségével, illetve az adatok több szempontból is sorba rendezhetőek,
- A táblázat fejlécek precíz használatával támogatott a képernyőolvasó programot használók táblázatban történő navigációja,
- Minden űrlapelemhez címke van társítva, így a képernyőolvasó programokat használó felhasználók is képesek az űrlapok egyszerű kitöltésére,
- A stíluslapok alkalmazásával a keretrendszer megjelenése könnyen megváltoztatható, testreszabható,
- Az űrlapok esetén az űrlapmező automatikus fókuszba kerül, így a felhasználók már gépellhetik az adatot a mezőbe, anélkül, hogy manuálisan az űrlapmezőre kelljen navigálniuk,
- A képek relatív méretezése lehetővé teszi a képek átméretezhetőségét, illetve a képernyő nagyításánál az elemek elrendezése optimális marad.

Bár a keretrendszer tényleg elől jár az egyenlő esélyű hozzáférés tekintetében, funkcionalitásában sajnos igen jelentősen elmarad a versenytársakétól, ezért érthető, hogy nem tudott olyan szinten elterjedni, mint a *Moodle*, *Blackboard*, *Sakai* keretrendszer.

4.2 Az akadálymentes keretrendszerek és tananyagok fontossága az @IK 2011 kutatás tükrében

Az @IK 2011 kutatás során azt is fel kívántam mérni, hogy a keretrendszerek, e-tananyagok tekintetében mennyire fontos a hallgatók számára az egyenlő esélyű hozzáférés biztosítása.

4.2.1 Az akadálymentes tananyagkészítés fontosságának hallgatói értékelése

A kérdőívben a hallgatók az e-tananyagok megvalósítási módjára vonatkozó állításokról dönthették el, hogy azok mennyire fontosak számukra. A preferencia sorrend meghatározásához ordinális (sorrendi) skálát alkalmaztam, ahol a válaszlehetőségek 1-től (nem fontos) 5-ig (nagyon fontos) terjedtek. Az eredmények táblázatos összefoglalása a melléklet 9.1.4. fejezetében található.

Az Informatikai Kar tanulmányi osztálya rendelkezésemre bocsátotta a fogyatékkal élő hallgatók létszámadatait a 2010/2011-es tanévre vonatkozóan (9. táblázat).

Hallgatói létszámok az ELTE Informatikai Karán	2010/2011 tanév
Kari hallgatói létszám	2585 fő
Látássérült (vak) hallgatók	3 (1)
Hallássérült (siket) hallgatók	3 (1)
Diszgráfias, diszlexiás hallgatók	14
Mozgáskorlátozott hallgatók	4
Autista hallgatók	2
Tartós orvosi kezelésre szoruló, megismerés és viselkedésfejlődési rendellenességű hallgató	2
Összesen	28 fő (1,08%)

11. táblázat Fogyatékkal élő hallgatók száma az @IK 2011 felmérés időszakában

Látható, hogy az ELTE Informatika Karán igen alacsony a fogyatékkal élő hallgatók aránya, így kevés az a hallgató, aki közvetlenül érintett az akadálymentes felületek vonatkozásában. Ennek ellenére a hallgatók többsége fontosnak ítélte, hogy a képek és ábrák vonatkozásában elérhető legyen azok szöveges leírása is, a tartalom akadálymentesen legyen megvalósítva, a videókhöz tartalmi leírások is tartozzanak.

Hogy jobban megismerjem a kérdésre adott válaszok háttérében rejlő okokat, a kérdőívek kiértékelése után a felmérésben résztvevő hallgatók egy véletlenszerűen kiválasztott csoportjával (N=16) félig strukturált interjút készítettem arról, hogy ezen funkciókat miért tartják fontosnak (lásd 2.2.2. fejezet).

A hallgatók preferenciája alapján a legnépszerűbb funkció a tananyag dokumentum formában történő letöltése lett. Ennek háttérében azt vételeztem fő okként, hogy a letöltött anyag segítségével a hallgatók olyan helyeken is tanulhatnak, ahol nem biztosított az internet hozzáférés (pl. utazás közben). Ezt a hallgatók az interjú során adott válaszaikban meg is

erősítették, de rávilágítottak egy másik szempontra is, nevezetesen az archiválás fontosságára. Ez amiatt fontos, mert az egyes kurzusokhoz kifejlesztett e-tananyagok által közvetített ismeretekre későbbi vizsgákon (szigorlat, államvizsga) is szükség lehet, azonban a hallgatók az e-tananyagokhoz sokszor csak abban a szemeszterben férnek hozzá az LMS rendszerekben, amikor hivatalosan felvették a kurzust, így kénytelenek az anyagokat maguk számára archiválni, ami jóval egyszerűbb akkor, ha azok dokumentum formátumban is elérhetőek.

Ezen probléma megoldására jómagam azt a modellt vezettem be, hogy a tananyagokat az LMS rendszertől független tárhelyre töltöm fel olyan webcímre, amely nem változik az évek során, és LMS rendszertől független autentikációt alkalmazok, így a tananyagokhoz (amelyek időközben frissülnek is) a hallgatóim akár évekkel később is hozzáférhetnek.

Az interjú során kíváncsi voltam arra, hogy – jellemzően a vak felhasználók számára igen fontos elvet – miszerint a képek/ábrák legyenek ellátva szöveges magyarázatokkal, miért tartották annyira fontosnak a hallgatók, hogy a funkciók között a második legfontosabb helyet szerezte meg. Ennek kapcsán a hallgatók beszámoltak arról, hogy több kurzus esetén nincs részletesen kidolgozott e-tananyag, a tárgy előadói az előadások prezentációinak emlékeztetőit (PDF vagy HTML formában) utólagosan rendelkezésre bocsájtják, de az abban szereplő ábrák/képek magyarázataival nem egészíti ki, így sok esetben nem derül ki, hogy az adott ábrához milyen magyarázatokat, gondolatokat fűzött az előadó, mi volt a célja egy illusztrációval, vagy hogy a képen látottak jó példaként, vagy ellenpéldaként szerepeltek.

A magyarázó videókhoz tartozó tartalmi leírások meglétét a megkérdezett hallgatók azért tartották fontosnak, mert így akár időt spórolhatnak, nem feltétlenül kell megtekinteniük a videót ahhoz, hogy a tartalmával megismerkedjenek, mások pedig kiemelték, hogy így a videóban elhangzott idegen szavak, nevek leírási módjának is egyszerűen utána tudnak nézni, illetve keresni is tudnak a leírásban, míg a videóban nem.

Az interjú során az derült ki, hogy „a tartalom és médiaelemek akadálymentesen vannak elhelyezve” állítást a hallgatók a fogyatékossgal élő társaik iránt érzett empátia miatt tartották fontosnak, csak kevesen (2 fő) indokolták válaszukat azzal, hogy amiatt adtak magasabb pontszámot, hogy az akadálymentes megvalósítás előnyeit széles körben ki lehet használni, vagy ahogy az egyik hallgató megfogalmazta: *„Nem számít, hogy ki a fogyatékos (sic!), és ki nem, az információkhoz való hozzáférésnél bárki lehet akadályozott.”*

Mind a kérdőívben, mind az interjúk során a hallgatók javasolhattak olyan funkciókat, amelyek nem szerepeltek a listában. Ezek közül néhány:

- *„Video feliratban és részletes leírásban való keresés lehetősége”*
- *„Ha tananyag e-pub formátumban is letölthető lenne.”*
- *„Hanganyag MP3 formátumban”*
- *„Ha valaki felkészültebb, jobban ért egy részt, az tudjon gyorsan haladni. Anélkül, hogy pontatlan információhoz jusson vagy felületes legyen. Amolyan ismétlődő "üzemmód" vagy összefoglalás. Ha pedig valaki nagyon részletesen, mélyrehatóan, az alapoktól szeretné elsajátítani az adott részt, annak is lehetősége legyen a fejlődésre. Talán mintha egy játékban ki tudnám választani a nehézségi fokozatot. Ez csak egy példa persze, de modellezi mire gondolok...”*

Láthatjuk, hogy a kereshetőség, mint szempont itt is megjelenik, illetve az e-könyv olvasókon használható e-pub formátumú anyag, illetve hangállományként előállított anyag letöltésének is örülnének a hallgatók. A tananyag több rétegű kidolgozásának ötlete is felmerült.

4.2.2 Tanulási tevékenységek nem ideális környezetben

Kutatásomban azt is vizsgáltam, hogy milyen gyakran fordul elő a hallgatókkal, hogy mobil internet (vagy WIFI) használatával olyan helyeken is végeznek on-line tanulási tevékenységeket, amelyet nem ideálisak erre, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszik lehetővé az elmélyedést az anyagban (pl. utazás közben).

A sorrend meghatározásához ordinális (sorrendi) skálát alkalmaztam, ahol a válaszlehetőségek 1-től (nem jellemző) 5-ig (nagyon gyakran) terjedtek.

Hipotézis (H2): Azt várom, hogy az @IK 2011 felmérésben résztvevő hallgatók legalább felére jellemző, hogy olyan helyeken is végeznek on-line tanulási tevékenységeket, amelyek nem ideálisak erre, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszik lehetővé az elmélyedést a tananyagban (pl. utazás közben), emiatt a tananyagok akadálymentes megvalósításának fontossága felértékelődik.

A felmérés eredményeként kijelenthető, hogy a válaszadó hallgatók (N=257) 53%-a végez nem ideális helyen on-line tanulási tevékenységet. Ez megfelel a várt legalább 50%-nak, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett nem szignifikáns ($p=0.841$), vagyis a hipotézis tartható.

A kapcsolódó eredmények táblázatos formában a melléklet 9.1.5. alfejezetében elérhetők.

Az eredmény rámutat arra is, hogy ezen ok miatt is fontos, hogy a hallgatóknak szánt tananyagok akadálymentes módon legyenek megvalósítva (lásd az 3.4.10. fejezetet az átmeneti fogyatékoság okairól), hiszen zajos környezetben nem fogják hallani az oktatóvideók hangját, vagy más hanganyagokat, ezért fontos számukra, hogy a videók feliratozva legyenek, a hanganyagok és videók szöveges átirata is rendelkezésre álljon. A szabadtéri internetezésnél a megvilágítás sem optimális, a kijelző sok esetben alig olvasható, ezért különös figyelmet kell fordítani a megfelelő kontraszttartományra az oktatási anyagokon belül, illetve fel kell kínálni a magas kontrasztú változatot is, a betűméret változtatási lehetőségeket, és így tovább.

4.3 Az akadálymentes tanulás feltételei virtuális környezetben

A virtuális környezetek akadálymentes elérését támogató elvekről és fejlesztésekről egy hosszabb, önálló tanulmányom is megjelent (ABONYI-TÓTH 2014), disszertációmban az egyenlő esélyű hozzáférés és az Egyetemes tervezési stratégia fontosságára szeretnék kitérni.

Mivel a 3D-s virtuális környezetek is emberek által emberek számára létrehozott környezetek, az Egyetemes tervezés (UD), illetve Tervezés mindenkinek (DFA) stratégiáját is figyelembe kell vennünk a Virtuális tér megtervezésének és implementációjának folyamatában, amennyiben pedig a Virtuális környezetet oktatási céllal alkalmazzuk, a korábban ismertetett Egyetemes tervezés az oktatásban (UDL) irányelveit is szem előtt kell tartanunk.

A fogyatékosággal élő emberek igényeit a Virtuális környezetek esetén több szinten is támogatnunk kell, (1) egyrészt a virtuális tér kialakítása során, (2) másrészt a virtuális térben

elhelyezett objektumok egyenlő esélyű hozzáféréseinek biztosításával, (3) harmadrészt a tér használatához szükséges kliensalkalmazás akadálymentes hozzáférhetőségének lehetővé tételével.

Mielőtt rátérnék a virtuális tér akadálymentességére, röviden áttekintem, hogy a hagyományos építészet során hogyan tipizálják az egyes akadályokat.

4.3.1 Az épített környezet akadálymentessége, az akadályok típusai

A valós világunkban épített környezetek esetén különböző építészeti és belsőépítészeti megoldásokat alkalmaznak annak érdekében, hogy a terek mindenki számára (esetleges fogyatékoságtól függetlenül) használhatók legyenek.

Az építészetben a következő akadálytípusokat különböztetik meg (RUTTKAY-MIKLIÁN 2010):

- **Vertikális**, vagyis szintkülönbségből adódó akadályok.
- **Horizontális**, vagyis az előre haladó mozgást érintő akadályok.
- **Térbeli**, vagyis a vízszintes irányú mozgásra vonatkozó akadályok. A mozgáshoz és a különböző tevékenységekhez megfelelő teret kell biztosítani. Például a kerekesszékekkel közlekedő emberek számára a mozgás jellege, illetve a segédeszköz jellemzői alapján többlet tér biztosítása szükséges.
- **Ergonómiai** akadályok, amelyek megnehezítik egyes berendezések, bútorok, nyílászáró szerkezetek stb. használatát.
- **Antropometriai** akadályok, amelyek az emberek testhelyzetéből, fizikai és egészségi állapotából, testméretéből, testarányaiból adódó különbségekből adódnak. Például egy kerekesszéket használó ember mozgásterének beszűkült voltát, közlekedésének sajátosságait figyelembe kell venni a környezet megtervezése során.
- **Érzékelési** akadályok. A tereket úgy kell megtervezni, hogy azok könnyen áttekinthetőek legyenek, és olyan tájékozódást segítő elemeket kell alkalmazni, ami a vak, gyengénlátó, szintévesztő, hallássérült, értelmileg akadályozott emberek számára is segítik a tájékozódást. Ezek lehetnek szimbólumok, formák, anyagok, hangok, színek, feliratok, irányjelző táblák, Braille feliratok, hangos térképek stb.

4.3.2 Az épített környezet akadályainak értelmezhetősége a Virtuális környezetekben

Tudjuk, hogy a Virtuális környezetekben az embereket megszemélyesítő avatárok olyan speciális képességekkel rendelkeznek, amelyek a valós térben egyelőre elképzelhetetlenek, gondoljunk csak a gravitáció legyőzésére, a repülés képességére, vagy a teleportálás lehetőségére, amelynek segítségével a tér egy adott pontjából egy szempillantás alatt egy másik pontjára kerülhetünk.

Azonban fontos tudnunk azt is, hogy egyes Virtuális környezetekben (pl. SecondLife) akár kerekesszéket használó avatárral is reprezentálhatjuk magunkat. Ennek több oka is van. A mozgáskorlátozott emberek egy része a kerekesszéket annyira meghatározónak tartja az egyénisége szempontjából, hogy a Virtuális környezetben is kerekesszéket használó avatárként éli az életét. De vannak olyan emberek is, akik valós életükben nem élnek fogyatékosággal, de a virtuális térben mégis így jelennek meg, illetve az is jellemző lehet,

hogy a felhasználók változtatják, hogy a virtuális térben fogyatékossgal élőként jelennek meg, vagy sem (BARRY 2010).

Az épített környezetre vonatkozó akadálytípusok a virtuális környezetekben is azonosíthatóak:

- **Vertikális** akadályok: ezen akadályok a virtuális környezetben is jelen vannak, hiszen többszintes épületkomplexumok, vagy akár föld felett lebegő termek is építhetők, így meg kell oldani, hogy a felhasználókat megszemélyesítő avatárok vertikálisan is könnyen navigálhassanak a komplexumban, vagyis fontos a lépcsők, liftek kialakítása, de a kerekesszékes avatárok érdekeit szem előtt tartva a rámpák kialakítása is fontos.



54. ábra Virtuális környezetben kialakított, széles, akadálymentes bejárat, rámpával (SMITH 2010)

Emellett (és nem helyett) felkínálhatjuk az adott helyszínre történő gyors eljutást lehetővé tévő teleportációt, illetve kialakíthatjuk a teret úgy is, hogy repülés segítségével is megközelíthető legyen.

- **Horizontális**, vagyis az előre haladó mozgást érintő akadályok. Az avatárok előre haladó mozgását éppúgy akadályozzák a nem megfelelő helyen elhelyezett térelemek, mint a valós életben, ezért a hagyományos építészetre vonatkozó irányelveket itt is be kell tartanunk.
- A **térbeli akadályok** szintén jelen lehetnek a virtuális környezetekben, mind a mozgás, mind a különböző tevékenységek esetén. Az avatárok objektumokkal történő interakcióját segítő elegendő helyet kell biztosítani a tevékenységek elvégzéséhez.
- **Ergonómiai** akadályok. A virtuális környezetekben a felhasználók számos objektummal lépnek interakcióba, így alapvetően fontos, hogy ezen objektumok minél egyszerűbben használhatók legyenek.

- **Antropometriai** akadályok. A virtuális környezetben is jellemző lehet, hogy az avatárok eltérő fizikai jellegzetességekkel bírnak, aminek következtében más-más magasságokból szemlélik a teret. Például a kerekesszéket használó avatárok szemmagasság vonala eltér az álló avatárok szemmagasság vonalától. Ezért a különböző objektumokat (pl. ajtónyitó, információs tábla stb.) olyan magasságban kell elhelyezni, hogy azok egyszerűen használhatók, elérhetők, érzékelhetők, olvashatók legyenek.
- **Érzékelési** akadályok. Az érzékelési akadályok a virtuális környezetben éppúgy jelen vannak, mint a valós környezetben, így itt különösen fontos a tér könnyű áttekinthetősége, a tájékoztató ábrák, feliratok elhelyezése, hangos térképek stb. alkalmazása.



55. ábra Információs tábla a SecondLife környezetben (SMITH 2010)

4.3.3 A kliensalkalmazások akadálymentességének fontossága

A Virtuális tér akadálymentes kialakítása mellett alapvető fontossággal bír, hogy a virtuális tér megjelenítéséért felelős kliensalkalmazás is használható legyen a fogyatékossgal élő felhasználók számára.

E területen is elindultak fejlesztések, azonban nem mindegyik megoldási mód felel meg az egyetemes tervezés stratégiájában foglaltaknak, mivel sok esetben egy jelentősen redukált funkcionalitással bír, alternatív felületet fejlesztettek ki a fogyatékossgal élő felhasználók számára. Ilyen például a SecondLife környezethez kifejlesztett *TextSL*⁸¹ nevű parancsalapú felület, amely elsősorban vak felhasználók számára teszi lehetővé a virtuális környezet néhány funkciójának elérését. Az *IBM AbilityLab VW AUI*⁸² (Virtual Worlds Accessible User Interface) felülete a *Firefox* nevű böngészőprogram segítségével teszi elérhetővé a SecondLife környezet használatát úgy, hogy a felület akár billentyűzetről, illetve a képernyőolvasó programok segítségével is használható. Hasonló funkcionalitást biztosít a *Metabolt*⁸³ nevű nyílt forráskódú kliensalkalmazás is.

Az alternatív felületek tervezése helyett olyan kliensalkalmazások kifejlesztése lenne célravezető és hatékony a felhasználók szempontjából, amely a felhasználók széles körének tennék lehetővé a virtuális környezet használatát, az esetleges fogyatékossguktól függetlenül. Ezen területen mindeztidáig az *AccessGlobe*⁸⁴ nevű megjelenítő tekinthető a legfejlettebb alkalmazásnak, amely az *OpenSim* és *SecondLife* virtuális környezetek megjelenítésére alkalmas. WOOD (2010) publikációjában részletesen ismerteti a SecondLife környezetben azonosított akadálymentességi hibákat, valamint bemutatja, hogy az *AccessGlobe* alkalmazás

⁸¹ <http://textsl.org/>

⁸² <http://ibm.co/KLgV6b>

⁸³ <http://www.metabolt.net/>

⁸⁴ <http://bit.ly/1bjXS9q>

kifejlesztésével mely hibákat sikerült kiküszöbölni. Fontos eredmény, hogy immáron maga a kliensalkalmazás az, ami integrált módon biztosítja a vak felhasználók számára a képernyőolvasó funkciókat, és a gyengénlátó felhasználók számára is rendelkezik kontrasztbeállítási lehetőségekkel.



56. ábra: Az AccessGlobe alkalmazás képernyőképe⁸⁵

A Virtuális környezetekben végzett tevékenységek (legyen az akár tanulási tevékenység) akadálymentes használatát tehát elsősorban a komplex funkcionalitást biztosító, az egyetemes tervezés elveit figyelembe vevő kliensalkalmazások képesek biztosítani. Ehhez azonban szükség van arra is, hogy a Virtuális környezetekben elérhető objektumokra vonatkozóan olyan metainformációk álljanak rendelkezésre, amelyek lehetővé teszik az információk szövegalapú, vizuális, auditív, vagy éppen taktilis érzékelhetőségét.

4.3.4 Konklúzió

A Virtuális környezetek egyenlő esélyű hozzáférést támogató erőfeszítések közül vannak, amelyek a funkcionalitás redukálásával, alternatív hozzáférési lehetőségek biztosításával próbálják mérsékelni az elérésben tapasztalható akadályokat, ezek azonban nem felelnek meg az Egyetemes tervezés stratégiájában foglaltaknak. Azonban szerencsére az alkalmazások és a virtuális tér fejlesztésénél megjelenik azon szemléletmód is, amely kifejezetten az Egyetemes tervezés elveit figyelembe véve arra törekedik, hogy a Virtuális környezet kialakítása és a kliens alkalmazások általi hozzáférhetősége olyan élményt, és funkcionalitást biztosítson a fogyatékkal élő emberek és más, IKT szempontból hátrányos helyzetű csoportok számára, mint azoknak, akik a Virtuális környezetek hozzáférése során nem ütköznek akadályokba.

⁸⁵ Forrás: <http://bit.ly/1jE8BkG>

5 AKADÁLYMENTES E-TANANYAGOK FEJLESZTÉSÉT TÁMOGATÓ KERETRENDSZER ÉS MÓDSZERTAN FEJLESZTÉSE TERV-ALAPÚ KUTATÁS SORÁN

Az LMS keretrendszerek összehasonlításánál (4. fejezet) láthattuk hogy az igazán elterjedt, népszerű keretrendszerek tervezésénél, megvalósításánál nem figyeltek eléggé az egyenlő esélyű hozzáférés fontosságára, ezért véleményem szerint ezen hátrányokat magában a kifejlesztett e-tananyagban érdemes orvosolni mindaddig, míg a keretrendszerek vonatkozásában nem tapasztalható kedvező változás.

A mobil eszközök segítségével, a nem ideális környezetben végzett (zajos, alacsony sávszélességet biztosító, stb.) tanulási tevékenységek támogatásához is szükséges, hogy a tananyagokat akadálymentes formában biztosítsuk a hallgatók számára.

Egy e-tananyag esetén nem csak az akadálymentességi, ergonómiai és egyéb módszertani elvek betartása fontos, hanem biztosítani kell, hogy a tananyag könnyen feltölthető legyen különböző LMS rendszerekbe, mint például a *Moodle*⁸⁶, *Ilias*⁸⁷, vagy *WebCT*⁸⁸, csak hogy a legnépszerűbbeket említsük. Kézenfekvő tehát, hogy a tananyagot a SCORM 1.2/2004 formátumnak megfelelő metainformációkkal is kiegészítsük, hiszen a keretrendszerek többsége ezen szabványt támogatja.

A SCORM formátumú anyagok előállításának támogatására számos alkalmazást kipróbáltam (*Exe editor*⁸⁹, *Reload editor*⁹⁰, *ActivePresenter*⁹¹, *Learning Essentials 2.0 for Microsoft Office*⁹²), de mindegyiket alkalmatlannak találtam arra, hogy a tananyagokat olyan hatékonysággal állítsunk elő, ami nagyobb tananyagfejlesztési projektek esetén elvárható.

Azt is fontos elvárásom volt, hogy a tananyag szerzőinek ne kelljen speciális alkalmazások használatát megtanulniuk ahhoz, hogy a tananyagot elkészíthessék, valamint megadhassák a médiaelemek akadálymentesítéséhez szükség metainformációkat, így arra törekedtem, hogy a hagyományos irodai szoftveralkalmazások (szövegszerkesztő, táblázatkezelő) segítségével minden szükséges információ megadható legyen.

Hamar szembesültem azzal, hogy nincs a piacon olyan alkalmazás, amely teljesíteni tudja az elvárásaimat, így egyedileg kell kifejleszteni azt. Ez több évnyi fejlesztőmunka eredményeként megtörtént, a specifikációm alapján kifejlesztésre került az ELTESCORM nevezetű keretrendszer (©ABONYI-TÓTH ANDOR, SIPOS GYÖRGY⁹³), amellyel az évek során számos e-tananyagot fejlesztettünk az ELTE Informatikai Kar, Társadalomtudományi Kar, valamint más szervezetek számára.

⁸⁶ <https://moodle.org/>

⁸⁷ <http://www.ilias.de/>

⁸⁸ <http://www.webct.com/>

⁸⁹ <http://exelearning.org/>

⁹⁰ <http://www.reload.ac.uk/>

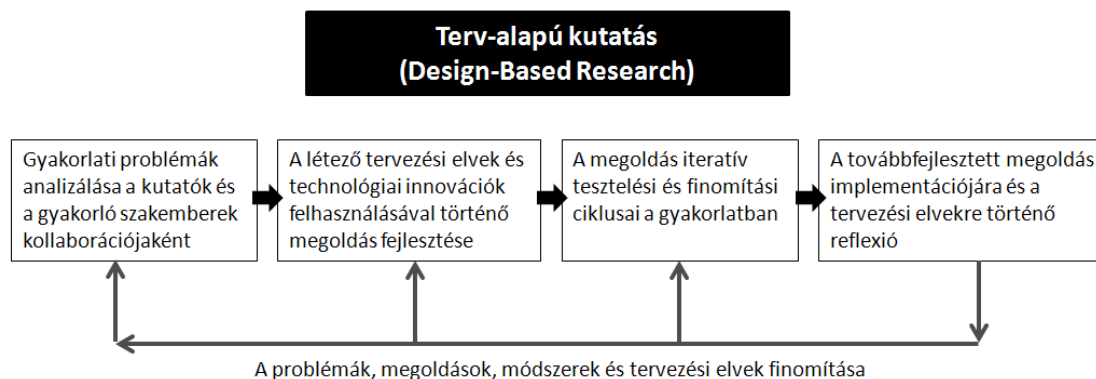
⁹¹ <http://atomisystems.com/>

⁹² <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=e5f4f9c7-1a6a-484b-99fd-c231442deaa4&displaylang=en>

⁹³ SIPOS György (2012): A WCAG és SCORM szabványnak megfelelő, akadálymentes weboldalak előállításának automatizálása. Szakdolgozat. ELTE Informatikai Kar. Témavezető: Abonyi-Tóth Andor.

5.1 A Terv-alapú kutatási módszer alkalmazása

A keretrendszer és a hozzá kapcsolódó irányelvek kidolgozása során a Terv-alapú kutatás módszerét alkalmaztam, amelynek fázisait AMIEL & REEVES (2008) az alábbi folyamatábrával szemlélteti.



57. ábra A Terv-alapú kutatás fázisai (AMIEL & REEVES 2008:FIGURE 1 alapján)

A Terv-alapú kutatásom iterációs fázisait az alábbiakban részletesebben is kifejtem.

5.1.1 I. fázis: Gyakorlati problémák analizálása a kutatók és gyakorló szakemberek kollaborációjában

Ebben a fázisában történt meg a probléma megfogalmazása, a szakemberek közti konzultáció, a kutatási kérdések megfogalmazása és a szakirodalom feldolgozása.

5.1.1.1 A probléma megfogalmazása

A FSZK⁹⁴ által koordinált TÁMOP 5.4.5. „A fizikai és info-kommunikációs akadálymentesítés szakmai hátterének kialakítása” című projektben (2008-2010) közel harminc akadálymentes e-tananyagmodul⁹⁵ megvalósítása volt a cél. Amellett hogy bizonyos tananyagokban szerzőként is közreműködtünk Pataki Máté (MTA SZTAKI W3C Magyar Iroda) kollégámmal együtt, az is feladatunk volt, hogy az elkészült tananyagokat akadálymentes e-tananyagként publikáljuk a projekt központi, ILIAS alapú LMS rendszerében.

Ennek érdekében szükségessé vált annak áttekintése, hogy ez a cél milyen módszerekkel és eszközökkel érhető el. Az ILIAS keretrendszer előzetes akadálymentességi vizsgálata során fény derült néhány súlyos akadálymentességi problémára (PATAKI 2009), ami arra is felhívta a figyelmünket, hogy célszerű az e-tananyagban olyan megoldásokat is alkalmaznunk (pl. navigáció akadálymentes támogatása), ami többnyire a keretrendszerek funkciói között szokott helyet kapni.

⁹⁴ Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány

⁹⁵ <http://tudastar.fszk.hu/>

5.1.1.2 Kutatási kérdések megfogalmazása

A probléma áttekintése után több kutatási kérdés is megfogalmazásra került:

- Létrehozható-e olyan akadálymentes, HTML alapú e-tananyag formátum a jelenlegi kliens oldali technológiák használatával (pl. JavaScript), amely képes mérsékelni, vagy megszüntetni az LMS rendszerekben tapasztalható akadálymentességi problémákat (pl. navigációs felületek nehézkes használata a vak felhasználók által)?
- Az e-tananyagok akadálymentes megvalósításához milyen metainformációk összegyűjtése szükséges?
- Milyen módon lehet ezen információkat összegyűjteni a tananyag szerzőitől úgy, hogy az minél hatékonyabb legyen?
- Automatizálható-e az e-tananyagok készítése, és ha igen, akkor ehhez milyen előfeltételek és fejlesztések szükségesek?

5.1.1.3 Konzultáció, kollaboráció

Az akadálymentes e-tananyagokat megrendelő szervezet (FSZK) képviselőivel folyamatosan konzultáltunk annak érdekében, hogy az elvárásokat, a specifikációt elkészíthessük, finomíthassuk. Az általuk, valamint a W3C Magyar Iroda munkatársa, Pataki Máté által javasolt szakirodalmi források alapján kezdődött meg a szakirodalom áttekintése. Az elkészült munkaanyagok szakmai lektorálása, az ezzel kapcsolatos visszajelzések és ötletek összegyűjtése is folyamatosan zajlott.

5.1.1.4 Szakirodalmi áttekintés

A szakirodalmi áttekintés során gyűjtöttem össze a témával kapcsolatos szabványokat, ajánlásokat, módszertani elveket (3.3. fejezet), és ezek feldolgozásának eredményeként született meg azon metainformáció leírás első változata, amely az elektronikus tananyagok komponenseire (képek, hangok, videók, animációk, stb.) vonatkozóan mutatja meg, hogy milyen információk összegyűjtése szükséges az egyes elemek akadálymentes publikálásának érdekében. Ezen metainformáció leírás jelenlegi (többszöri finomításon átesett változata) a melléklet 9.4. fejezetében található. Ez a gyűjtemény minden olyan oktató, fejlesztő számára releváns, aki akadálymentes tananyagok, vagy keretrendszerek fejlesztését tűzte ki célul.

Szintén fontos és releváns eredmény a 3.4. fejezetben ismertetett módszertani leírás, amely bemutatja, hogy az e-tananyagok (és keretrendszerek) kapcsán milyen igényeket támasztanak a speciális felhasználói csoportok.

5.1.2 II. fázis: A létező tervezési elvek és technológiai innovációk felhasználásával történő megoldás fejlesztése

Mivel a tananyagok szerzői sokszor csak nagyon alapvető számítógép-kezelői ismeretekkel rendelkeztek, a kiindulási koncepció az volt, hogy a szerzők az általuk már jól ismert szövegszerkesztő és táblázatkezelő alkalmazásokat használva adhassák meg a szükséges metainformációkat. A tananyag szöveges tartalmának megadására egy RTF sablont hoztam létre (lásd 5.1.2.1 fejezet), amelynek tartalma a Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány által koordinált TÁMOP 5.4.5. projekt módszertani munkacsoportjának javaslatai alapján került meghatározásra. A médiaelemekhez kapcsolódó metainformációk pedig egy Excel táblázatban kaptak helyet.

5.1.2.1 A tananyagsablonok tartalma, felépítése

A tananyagmodulok szöveges tartalmának megadására szolgáló dokumentumsablon fedőlapján a következő információk⁹⁶ megadására van mód:

- Tananyag címe
- Tananyag szerzőinek felsorolása
- A modul céljának és tartalmának leírása
- A modul leckéinek címei
- A tananyag megértéshez szükséges előismeretek felsorolása
- Tárgyi feltételek
- A tanulók felé támasztott elvárások minimum és optimumszintje
- A modul irodalomjegyzéke (kötelező irodalom, ajánlott irodalom és egyéb kategóriák szerint)
- Kulcsszavak vesszővel elválasztott listája. Ezen kulcsszavak segíthetnek abban, hogy a tananyagra rá lehessen találni az interneten, vagy egy LMS rendszer belső keresőjében.

A fogalomtár elemeit (fogalmakat és azok magyarázatát) is egyszerűen, egy táblázat kitöltésével adhatják meg a szerzők.

Fogalom	Fogalom magyarázata

58. ábra A fogalmak és magyarázatuk megadására szolgáló táblázat

Ezen fogalmakat a tananyagban az átalakítás során úgy jelöljük meg, hogy azok magyarázata egy kattintással elérhető legyen, illetve azok felolvasásra kerüljenek a gyengénlátó emberek által (is) használt képernyőolvasó szoftverekben.

A dokumentumsablonban ezek után a leckék tartalmát lehet megadni. Egy tananyagmodul tetszőleges számú leckéből állhat. Minden lecke esetén meg kell adni a következő adatokat:

- A lecke címe
- A lecke rövid, szöveges összefoglalása
- A leckére vonatkozó követelmények felsorolása
- Önállóan megoldható feladatok felsorolása
- Önellenőrző kérdések (feleletválasztós tesztek egy, vagy több helyes válasszal)

A feleletválasztós önellenőrző kérdések szintén egy táblázat kitöltésével adhatóak meg. A kérdéseknél lehetőség van egy, vagy több helyes válasz megjelölésére is.

⁹⁶ A tananyagsablon tartalma a Foglyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány által koordinált, TÁMOP 5.4.5. „A fizikai és info-kommunikációs akadálymentesítés szakmai hátterének kialakítása” című projekt keretében került meghatározásra a módszertani munkacsoport javaslatai alapján.

Önellenőrző teszt	
1.kérdés szövege	1.válasz
helyes	2.válasz (a helyes választ úgy jelöljük, hogy az első oszlopban a helyes szót szerepeltetjük)
	3.válasz
	4.válasz

59. ábra Önellenőrző kérdések megadása (ELTESCORM sablon)

A tananyagban használt médiaelemeket, letölthető állományokat, táblázatokat a következő mappastruktúrában kell elhelyezniük a szerzőknek:








- **Animációk:** ezen mappába kell bemásolnunk a tananyagba beillesztendő Flash animációkat, SWF formátumban.
- **Hangok:** ide kerülnek a hangállományok, lehetőleg mp3 formátumban. Ha a hanghoz már elkészült a teljes szövegű leírás, szintén itt lehet elhelyezni szöveges formában.
- **Kepek:** a tananyagba illesztendő képek JPG, PNG vagy GIF formátumban.
- **Letölthetőfajlok:** minden olyan fájl, amit letöltésre kívánunk felkínálni a tananyagban.
- **Specialiselemek:** minden olyan speciális elem, ami nem Flash animáció, hang vagy videó, de be kívánjuk illeszteni a tananyagba, pl. JAVA alkalmazás.
- **Táblázatok:** az összetettebb táblázatokat önálló dokumentumként kell mellékelni, mivel ezeket csak manuálisan lehet akadálymentesíteni.
- **Videók:** a beágyazandó videók FLV, MP4, AVI, WMV formátumok valamelyikében kell, hogy rendelkezésre álljon. Ha a videóhoz már létezik feliratállomány, szintén itt kell elhelyezni.

A tananyagokba illesztendő médiaelemekre (képek, hangok, videók, animációk), valamint táblázatokra vonatkozó metainformációk egy általam létrehozott, több munkalapból álló táblázat segítségével kerültek összegyűjtésre.

Kérjük, adjon meg egy az adott modulra jellemző kódot a következő (sárga háttérű) mezőben (pl. WF3):

Amennyiben a tananyagban több is dolgoznak egyszerre, a kód után megadhatja saját monogramját is (pl. WF3_HGY), hogy egyedi azonosítók jöjjenek létre, és így egymástól függetlenül tudjanak tananyagot fejleszteni.

Válasszon, hogy mely típusú elemek tulajdonságait kívánja megadni!

-  [Képek](#)
-  [Hangok](#)
-  [Videók](#)
-  [Flash animációk](#)
-  [Táblázatok](#)
-  [Letölthető állományok](#)
-  [Speciális elemek beszúrása](#)

andragógia

60. ábra Az akadálymentes elérést biztosító metainformációk megadására szolgáló táblázatsablon kezdőlapja (ELTESCORM sablon)

A sablon kezdőlapján megadott egyedi azonosító (pl. andragógia) szolgál a tananyagelemek egyedi azonosítójának meghatározására.

Képek							
Azonosító	Állomány neve	Előnézet	Ábra?	Képaláírás	Alternatív szöveg	Hossz	Hosszú leírás
0 [andragógia_kep_0]	pelda.jpg	Kattintson rá a kép megtekintéséhez!	IGAZ: ha a kép kevés szint tartalmazó, vonalas ábra. HAMIS: sok szint tartalmazó képek, fotók esetén	Ez a szöveg jelenik meg a kép alatt. Pl. Az emberi fül felépítése	A képen egy emberi fül sematikus ábrája látható, ahol be van jelölve a fülkagyló, a hallójárat és a fülcimpa.	A szöveg ne legyen hosszabb, mint 125 karakter	Ezt akkor kell kitölteni, ha a kép leírása nem fér bele egy mondatba, és hosszabb magyarázat szükséges mint ebben a példában. Például egy bonyolult ábra vagy grafikon esetén egy leírás, hogy az is megértse mit ábrázol, aki azt nem láthatja.
1 [andragógia_kep_1]		Megnéz	HAMIS			0	
2 [andragógia_kep_2]		Megnéz	HAMIS			0	

61. ábra A kép metainformációinak megadására szolgáló táblázat egy részlete

Minden egyes, a tananyagba illesztendő elem előtt (az "azonosító" oszlopban) megtaláljuk annak egyedi azonosítóját. Ezen azonosítót kell a tananyag szerzőinek elhelyeznie a tananyag szövegében azon a helyen, ahol az adott elemet meg szeretné jeleníteni. Ezen modell lehetővé teszi azt is, hogy több szerzős tananyag esetén a szerzők egymással párhuzamosan dolgozzanak, mivel a tananyagot előállító keretrendszer több táblázatot is képes feldolgozni, anélkül, hogy azok tartalmát előtte manuálisan össze kellene fésülni.

5.1.3 III. fázis: A megoldás iteratív tesztelési és finomítási ciklusai a gyakorlatban

5.1.3.1 Adatgyűjtés, elemzés, specifikáció

Sajnos az FSZK által koordinált tananyagfejlesztési projektben nem volt idő/erőforrás az átalakítást végző komplex keretrendszer fejlesztésére, ezért PATAKI MÁTÉ (MTA SZTAKI)⁹⁷ kollégám és jómagam által írt scriptek segítettek az e-tananyag készítés folyamatát, de ezen kis programok csak egyes részfeladatok megoldására voltak alkalmasak, így sajnos rengeteg manuális munka eredményeként álltak elő az elektronikus tananyagok.

Ezen fejlesztések során nyert tapasztalatokat, valamint a kifejlesztett tananyagok kapcsán (jellemzően e-mailben) megkapott visszajelzéseket összegyűjtve, tematizálva kezdtem bele azon önálló, komplex alkalmazás funkcióinak specifikálásába (ELTESCORM v.1), amely teljesen új alapokról indulva, hatékonyan tudja támogatni az akadálymentes e-tananyagok fejlesztését azáltal, hogy az átalakítási folyamatok nagy részét automatizálja.

5.1.3.2 Az ELTESCORM keretrendszer fejlesztése, kipróbálása

A specifikáció alapján SIPOS GYÖRGY, az ELTE Informatikai Karának végzős hallgatója szakdolgozatként készítette el a keretrendszer első változatát (SIPOS 2012), azonban a fejlesztés során nagyon intenzív kommunikáció zajlott a témavezető (jómagam) és a fejlesztő hallgató között, hiszen minden fejlesztési lépés után az előállított eredményt akadálymentességi tesztelésnek kellett alávetnem, melynek során a fogyatékosággal élő

⁹⁷ <http://bit.ly/1pDsuyd>

emberek által használt eszközökkel való tesztelést (pl. képernyőolvasó program) is elvégeztem. A tesztelések eredményeként a specifikáció tartalma is folyamatosan finomításra került, míg létre nem jött az ELTESCORM nevű keretrendszerünk első, a gyakorlatban is felhasználható (v.1) változata.

Az ELTESCORM v.1 keretrendszerünket éles helyzetben először az INFOTÁRS tananyagfejlesztési projekt (TÁMOP 4.1.2/A/2-10/1-2010-0011) keretében próbáltuk ki, amely az ELTE Informatikai és Társadalomtudományi Karának együttműködésében valósult meg.

A következőkben bemutatom a keretrendszerrel előállított e-tananyag formátumunk néhány specialitását, amely szintén releváns lehet azok számára, akik maguk is hasonló fejlesztésekben vesznek részt.

5.1.3.3 A kifejlesztett e-tananyag formátum specialitásai

Az e-tananyagok előállítása során jó néhány egyedi funkciót valósítottunk meg, amelyek ergonómia, technikai, akadálymentességi illetve módszertani elvek támogatására születtek meg.

Az ELTESCORM keretrendszerrel generált e-tananyag HTML alapú, így akár a helyi számítógépen, pendrive-on, CD/DVD nyersanyagon, webszerveren, illetve LMS keretrendszerben is elhelyezhető, publikálható. A terveim alapján munkatársam, Dr. Horváth Győző (ELTE Informatikai Kar, Média- és Oktatásinformatikai Tanszék) készítette el az oldalak logikáját megvalósító diszkrét javascript állományokat, amelyekkel olyan kényelmi funkciókat biztosíthatunk a felhasználóknak, amelyek más esetben általában szerveroldali programozással érhetőek el. Ilyen például a lapon belüli akadálymentes keresés lehetősége, az oldalon szereplő fogalmak kigyűjtése, illetve az önellenőrző tesztek azonnali kiértékelhetősége.

Az előállított oldal készítése során betartottuk a HTML szabványban foglaltakat, az oldalakat pedig folyékony arculattal készítettük, így kisebb és nagyobb felbontású eszközökön egyaránt feldolgozható a tananyag.

A videóállományok többféle formátumban is letölthetők, így annak függvényében, hogy a felhasználó milyen platformon böngészik éppen, hozzáférhet a számára ideális formátumhoz.





A gyengénlátó felhasználók ikonok segítségével választhatnak a nagybetűs, illetve magas kontrasztú változat között (62. ábra).



62. ábra Az ELTESCORM keretrendszerrel generált tananyag eszköztára

Ügyeltem arra, hogy az e-tananyag normál nézete a kontraszttarány tekintetében megfeleljen a WCAG 2.0 szabvány "AA" szintű feltételének, míg a gyengénlátóknak szóló változat a legszigorúbb "AAA" szintű feltétel szerint került megvalósításra.

A tananyag azok számára is használható, akik nem az egeret, hanem kizárólag a billentyűzetet használják. A különböző funkciókhoz gyorsbillentyűket társítottam az egyszerűbb kezelést elősegítendő. Így gyorsbillentyű segítségével elérhető például az előző, illetve következő oldal, az kezdőlap, az oldaltérkép, a súgó, stb.) A gyorsbillentyűk teljes listája a súgóban elérhető.

Az ikonok jelentése		
Ikon	Gyorsbillentyű	Ikon szerepe
	O	Kattintás után visszakerülünk az előzőleg látogatott oldalra. Csak akkor használhatjuk, ha a böngészőnek van JavaScript támogatása.
	P	A tananyag kezdőlapjára kerülünk.
	E	A tananyag előző oldalára kerülünk.
	V	A tananyag következő oldalára kerülünk.

63. ábra A tananyagban elérhető gyorsbillentyűk listájának egy részlete
(Forrás: saját szerkesztés)

A tananyag generálása során nagyon fontos elv volt, hogy a tananyag képernyőolvasó alkalmazásokkal is jól használható legyen, ennek érdekében a generátor kódját úgy programoztuk, hogy az a képernyőolvasók számára optimális kódot állítson elő. Az előállított tananyagot több képernyőolvasó alkalmazással (JAWS, NVDA) is teszteltük, illetve látássérült hallgatót is bevontunk a tesztelésbe. Mivel a tesztelés során azt tapasztaltuk, hogy az oldalon belüli keresés nem működik megfelelően a böngészőprogramokban a vak felhasználók számára, ezért a lapon belüli keresést a tananyag funkcionalitásának részeként valósítottuk meg (64. ábra), így az adott oldalon megtalált kifejezések között a vak látogatók is kényelmesen tudnak navigálni.



64. ábra Lapon belüli keresés funkciót megvalósító eszköztár

Kiemelten ügyeltünk arra, hogy a médiaelemek szöveges leírása is rendelkezésre álljon a vak hallgatók számára, legyen az a kép leírása, vagy egy videó teljes szövegű leírása.

A tananyag szövegében a fogalmak magyarázatát úgy helyeztük el, hogy azok az adott fogalomra kattintással (vagy egér rámutatással) olvashatók legyenek. Ez a funkció éppúgy elérhető a képernyőolvasót használók számára, mint csupán a vizuális böngészőprogramot használók számára (65. ábra).

Paraméterek:

- **globális attribútumok**

Fogalom magyarázata: Olyan paraméterek (attribútumok), amelyeket minden tag esetén használhatunk: accesskey, class, contenteditable, contextmenu, dir, draggable, dropzone, hidden, id, lang, spellcheck, style, tabindex, title, translate.

65. ábra Egy fogalom és annak magyarázatának megjelenése a tananyagban

A tananyagban szereplő fogalmak listáját külön oldalon kigyűjthetjük. Ez a funkció rendszerint a keretrendszerek funkciói között szokott szerepelni, ám az általunk alkalmazott megoldás keretrendszer nélkül, a tananyagot közvetlenül megtekintve is használható.

A tananyag leckéihez önellenőrző kérdéssort is biztosítunk, amely kiértékelését szintén a tananyagba épített logika biztosítja. A kérdésekre adható válaszlehetőségeket a böngésző véletlenszerű sorrendben jeleníti meg, a teszt kitöltése után pedig megjelenik az összesítés (66. ábra).

☰
Tartalomjegyzék

- **Önellenőrző feladatok**
- 1. feladat
- 2. feladat

A feladatok megoldása

Az alábbiakban megtekintheti a teszt megoldását.

A feladatsor 2 feladatból állt. Ön 0 feladatot oldott meg helyesen.

1. feladat – A konfliktusok milyen megközelítéseit ismerte meg a fejezetben? Több válasz is adható.

- Megjelölve, de a válasz hibás* – konstruktív
- Megjelölve, helyes válasz* – lehetőség szintű
- Nem megjelölt válasz* – destruktív
- Nincs megjelölve, de a válasz helyes* – jelenség szintű

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

66. ábra Az ELTE SCORM keretrendszerrel előállított önellenőrző teszt kérdés kiértékelési eredménye

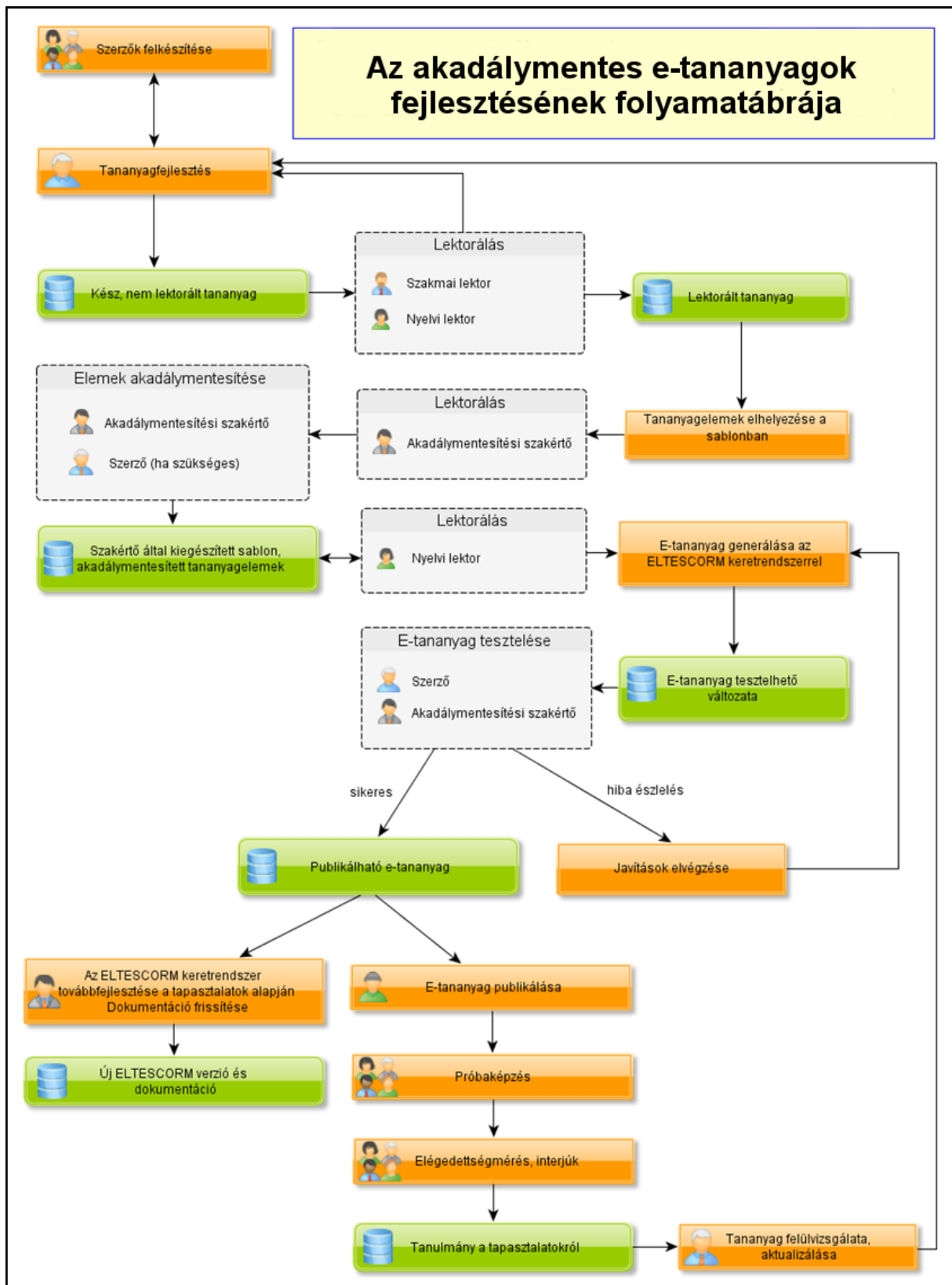
A SCORM szabványnak megfelelő metainformációkat a keretrendszer automatikusan generálja (választhatóan az 1.2/vagy SCORM 2004 szabvány szerint), így egy LMS rendszerbe történő betöltés után az ott felkínált navigációs lehetőségek is rendelkezésre állnak.

5.1.3.4 Az akadálymentes tananyagfejlesztés folyamata

Fontos tudnunk, hogy a keretrendszer megléte szükséges, de nem elégséges feltétele a hatékony tananyagfejlesztésnek, mivel önmagában nem garantálja a sikert. Szükség van egy olyan tananyagfejlesztési folyamat, módszertan megalkotására is, amely az akadálymentes e-tananyagok készítése során felmerülő (esetenként új) szerepköröket, feladatokat, bemeneteket, kimeneteket, a folyamatok egymásra épülését és az egyes fejlesztési ciklusokat összefoglalja.

A következőkben közölt folyamatleírás releváns lehet minden olyan tananyagfejlesztő számára, aki maga is akadálymentes tananyagok készítését tűzte ki célul. A folyamatban egy új szereplő, az akadálymentesítő szakértő is megjelenik, akinek feladata a szerzők által megadott metainformációk ellenőrzése, javítása, a médiaelemek konvertálása, valamint a tananyagban elhelyezendő komponensek akadálymentesítése (videófeliratozás, teljes szövegű leírások készítése, táblázatok akadálymentesítése, stb.).

A tananyagfejlesztési folyamatban az általunk fejlesztett ELTE SCORM keretrendszer végzi az akadálymentes e-tananyagok generálását a szükséges bemenetek alapján, de természetesen a folyamatára általánosítható, más, az adott célra alkalmas keretrendszer használata is elképzelhető.



67. ábra Akadálymentes e-tananyagok fejlesztésének folyamata
(Forrás: saját szerkesztés⁹⁸)

⁹⁸ Az ábrát a yED alkalmazással készítettem

A folyamat kezdeti lépésében, még a tananyagfejlesztés elkezdése előtt, nagyon fontos a szerzők felkészítése, vagyis olyan belső továbbképzések indítása, amelyek során a tananyagok szerzői megtapasztalhatják a fogyatékkal élő emberek által az info-kommunikációs területen tapasztalt hátrányokat, betekintést kaphatnak azon speciális hardver- és szoftver segédeszközök használatába, amelyet az IKT szempontból hátrányos helyzetű felhasználók mindennapjaik során használnak, legyen az képernyő-billentyűzet, képernyőnagyító, képernyőolvasó program stb. Egy ilyen képzés tematikájának és segédanyagainak összeállítása során sokat segítenek az <http://tudastar.fszk.hu/> webcímen regisztráció után elérhető tananyagok.

A tapasztalatom az, hogy minél inkább sikerül a tananyag szerzőit érzékenyíteni a fogyatékkal élő felhasználók által (info-kommunikációs területen) tapasztalt problémák vonatkozásában, annál lelkesebben és precízebben adják meg a szükséges metaadatokat, és igyekeznek a lehető leghatékonyabb megoldásokat megtalálni. A képzésen természetesen az is ismertetésre kerül, hogy milyen metainformációk megadása szükséges ahhoz, hogy akadálymentesen hozzáférhető tananyagok álljanak elő a fejlesztés során. A szerzők már a tananyagírás fázisában használhatják a keretrendszer által bemeneti forrásként használt sablonokat, de a tananyagok szakmai és nyelvi lektorálása után is kitölthetőek ezek.

A sablonok kitöltése után az akadálymentesítési szakértő átnézi a szerzők által megadott metainformációkat, és – amennyiben szükséges, a szerző bevonásával – kijavítja, pótolja a szükséges információkat. A módosításokat érdemes újra nyelvi lektorral átnézetni, majd megtörténhet a tananyag generálása.

A tananyag előállított változatát mind a tananyag szerzői, mind az akadálymentesítési szakértő átnézik, a talált hibákat kijavítják, és egy ciklikus folyamatban ezt a műveletet addig végzik, míg a hibákat nem sikerült kijavítani.

A tananyagok előállítása során mindig törekszünk arra, hogy a szerzők egyedi igényeit is figyelembe vegyük, például a tananyag szövegében alkalmazott kiemelések tekintetében, legyen az forrás megadás, feladat, vagy esetleg forráskód. Ezzel a keretrendszerünk tudása is folyamatosan bővül, így szükség van újabb változatok készítésére és a dokumentáció aktualizálására.

A kifejlesztett e-tananyagot – amint lehet – éles környezetben, diákokkal, próbaképzés keretén belül is kipróbáljuk. A próbaképzés során a diákoknak lehetőséget adunk arra, hogy a tananyaggal kapcsolatos észrevételeiket (akár anonim kérdőíves felmérés keretében, vagy interjúk során) jelezhessék.

Az e-tananyagok aktualizálását a szerzők rendszeresen elvégezhetik az utolsó leadott változatok módosításával, az újabb változat pedig gyorsan legenerálható és publikálható.

5.1.4 IV. fázis: A továbbfejlesztett megoldás implementációjára és a tervezési elvekre történő reflexió

Az ELTE SCORM v.1 keretrendszer nagymértékben megkönnyítette a tananyagfejlesztés folyamatát, azonban a tananyagok fejlesztése során újabb és újabb igényeknek kellett megfelelni, újabb és újabb gyakorlati problémákat kellett megoldani, amelyek alapján a keretrendszert is tovább kellett fejleszteni. Ilyen gyakorlati problémát jelentett, hogy szükségessé vált az idegen nyelvű tananyagok előállítása is, amely miatt jelentős átalakításokat kellett végezni a keretrendszerben ahhoz, hogy a felület minden eleme is azon a nyelven legyen olvasható, mint ami a tananyag nyelve.

A problémák megoldásának érdekében mind a specifikációt, mind a keretrendszerrel kapcsolatos dokumentációt, mind a sablonokat frissíteni kellett. A keretrendszer első verziója után, saját fejlesztéseim eredményeként állt elő azon továbbfejlesztett verzió (v.2), amely már képes az idegen nyelvű tananyagok generálására, támogatja a tananyagok különböző sablonok szerinti generálását, és gyorsabb átalakítást tesz lehetővé.

A keretrendszer újabb változatának (v.3) specifikálása is elkezdődött. Ez a változat – terveim szerint – már támogatni fogja azt is, hogy az e-tananyag generálásánál alkalmazott jelölőnyelv típusa is (XHTML vagy HTML5) megadható legyen. Ez a változtatás igen intenzív kutatási/fejlesztési ciklust fog elindítani, mivel a HTML5 szabványban olyan új lehetőségek is megjelennek, amelyek korábban nem voltak elérhetőek (pl. új zárt videó felirat típusok jelennek meg), és más formátumok támogatottak a médiaelemek esetén, mint korábban. Emiatt nem csak a keretrendszer, hanem a metainformációk megadására vonatkozó irányelvgyűjtemény és a módszertani leírás is több ponton változni fog a közeljövőben. Ahhoz azonban, hogy a korszerű, HTML5 alapú tananyagok valóban használhatóak legyenek, a böngészőprogramok tudásának is fejlődni kell, ami a szabvány fejlesztésének hivatalos lezárása után várható.

5.2 Konklúzió

Az ELTE SCORM keretrendszer és az ehhez kapcsolódó tananyagfejlesztési módszertan a gyakorlatban is bizonyított. Az e-tananyagok egyenlő esélyű hozzáférhetőségének támogatását sikerült úgy megvalósítani, hogy a tananyag szerzői a mindennapi életben használt alkalmazásokkal készíthetik el tanányaikat, nincs szükség újabb, bonyolult szerzői rendszer használatának elsajátítására.

Azon diákok számára, akik az LMS rendszer akadálymentességi hiányosságai miatt nem férnének hozzá a tananyaghoz, meg lehet adni a tananyagok közvetlen hivatkozását, illetve akár alternatív adathordozón (pendrive, optikai adathordozó) is hozzáférhetnek a tananyagokhoz.

Az akadálymentességi szakértő számára nagy könnyebbséget jelent, hogy a metainformációk táblázatos, könnyen átlátható módon állnak rendelkezésre, így a szakmai lektorálás, javítás is gyorsan és hatékonyan végbemehet.

Az egyes tananyagok aktualizálása, módosíthatósága is igen egyszerűvé vált, a szerzőknek lehetőségük van a források utólagos módosítására, illetve a tananyagok akkor is újra legenerálhatók, ha más arculattal, vagy esetleg más szabvány szerint szeretnénk azokat megjeleníteni.

Az ELTE SCORM keretrendszer szabadsága, a beilleszthető komponensek egyszerű bővíthetősége azt is lehetővé teszi, hogy olyan összetevőket is elhelyezhessük, integrálhassunk a tananyagokba, amelyeket más tananyagkészítő keretrendszerek nem támogatnak, például SVG animációkat, Google Maps térképeket, Mashup alkalmazásokat.

6 SZEMANTIKUS TUDÁSBÁZIS KOLLABORATÍV LÉTREHOZÁSA AKCIÓKUTATÁSBA ÁGYAZOTT TERV-ALAPÚ KUTATÁS SORÁN

6.1 Problémafelvetés

- Az informatika területén meghatározó specifikációk elsősorban angol nyelven érhetőek el, és az esetek nagy részében az egyetemre frissen bekerülő hallgatók nem rendelkeznek a szükséges (szakmai) nyelvtudással ahhoz, hogy ezeket önállóan feldolgozzák⁹⁹.
 - 1. megoldás: A specifikáció(k) felhasználásával magyar nyelvű tananyagot kell kifejlesztenie az oktatónak.
 - 2. megoldás: A hallgatók csak egy kisebb, önállóan értelmes szeletét dolgozzák fel (fordítják le) a specifikációnak és csoportmunkában áll elő az a tudásbázis, amely már alkalmas lehet önálló tanulásra is. Ebben a folyamatban a hallgatók szakmai idegen nyelvi szókinccse is fejlődik. Itt számolni kell azzal, hogy a hallgatók eltérő minőségben készítik el a fordítást, illetve a magyar nyelvű szakkifejezések használatában nem feltétlenül konzekvensek.
- A specifikációkban található elemek struktúráját, tartalmi leírását elsősorban technológiai szempontok határozzák meg, nem pedig tanulás-módszertani szempontok.
 - Megoldás: A specifikáció(k) felhasználásával olyan tananyagot állít elő az oktató, amelyben ügyel a módszertani elvekre, a specifikáció tartalmát más megközelítésben, felosztásban, sorrendben mutatja be, a megértést illusztrációkkal, példákkal, ellenőrző kérdésekkel segíti.
- A specifikációkban viszonylag kevés példát találunk, amelyek ráadásul nem interaktívak, így körülményes egy példa kipróbálása, módosítása és a szükséges konzekvenciák levonása.
 - Megoldás: az oktató (ha a technológia lehetővé teszi) interaktív, kipróbálható, azonnal futtatható és/vagy letölthető példákat fejleszthet, amelyek segítik a megértést, az önálló kísérletezést.
- Bár az egyes szabványok között van egymásra utalás, de ezen hivatkozások nem rendszerezettek, nem tudjuk kigyűjteni az egy adott elemre vonatkozó kapcsolódási pontokat. Ezen kívül nem derül ki a kapcsolódási pontokból, hogy azok milyen célból kerültek definiálásra, mi a kapcsolat a forrás és a cél elem között, hiányoznak a kapcsolatot leíró szemantikus metaadatok.
 - Megoldás: az oktató olyan keretrendszert hoz létre, amely alkalmas arra, hogy a benne elhelyezett tananyagelemek, címszavak között definiálhatóak legyenek a szemantikai kapcsolatok.
- A specifikációk folyamatosan fejlődnek (pl. HTML4, HTML5, CSS1, CSS2, CSS3). Bizonyos elemek szerepe nem változik, míg lehetnek olyan elemek, amelyek

⁹⁹ A későbbiekben bemutatandó, az ELTE Informatikai Karának hallgatói között végzett felmérésben (N=275) a válaszadók 32%-a nyilatkozott úgy, hogy nem rendelkezik angol nyelvből legalább középszintű nyelvvizsgával.

továbbra is a specifikáció részét képezik, de megváltozott jelentéstartalommal. Ezen kívül elemek elavulttá válhatnak és bevezetésre kerülhetnek újabb elemek. Ezt a folyamatot rendkívül nehéz átlátni és nyomon követni pusztán a specifikációk böngészése által.

- Megoldás: a tananyagnak, tudástárnak nem szabad a már elavult elemeket tartalmaznia, ezért időközönként felül kell vizsgálni a tartalmát. Ez a folyamat akkor lehet igazán hatékony, ha egy közösség szerkeszti a tartalmat és az egyes címszavak a közösség tagjai által javíthatóak, szerkeszthetőek, bővíthetőek, esetleg törölhetőek. Emellett biztosítani kell a szakmailag helytelen módosítások visszavonhatóságát.
- A specifikációk különböző változatai eltérően mutat(hat)ják be az egyes elemeket, amelyek megnehezíthetik az összehasonlíthatóságot, illetve nehézkessé teszi a változások nyomon követését.
 - Megoldás: olyan módon kell az adatokat tárolnunk, amelyek összehasonlíthatóvá teszik az egyes elemeket, és az eredményt egységes felületen kell prezentálnunk a felhasználók számára.
- A specifikációk zömmel szöveg alapúak, nem, vagy csak nagyon kevés illusztrációt tartalmaznak.
 - Megoldás: a tananyag készítőjének el kell készítenie azon multimédiás elemeket (magyarázó ábrák, videók, grafikonok, stb.), amelyek szükségesek a témakör megértéséhez.
- A diák nem kap visszajelzést arról, hogy a specifikációban foglaltakat helyesen értelmezte-e.
 - Megoldás: sok gyakorlati példa és önellenőrző kérdés beillesztésével kell a specifikáció alapján készült oktatási segédanyagot elkészíteni.
- Nincs egyértelműen meghatározva, hogy az adott specifikációban foglaltakról milyen módon és helyen lehet diskurzust folytatni úgy, hogy hozzáértő emberektől kaphassunk válaszokat.
 - Megoldás: a specifikáció(k) alapján készült tananyagot tartalmazó keretrendszerben biztosítani kell azt, hogy az adott tananyagelem tartalmáról diskurzust lehessen folytatni és ennek helye a felületen egyértelműen jelzésre kerüljön.

A fentiekből egyrészt következik, hogy a specifikációk tartalmából egy módszertanilag megfelelő tananyagot érdemes készíteni, másrészt a hatékony megoldás megtalálásához szükséges az is, hogy az egyes elemek közti kapcsolatot, annak szemantikáját precízen le tudjuk írni, vagyis olyan keretrendszerre van szükség, amely a szemantikus web filozófiája alapján került kifejlesztésre.

6.2 A kutatás ciklusai

A következőkben részletesen is bemutatom az egyes kutatási ciklusokban végzett tevékenységeket.

6.2.1 Tényfeltárás, szükségletelemzés – a hallgatók internetezési szokásainak és az on-line tanulási környezetekkel kapcsolatos elvárásainak felmérése

A tényfeltárás alapjául szolgáló on-line, anonim @IK 2011 kutatásban résztvevő hallgatók (N=275) túlnyomó többsége (246 fő – 89,5%) a nappali tagozatos programtervező informatikus BSc képzésében vett részt, 11 fő (4%) jelezte, hogy az ELTE más karán tanul, csak néhány kurzust teljesít az Informatikai Kar kurzusai közül, 18 fő (6,5%) pedig egyéb képzésünkben (pl. esti, régi rendszerű programozó képzés, térképész) vesz részt.

A kutatás átfogó eredményeiről publikációmban (ABONYI-TÓTH 2012) beszámoltam, összehasonlítva az eredményeket a hazai Netgeneráció kutatás (FEHÉR, HORNYÁK 2010) eredményeivel. Disszertációm ezen fejezetében kifejezetten a kitűzött fejlesztéssel összefüggő eredményekre kívánok kitérni, ilyenek például a hallgatók által használt szolgáltatások, valamint az oktatási célú, on-line keretrendszerekre vonatkozó elvárásaik.

A kérdőív segítségével felmértem, hogy a hallgatók milyen gyakran vesznek igénybe különböző szolgáltatásokat, milyen gyakran végeznek ezekkel kapcsolatos tevékenységeket (pl. internetes keresés, közösségi oldalak használata, blog írás). A preferencia sorrend meghatározásához ordinális (sorrendi) skálát alkalmaztam, ahol a válaszlehetőségek 1-től (nem használom a szolgáltatást) 5-ig (napi szinten használom a szolgáltatást) terjedtek. Az eredmények táblázatos összefoglalása a melléklet 9.1.1. fejezetében található.

Az eredmények rámutattak arra, hogy a hallgatók tekintetében nem számíthatok széleskörű előismeretekre a mikroblogok/blogok, Wiki oldalak szerkesztésére vonatkozóan, hiszen a megkérdezett hallgatók 84%-a még egyáltalán nem írt mikroblog üzenetet, 78%-a még sosem szerkesztett Wiki oldalt, de blogbejegyzések írását tekintve is csak a hallgatók 30%-a rendelkezik némi tapasztalattal.

Még a konkrét keretrendszer fejlesztése előtt fel kívántam mérni, hogy egy e-tananyagot tartalmazó keretrendszerben az általam megadott funkciók közül melyeket tartják fontosnak a hallgatók. A részletes eredmények a melléklet 9.1.2. alfejezetében olvashatók.

A válaszokból kiderült, hogy a keretrendszerben történő keresés, legyen az szabadszavas, vagy címke/kategória alapján történő szűrés, az önellenőrző tesztek elvégzésének lehetősége, a belső üzenetküldési lehetőség kiemelt fontossággal bír. Ez a tény további megerősítést jelentett számomra abban, hogy a Szemantikus Web lehetőségeit kiaknázó keretrendszerek vizsgálata és fejlesztése felé forduljak, mivel ezek kifinomult és haladó keresési szolgáltatásokat biztosítanak.

A hallgatók a kérdőívben maguk is javasolhattak funkciókat, amelyben például a verziókezelő rendszerekre, a közös dokumentumszerkesztés lehetőségére, a mobilra optimalizált megjelenésre és különböző visszajelzési formákra hívták fel a figyelmet.

- "Subversion (verziókezelő) használata a forráskódok, programok közös építéséhez."
- "Lehetőség arra, hogy a hallgatók saját jegyzeteket hozhassanak létre amiket akár csoportosan is szerkeszthetnek párhuzamosan. (Mi a google docs-nak ezt a funkcióját az előző félévben rendszeresen használtuk és használjuk most is.)"
- "Mobilra optimalizált megjelenés (limitált funkcióval?)"
- "Grafikus visszajelző arról, hogy hol tartok a tananyag feldolgozásában (leckében/témában, teljes félévben, ...)"
- "E-mailes értesítő (napi/heti) friss, vagy frissülő tartalomról. Alapvetően e-mailben kommunikálok, így szeretem, ha belépek a postafiókomba és minden új információt megtalálok"

6.2.1.1 Információkeresés az e-tananyagot tartalmazó keretrendszerben

Kutatásomban fel kívántam mérni, hogy a hallgatók milyen keresési felületeket, forrásokat használnak abban az esetben, ha egy e-tananyag leckéjében nem találnak meg egy fontos információt, ami szükséges a megértéshez. Mivel ezt a kérdést természete miatt nehéz felhasználói tesztelés útján vizsgálni, illetve adatbányászati módszereket sem használhatunk (nem tudjuk naplózni, hogy a saját keretrendszerünk használatával párhuzamosan milyen más tevékenységeket végez a felhasználó például egy másik böngészőablakban), a hallgatók önbevallására tudtam hagyatkozni.

Mivel az oktatási intézményekben az elektronikus tananyagok jellemzően olyan zárt LMS rendszerekbe (pl. Moodle, Ilias) kerülnek feltöltésre, amelyekhez csak az adott intézmény hallgatói férnek hozzá, külső felhasználók nem, a tananyagok tartalmában az adott keretrendszer beépített, belső keresőszolgáltatásával tudunk keresni. A keretrendszerek zártsága miatt a külső keresőszolgáltatások csak azon tartalmakat tudják indexelni és kereshetővé tenni, amelyek külső felhasználónak is elérhetőek egy "vendég" azonosítóval történő belépés után. Emiatt azt vártam, hogy az e-tananyagok vonatkozásában a hallgatók először a keretrendszer által biztosított belső keresőszolgáltatást veszik igénybe.

Hipotézis (H3): Az @IK 2011 felmérésben résztvevő hallgatók információszerzésére vonatkozóan azt várom, hogy amennyiben egy információt nem találnak meg egy e-tananyag leckéjében, akkor először a keretrendszerbe implementált beépített keresőszolgáltatás segítségével próbálnak keresést végrehajtani, majd ha az nem vezet eredményre, külső keresőszolgáltatással próbálkoznak.

A kérdőívben a hallgatók egy listából kiválaszthatták, hogy mely keresési módszert használnák először, majd ha az nem jár sikerrel, milyen más szolgáltatással folytatnák a keresést. Emellett szövegesen leírhatták megjegyzésüket arra vonatkozóan, hogy milyen stratégiákat követnek a keresés során. A melléklet 9.1.3. alfejezetében megtaláljuk a felmérés eredményét, ami alapján kijelenthető, hogy a feltevés nem igazolódott be, hiszen a legtöbb hallgató (113 fő - 41%) úgy nyilatkozott, hogy külső keresőszolgáltatást vesz igénybe elsőként, mégpedig magyar nyelven, és csak a második legtöbbet választott lehetőség (52 fő - 19%) a portál beépített keresőjének használata.

Azt is vizsgáltam, hogy mely mintázatok a leggyakoribbak az első, illetve második körös keresés tekintetében. Az alábbi táblázatban a négy leggyakrabban előforduló mintázatot emeltem ki.

A keresés sorrendje	Gyakoriság	Százalék
Külső keresőszolgáltatás használata (magyar nyelven) ↓	83	30,2%
Külső keresőszolgáltatás használata (idegen nyelven) ↓	19	6,9%
Külső keresőszolgáltatás használata (magyar nyelven) ↓	18	6,5%
Külső keresőszolgáltatás használata (magyar nyelven) ↓	18	6,5%
Beépített fórum bejegyzéseinek olvasása		

12. táblázat A négy leggyakoribb keresési mintázat az @IK 2011 felmérés alapján

Láthatjuk, hogy a leggyakrabban előforduló mintában a külső keresőszolgáltatás használata magyar, majd idegen nyelven követi egymást, a második leggyakrabban mintázatban ugyanezt kapjuk, csak fordított sorrendben. A hallgatók ebben az esetben is megjegyzést fűztek a kérdéshez és megadhattak olyan forrásokat, amelyek nem szerepeltek a listában:

- *„Igazából a kérdésre adható válaszaim több tényezőtől is függhetnek: mennyire fontos, hogy megtaláljam, mikorra kell megtalálnom, mennyire kell a megtalált válaszhoz saját magam által kitalálnom a helyes megoldást. Általában több csatornán egyszerre szoktam elküldeni a kérdésemet, ha igazán fontos dologról van szó. Ilyenkor aszerint válogatok a válaszok között, hogy melyik ad relevánsabb választ. Persze nem biztos, hogy egyszerre érkeznek meg a válaszok, de többnyire megkapom a megfelelő üzenetet. Ha kevésbé fontos (tehát a szöveggörnyezetből rá lehet jönni a szó, vagy kifejezés értelmére), akkor keresőoldalak segítségével rákeresek.”*
- *„Wikipedia.”, „Könyvek.”, „Szülők, családtagok.”*
- *„Videó megosztó oldalon keresek a probléma megoldását mutató videót.”*
- *„Ha sokáig nem találtam semmit, akkor az is lehet, hogy a kérdésem a rossz. Elolvasnám előlről, hátha kiderül, hogy az elejétől félreértettem valamit.”*
- *„Pihentetem a dolgot. Valami mással elkezdek foglalkozni és majd később újra előveszem, hátha azóta kipihentebb vagyok, átgondoltam a dolgokat, más oldalról közelítem meg.”*

6.2.1.1.1 Reflexió

Mivel a kidolgozandó szemantikus keretrendszer egyik előnye pont a beépített keresési lehetőségek kifinomult használatának lehetősége, ez az előny elveszik, ha a hallgatók elsőként külső keresőszolgáltatást vesznek igénybe. Emiatt fontos, hogy hangsúlyozzuk és vonzóvá tegyük a belső keresési szolgáltatást a tudásbázis felhasználóinak számára.

6.2.1.2 A hallgatók csoportmunkában való jártassága

Mivel a célkitűzések szerint a tudásbázis a hallgatók közti kollaboratív munka során kerül feltöltésre, előnyt jelent, ha a hallgatók a csoportmunka területén előzetes tapasztalattal rendelkeznek, fejlett kommunikációs, együttműködési és alkalmazkodási képességgel rendelkeznek, tudnak önállóan munkálkodni egy kitűzött cél teljesítése érdekében, hatékonyan tudják megosztani egymás között az egyes feladatokat és képesek az IKT eszközeit hatékonyan felhasználni az együttes munka során.

RADNÓTI KATALIN, 2006-ban megjelent publikációjában a következőt írja: *"Az egyéni munkát előnyben részesítik a tanárok mind a közép-, mind az általános iskolákban a különböző kollektív munkaformákhoz képest. (...) A középiskolai korosztálynak megfelelően a középiskolákban nagyobb az önálló tanulói munka szerepe. A csoportmunka és pármunka viszont aránytalanul kevesebbszer jelenik meg a középiskolai tanári gyakorlatban. (...) Az általános iskoláknak csaknem a fele még soha nem alkalmazta a projekt módszert, míg ez a középiskoláknak csak alig több, mint egy ötöde. A legtöbb iskola csak egy-egy tantárgy esetében alkalmazza."* A projekt módszer alkalmazásának tekintetében az 531 megkérdezett általános-, valamint középiskolai tanár közül mindössze 66 számolt be arról, hogy ezt a módszert rendszeresen alkalmazza.

Ugyanezen tanulmányban a szerző azt is megjegyzi, hogy *"Rendkívül alacsony a számítógép adta lehetőségek kihasználása is. Ez szintén várható volt a korábbi eredmények alapján, illetve azokkal teljes mértékben összhangban van."*

A tanulmány alapjául szolgáló átfogó kutatás 2005-ben készült, jellemzően ekkor, vagy ezután pár évvel kezdték középiskolás tanulmányaikat azon hallgatók, akik között az @IK 2011 felmérést végeztem.

FEHÉR PÉTER (2008) doktori értekezésében az IKT-kultúra iskolák belső világára gyakorolt hatásával, illetve a pedagógusok IKT-kompetencia fejlesztésének nehézségeivel kapcsolatos kutatásait összegezve hasonló eredményre jut. A tanórán alkalmazott munkaformák gyakorisága alapján (FEHÉR 2008:19. táblázat) elmondható, hogy a tanárok csaknem fele (46,3%) nem alkalmazott még projekt-alapú csoportmunkát. (A kutatás 2003-2004 között zajlott.)

Ezen okok miatt nem számítottam jelentős előismeretekre a számítógéppel támogatott csoportmunka vonatkozásában.

Hipotézis (H4): Azt várom, hogy az @IK 2011 felmérésben résztvevő egyetemi hallgatók között azok aránya, akik már középiskolás korukban tapasztalatot szereztek a számítógéppel támogatott csoportmunka területén, kevesebb, mint 25%.

A kérdőívben a hallgatók megjelölhették, hogy rendelkeznek-e ilyen irányú tapasztalattal, és ha igen, akkor már középiskolai tanulmányaik során szert tettek erre, vagy később, egyetemi tanulmányaik során, esetleg más formában, pl. munkahelyi környezetben.

Eredményül azt kaptam, hogy a válaszadó hallgatók (N=275) 19%-a szerzett tapasztalatot középiskolás korában a számítógéppel támogatott csoportmunka területén. Ez megfelel a várt legfeljebb 25%-nak, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett nem szignifikáns (p=0.99), vagyis a hipotézis tartható. A kapcsolódó táblázatok a melléklet 9.1.6. alfejezetében található.

Ezen a ponton érdemes BENCSIK és SÓLYOM (2011) tanulmányát idézni, amelyben a különböző országok felsőoktatási intézményeiben tanuló diákok közt végzett felmérésben a projektmunka és csoportmunka gyakoriságára is rákérdeztek. A litván, spanyol, észt hallgatók 20-25%-a számolt be a projektmunka felsőoktatásbeli alkalmazásáról, míg a francia diákok esetén ez egyáltalán nem volt jellemző. A csoportmunka vonatkozásában a spanyol diákok közel 60%-a, a litván diákok közel 30%-a, az észt hallgatók közel 20%-a, a francia diákok közel 10%-a számolt be arról, hogy a felsőoktatásban alkalmazzák ezt a módszert.

6.2.1.2.1 **Reflexió**

Az eredmények megerősítettek abban, hogy a Web-fejlesztés kurzus hallgatóinak (akik jellemzően az egyetemi tanulmányaik első évében végzik el a tárgyat) a számítógéppel támogatott csoportmunka újdonság lesz, amelyre a tutorok felkészítésével és a segédanyagok megfelelő előkészítésével fel kell készülni.

Az @IK 2011 kutatásból is kiderült (lásd 4.2.2. fejezetet), hogy a hallgatók többsége (53%) olyan helyeken is végez on-line tanulási tevékenységeket, amelyek nem ideálisak erre, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszik lehetővé az elmélyedést a tananyagban (pl. utazás közben). Ez utóbbi jelenség (ami a mikrotanulás fogalmával hozható kapcsolatba) az okos mobil eszközök terjedésével még inkább hangsúlyossá válik, ezért célszerű ezen tanulási tevékenységeket támogatni a tudásbázis kialakítása során.

Ha a tudásbázis címszavait önálló, önmagában értelmes egységekből állítanánk össze (pl. rövid leírás, használatra vonatkozó példakód), és ezen egységeket külön elérhetővé tennénk önálló webcímen, akkor hatékonyan támogathatnánk a mobil eszközökön történő mikrotanulási tevékenységeket, így ezt az elvet a fejlesztés során figyelembe kell vennünk.

6.2.2 I. ciklus – a szakirodalom áttekintése, a fejlesztés irányának meghatározása, a célnak részben (vagy teljesen) megfelelő keretrendszerek feltérképezése, a prototípus elkészítése

Az I. ciklus beágyazottan tartalmazott egy Terv-alapú kutatást, melynek célja a szemantikus tudásbázis alapjául szolgáló keretrendszer megvalósítása volt.

6.2.2.1 *Terv-alapú kutatás a kitűzött célokat támogató szemantikus keretrendszer fejlesztésének érdekében*

Az idő rövideje miatt nem volt célom, hogy az alapoktól kezdve egy új keretrendszert fejlesszek ki, ezért elsősorban olyan meglévő megoldásokat kerestem, amelyekre építeni lehet a tudásbázis megalkotása során. Nagyon hamar világossá vált, hogy nincs olyan kész keretrendszer, amely minden kezdeti elvárásomat támogatná, viszont számos olyan lehet, amelyek a követelmények csaknem felét teljesítheti. A feladat jellegéből adódóan nem kell csodálkoznunk azon, hogy a fejlesztés alaprendszerének potenciális jelöltjei a Wiki környezetek közül kerültek ki, hiszen ezen keretrendszerek erőssége pont a közösség által létrehozott tudásbázisok egyszerű létrehozhatóságában és karbantarthatóságában rejlik. A mi esetünkben viszont egy alap Wiki rendszer nem elegendő a célok teljesítéséhez, hiszen szükségünk van az egyes elemek közti kapcsolatok szemantikus leírására is, ezért a szemantikus Wiki környezetek között kell az ideális keretrendszert megtalálni.

6.2.2.1.1 Terv-alapú kutatás I. fázis: Gyakorlati problémák analizálása a kutatók és gyakorló szakemberek kollaborációjában

A probléma a Terv-alapú kutatás elindítása előtt azonosításra került (lásd a 6.1. fejezetet), a kutatás ezen fázisában kellett kifejleszteni azon keretrendszer, amely alapjául szolgálhat a szemantikus tudásbázis megvalósításának.

Kutatási kérdések

A kutatás során a következő kérdésre kerestem a választ:

- A jelenleg publikusan elérhető keretrendszerek és eszközök felhasználásával (és célirányos továbbfejlesztésével) implementálható a Szemantikus Web előnyeit kihasználó kollaboratív tudásbázis építést támogató keretrendszer?
- Ha több ilyen is rendelkezésre áll, melyiket érdemes a kutatás során használni?

Konzultáció, kollaboráció

A specifikáció elkészítése során a hallgatók körében végzett kérdőíves felmérések értékelése során nyert következtetéseket figyelembe vettem, illetve felmértem a rendszer használatával kapcsolatos pozitív és negatív visszajelzéseiket, javaslataikat, amelyek hozzájárulnak a specifikáció bővítéséhez.

Szakirodalmi áttekintés

A szakirodalmi áttekintés során megismerkedtem a szemantikus web építőelemeivel, illetve a különböző szemantikus Wiki környezetek előnyeivel és hátrányaival, amelynek alapján meghatároztam, hogy mely keretrendszer szolgáljon a fejlesztés alapjául.

A szemantikus Web építőelemei

Ahhoz, hogy a szemantikus Web filozófiájának megfelelő infrastruktúrát létre lehessen hozni, néhány fontos építőelemre van szükség (HERMAN 2006):

- **Az adatokat egyértelműen meg kell „címezni” a weben**, vagyis el kell őket nevezni. Ezt a Uniform Resource Identifier (Egységes Erőforrás Azonosító) segítségével tudjuk megtenni.
- **Szükség van egy precíz adatmodellre** (RDF¹⁰⁰, Resource Description Framework, Erőforrás Leíró Keretrendszer), amely formális keretet ad az adatok egymáshoz való kapcsolatának definiálására, és a kapcsolatok leírására.
- **Az adatok közötti kapcsolatokat, illetve a kapcsolt adatok referenciáit, el kell tudni érni, le kell tudni kérdezni.** Ha a gyakorlati alkalmazást nézzük, az RDF hármasok tárolásához adatbázisra van szükség, ahhoz pedig, hogy az adatbázisból kinyerhessük az adatokat, szükség van egy lekérdező nyelvre¹⁰¹.

¹⁰⁰ <http://www.w3.org/RDF>

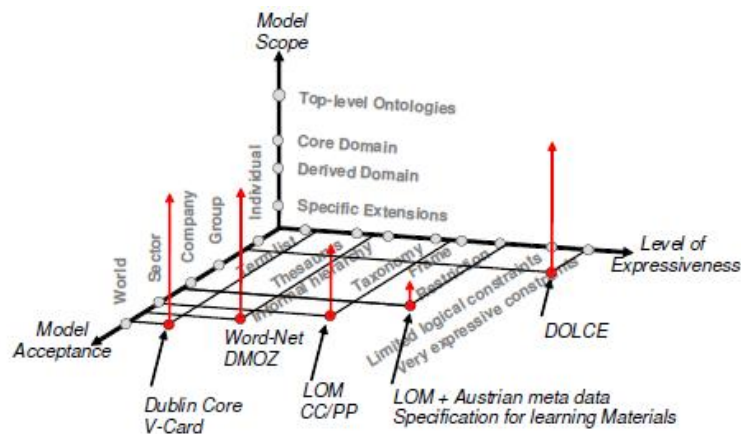
¹⁰¹ Ez az RDF esetén a SPARQL nyelvet jelenti (<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>)

- A kapcsolatok leírására szolgáló terminológiát tudni kell definiálni¹⁰², illetve a kapcsolatokon, illetve azok leírásán, logikai következtetéseket kell tudni levonni¹⁰³.

A különböző szemantikus alkalmazások során eltérő terminológiát, osztályozást használhatunk, illetve a tulajdonságokra jellemző logikai kapcsolatot is precízen definiálni kell, vagyis le kell írunk a fogalomrendszert, más néven ontológiát.

Az ontológia, mint fogalom a filozófiából ered, a tudományelméletnek azon ága, amely a létezőt, a létet és alapjait, tulajdonságait vizsgálja. Az ontológiák lehetővé teszik, hogy referenciákkal (jel, jelrendszer, szóalak) jelenítsük meg a szubsztanciákat (a dolgokról alkotott fogalmakat). Emellett az ontológiák terminológiai jellegű definíciók halmazaként, egy üres formális rendszer szimbólumaiként is felfoghatók. Az egyik legtöbbet idézett ontológia-definíció megalkotója GRUBER, aki szerint az ontológia nem más, mint "*a fogalmi modell (fogalomalkotás) világos és részletes leírása*" (GRUBER 1993, idézi VAS 2007:10). Érdeemes BORST pontosítására is kitérni, aki szerint "*az ontológia közös fogalmi modell formális leírása*" (BORST 1997, idézi VAS 2007:10). A világos és részletes leírás a fogalmak (és azokra vonatkozó megszorítások) leírására vonatkozik, a formális leírás pedig arra utal, hogy a leírásnak a számítógép által is érthetőnek kell lennie. A közös fogalmi modellen pedig azt értjük, hogy a fogalmi modell konszenzuson alapuló tudást kell, hogy tartalmazzon (VAS 2007).

SCHAFFERT ET AL. (2005) rámutatnak arra, hogy a tudás számos különböző szinten, formában és formalizmus szerint írható le, a gyakran használt ontológiák klasszifikációjára egy 3D-s mátrixot alkottak meg, melynek három tengelye: (1) a modell hatásköre, (2) a modell elfogadottsága, valamint (3) a kifejezőképesség szintje. Ezen modell segít abban, hogy az egyes megoldásokat, modelleket közül a céljainknak leginkább megfelelőt válasszuk ki.



68. ábra Példa a 3D-s mátrix alkalmazására (Forrás: SCHAFFERT ET AL., 2005:10, Figure 7)

¹⁰² ásd az RDFS (<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema>), OWL (<http://www.w3.org/2004/OWL/>), SKOS (<http://www.w3.org/TR/swbp-skos-core-spec>) szabványokat.

¹⁰³ Lásd az OWL (<http://www.w3.org/2004/OWL/>), RIF (<http://www.w3.org/2005/rules/>) szabványokat

A különböző szemantikus WIKI környezetek áttekintése, előnyei

A világhálón a Wikipedia¹⁰⁴ formájában elérhető egy hatalmas adatbázis, amit oktatás területén is igen gyakran használunk. Azonban ezen adatbázisban nem feltétlenül tudunk hatékonyan keresni. Például megtalálunk minden adatot tengerekről, folyókról, de nehézkesen tudjuk megtalálni azon folyók közül a leghosszabbat, amely egy adott tengerbe torkollik. KRÖTZSCH ET AL. (2005) által közölt tanulmányban egy olyan módszert ismertet, amelynek köszönhetően a Wiki rendszerekben történő szemantikus keresés is támogatható azáltal, hogy az egyes címszavak (egyedek) közti kapcsolatot teremtő linkek különböző típusokba kerülnek besorolásra.

Meglévő adatbázis esetén a fenti módszer ugyan (bizonyos korlátozásokkal) segíthet, viszont ha új tudásbázist szeretnénk létrehozni, akkor érdemes kifejezetten erre a célra kifejlesztett keretrendszert választani.

A szemantikus Wiki projektek weboldalán¹⁰⁵ megtaláljuk azon projektek listáját, amelyek szemantikus Wiki környezet fejlesztését tűzték ki célul. A projektek aszerint vannak fő kategóriákba rendezve, hogy mennyire aktív az adott fejlesztői közösség, milyen gyakran frissítik a keretrendszert. Ez alapján aktív, illetve elhalt (nem, vagy ritkán frissített) kategóriákba sorolják a projekteket.

Mivel nagyon fontosnak tartottam, hogy a fejlesztés során egy esetleges technikai kérdésre mihamarabb választ kapjak, az aktív projektek között kerestem az ideális választást. Érdemes megjegyezni, hogy a szemantikus Wiki környezetek vonatkozásában rendkívül nagy a fluktuáció, újabb és újabb rendszerek jelennek meg, és közben nagyon ígéretes kezdeményezések halnak el.

– AceWiki	(http://attempto.ifi.uzh.ch/acewiki/)
– Artificial Memory	(http://artificialmemory.net)
– Kaukolu	(http://kaukoluwiki.opendfki.de)
– Knoodl	(http://knoodl.com/ui/home.html)
– OntoWiki	(http://ontowiki.net/Projects/OntoWiki)
– Semantic MediaWiki	(http://semantic-mediawiki.org/)
– Swirrl Wiki	(http://www.swirrlwiki.com/)
– Tiki Wiki CMS Groupware	(http://doc.tikiwiki.org/Semantic)
– TaOPis	(http://autopoiesis.foi.hr/)
– Wikidsmart (Confluence)	(http://www.zagile.com/products/wikidsmart.html)

13. táblázat A 2012. májusában aktívnek nyilvánított szemantikus Wiki rendszerek listája
(Forrás: semanticweb.org¹⁰⁶)

¹⁰⁴ <http://www.wikipedia.org/>

¹⁰⁵ Semantic wiki projects - [semanticweb.org](http://semanticweb.org/wiki/Semantic_wiki_projects), URL: http://semanticweb.org/wiki/Semantic_wiki_projects

¹⁰⁶ Semantic wiki projects - semanticweb.org (2012. január 21-ei változat), URL: http://semanticweb.org/index.php?title=Semantic_wiki_projects&oldid=53317

BUFFA ET AL. (2008) publikációjukban összehasonlítják az általuk fejlesztett SweetWiki keretrendszer funkcionalitását más szemantikus Wiki rendszerekével (lásd a melléklet 9.3.1. fejezetét). Megfigyelhető, hogy a cikkben közölt lista és a 2012. májusában aktívnak jelölt környezetek között (13. táblázat) csak a következő három közös elem található: 1) AceWiki, 2) Semantic MediaWiki és 3) OntoWiki, ami azt jelenti, hogy négy év leforgása alatt tíz keretrendszer fejlesztése is abbamaradt.

Annak érdekében, hogy a fejlesztés alapjául kiválasztott keretrendszerek listáját tovább szűkítsem, megvizsgáltam, hogy ezen rendszerek közül melyek azok, amelyek nyílt forráskódúak, az oktatásban ingyenesen felhasználhatóak, és az egyetemi webservereinkre feltelepíthetőek. Ezen a rostán már kiesett a *Wikidsmart* nevű, *Confluence* rendszerhez fejlesztett kiterjesztés, mivel ennek használatához licenz vásárlása szükséges. Szintén nem teljesíti ezt a követelményt a *Knoodl* nevű szolgáltatás, mivel ez egy felhő szolgáltatás, emiatt egyedi telepítése és továbbfejlesztése sem lehetséges a kitűzött céloknak megfelelően.

Bár a keretrendszerek aktívként voltak feltüntetve, magam is megvizsgáltam a keretrendszereket abból a szempontból, hogy mennyire aktívak a fejlesztők, milyen gyakran adnak ki frissítéseket. Mivel a *Swirrl Wiki* esetén az utolsó kiadás már több éves (2008. szeptember 25) volt, a *Kaukolu* rendszer esetén az utolsó egy évben nem találtam nyomát frissítésnek, az *Artificial Memory* környezet utolsó kiadása 2010-ben történt, illetve *TaOPis* keretrendszeren végzett utolsó változtatás is több éves volt, ezen négy keretrendszert is kihagytam a további részletes vizsgálatból.

Így tehát négy olyan keretrendszer maradt a listán, amelynek funkcióival érdemes volt részletesebben megismerkednem:

1. AceWiki (<http://attempto.ifi.uzh.ch/acewiki/>)
2. OntoWiki (<http://ontowiki.net/Projects/OntoWiki>)
3. Semantic MediaWiki (<http://semantic-mediawiki.org/>)
4. Tiki Wiki CMS Groupware (<http://doc.tikiwiki.org/Semantic>)

A keretrendszerek dokumentációjának áttekintése, valamint a telepítés és kipróbálás után létrehoztam azon táblázatot, amely összefoglalta az egyes rendszerek tulajdonságait, előnyeit és hátrányait (lásd a melléklet 9.3.2. fejezetét).

A saját fejlesztésű tudásbázis alap keretrendszerének – az előnyök és hátrányok figyelembevételével – a *Semantic MediaWiki* keretrendszert választottam, mivel ez a rendszer nyílt forráskódú, saját adminisztrálású szerverre önállóan telepíthető, jól dokumentált és jelentős közösség kapcsolódik a projekthez, amely a kifejlesztett, letölthető modulok nagy számában is megmutatkozik.

6.2.2.1.2 Terv-alapú kutatás II. fázis: A létező tervezési elvek és technológiai innovációk felhasználásával történő megoldás fejlesztése

A keretrendszerrel szemben az alábbi elvárásokat fogalmaztam meg, tudva azt, hogy a kutatás során újabb igények is felmerülhetnek:

1. A tudásbázis Web-es böngészőprogramokkal böngészhető, szerkeszthető legyen, speciális összetevők telepítése nélkül.
2. A környezet oktatási célból ingyenesen használható és saját szerverre telepíthető legyen, ne csak egy adott cég/intézmény szolgáltatásaként legyen elérhető.
3. A tudásbázist egyszerűen lehessen bővíteni újabb címszavakkal. A címszavakat önálló, önmagában értelmes tartalmi egységek (mikrotartalmak) alkossák.
4. Ki kell használni a szemantikus Web-ben rejlő lehetőségeket! Legyen lehetőség az egyes elemek közti szemantikus kapcsolatok megadására.
5. A keretrendszer felülete magyar nyelvű legyen.
6. A keretrendszerben legyen lehetőség a szerkesztőknek diskurzust folytatni a címszavak tartalmáról, bővítési irányáról.
7. Amennyiben az az adott címszónál értelmes, legyen lehetőség interaktív példák létrehozására.
8. A címszavakhoz egyszerűen lehessen olyan önellenőrző kérdéseket csatolni, melyekkel az Olvasó ellenőrizheti, hogy megfelelően sikerült-e elsajátítania az új ismereteket.
9. Legyen lehetőség a címszavakhoz olyan multimédiás elemeket csatolni, amelyek segítik az adott téma megértését.
10. A címszavakat az Olvasók különböző szempontok szerint értékelhessék (pl. érthetőség, kitöltöttség, szakmai helytállóság), hogy azonosításra kerüljenek azon oldalak, amelyek minősége alacsonyabb az elvártnál, annak érdekében, hogy ezen oldalak javítása minél gyorsabban megtörténhessen.
11. Legyen lehetőség haladó keresési mechanizmusok használatára. Ne csak kulcsszó alapú keresés legyen támogatott, hanem több szempontú, szűrési lehetőséggel ellátott keresés álljon rendelkezésre.
12. A tudásbázis mélyebb összefüggéseinek feltárására legyen lehetőség speciális lekérdezések megfogalmazására, az eredmények többszintű prezentálására.
13. A címszavak feltöltése minél egyszerűbb legyen, minimalizálni kell a feltöltés során a hibákat valamint a redundáns információk megadását. Ezért ha lehet, támogatni kell az űrlap alapú feltöltést, amelyben a kötött elemeket nem begépelni, hanem kiválasztania kell a feltöltőnek.
14. Legyen beépített verziókövetés, hogy könnyen vissza lehessen állítani a hibás szerkesztési műveleteket.
15. A tudásbázisból egyszerűen lekérdezhetőek legyenek a friss változtatások! Így az Olvasó nyomon követheti, hogy egy adott időintervallumban milyen jellegű és tartalmú változások következtek be az egyes címszavakban.

16. Az adott címszó létrehozásában részt vevő szerkesztők számára biztosítsunk lehetőséget arra, hogy értesülhessenek arról, ha valaki az általuk létrehozott címszavakban módosítást eszközölték. Ezzel meggyorsíthatjuk azt, hogy egy esetlegesen hibás/szakszerűtlen módosítás korrigálásra kerülhessen.
17. A keretrendszer több szerepkört (pl. adminisztrátor, szerző) és jogosultsági szintet is kezelni tudjon.
18. A felhasználók önmagukat is regisztrálhassák a keretrendszerbe, de legyen lehetőség a felhasználói azonosítók nagy tömegben történő egyszerű létrehozására is.

6.2.2.1.3 Terv-alapú kutatás III. fázis: A megoldás iteratív tesztelési és finomítási ciklusai a gyakorlatban

Keretrendszer implementálása, a tudásbázis kezdeti feltöltése

A keretrendszer és a specifikációban ismertetett célok megvalósítását támogató bővítmények telepítése és tesztelése után kiderült, hogy a specifikációban szereplő funkciók egy része csak egyéni fejlesztés után valósítható meg. Ezek a következők:

- A bővítmények egy része nincs felkészítve arra, hogy egyszerűen lokalizálni lehessen magyar nyelvre, így ezek továbbfejlesztése, módosítása szükséges.
- A címszavak tartalmának képekkel való kiegészítése körülményes, nem felhasználóbarát, így ennek megoldására egyéni fejlesztésre van szükség.
- A címszavak értékelésére szolgáló funkciókat a pedagógiai célnak megfelelően testre kell szabni.
- Az interaktív példák létrehozása nem támogatott, így ennek mechanizmusát ki kell fejleszteni.

Szerencsére a fenti hibák kiküszöbölésére vonatkozó fejlesztéseket sikerült időben elvégezni, így a következő lépést a tudásbázis megtervezése és kezdeti feltöltése jelentette.

A tudásbázis megtervezése, kezdeti feltöltése

A cím megfogalmazásából azt gondolhatnánk, hogy ez egy technikai jellegű, informatikus szakember által elvégzendő munkafázis, ez azonban koránt sincs így. Az, hogy eldöntsük, hogy a fejlesztendő tudásbázis adott címszavának esetén milyen adatok megadását várjuk el, nem az informatikus feladatköre, hanem azon oktatók/szakembereké, akik az adott célra ki szeretnék alakítani a tudásbázist.

A címszavak tartalmát olyan kisebb egységekre kell visszavezetni, amelyek önmagukban értelmesek, így érdemes figyelembe vennünk a mikrotartalmak tervezésére vonatkozó elveket, még ha a rendszer (jelenleg) nem is támogatja ezen kisebb egységek önálló webcímen való elérhetőségét.

Emellett meg kell adnunk azon kapcsolati hálót, amely az egyes egységek közti kapcsolatot írja le. Ez akár egy gondolatétkép készítő alkalmazás segítségével, táblázatos formában, vagy az úgynevezett drótváztervek segítségével is leírható.

A terven szerepeltetnünk kell, hogy milyen jellegű információt kívánunk elhelyezni az adott egységben (pl. szöveg, kép, egyéb médiaelem, tesztkérdés, stb.), illetve melyek azok az egységek, amelyek csak egyszer szerepelhetnek, és melyek azok, amelyek akár többször is elhelyezhetőek.

WCAG teljesítési feltétel címszó	
Teljesítési feltétel neve	<i>Egysoros szöveg, kötelező</i>
Kapcsolódó alapelv	<i>Választási lehetőség a tudásbázisba felvitt alapelvek közül</i>
Kapcsolódó irányelv	<i>Választási lehetőség a tudásbázisba felvitt irányelvek közül</i>
Szint	<i>Választási lehetőség az A, AA, és AAA értékekből</i>
Teljesítési feltétel leírása	<i>Hosszú szöveg</i>
Források	<i>Hosszú szöveg, benne internetes hivatkozások</i>
Jó példák (többször elhelyezhető blokk)	
Képernyőkép	<i>Feltölthető kép, kötelező</i>
Szöveges leírás	<i>Hosszú szöveg, kötelező</i>

69. ábra A Szemantikus Wiki környezet egy címszavának egyszerűsített drótvázterve az egyes mezők leírásával

A fenti terv alapján elkészült címszó tényleges megjelenésére a melléklet 9.3.3. alfejezetében láthatunk példát.

Ezen terv technikai interpretálásában valóban segíthet az informatikus, de az elemek és a köztük lévő kapcsolatok kitalálása nem az ő feladata. Mivel az informatika területe nagyon közel áll hozzám és oktatóként nagyon pontos elképzelésem volt arról, hogy milyen tartalommal, pedagógia céllal, milyen összefüggések kiemelésével kívánom létrehozni a tudásbázist, az én esetemben a két terület nem különült el élesen.

A Web-fejlesztés Szemantikus Wiki környezetben a tárgy tematikájához szorosan kapcsolódó három fő témát (kategóriát) alakítottam ki. Az egyik a WCAG 2.0 akadálymentességi irányelvekkel, a másik a HTML5 szabvány elemeivel, a harmadik pedig a CSS3 (stíluslap) szabvány tartalmával kapcsolatosak.

Mindegyik kategóriába előre felvettem azon címszavakat, amelyek a szabvány részét képezték (akadálymentességi teljesítési feltételeket, HTML5 címkék és paraméterek nevét, CSS3 tulajdonságok és értékek nevét). Ez a lépés módszertani szempontból nagyon fontos, mivel a címszavak feltöltése során a hallgatóknak jelezniük kell az elemek közti szemantikus kapcsolatokat, így – bár a címszavak még üresek – azokra hivatkozni lehet, hiszen mindegyik egyedi webcímmel rendelkezik, ami nem fog változni a feltöltés során.

6.2.2.2 Terv-alapú kutatás IV. fázis: A továbbfejlesztett megoldás implementációjára és a tervezési elvekre történő reflexió

A terv alapú kutatás ezen fázisában előállt az a szemantikus Wiki keretrendszer, amely készen állt arra, hogy az egyetemei hallgatók regisztrálása után a címszavak tartalmi feltöltése kollaboratív csoportmunka keretében megvalósuljon.

A feltöltési folyamat során a környezetben végzett tevékenységeket folyamatosan monitoroztam (mely lapokat módosították a hallgatók), és összegyűjtöttem a hallgatók által jelzett hibákat, amelyeket rövid időn belül orvosoltam, hogy a csoportmunkát ne hátráltassák a technikai jellegű problémák.

6.2.2.3 A tudásbázis feltöltési folyamatának megtervezése, a tudásbázis feltöltésében/javításában/használatában résztvevők tevékenységeinek modellezése, a hallgatók kommunikációs képességére vonatkozó felmérés elindítása, az alap keretrendszer megalkotása

A célom az volt, hogy a Web-fejlesztés I. kurzus hallgatóinak kollaboratív együttműködése során a 2012/2013-as tanév I. szemeszterében elkezdődhessen a szemantikus tudásbázis tartalmi feltöltése. Ahhoz, hogy ez a cél megvalósulhasson, az alábbi lépések elvégzését tartottam szükségesnek:

1. A tudásbázist alkotó, a hallgatói csoportok által kidolgozandó címszavak létrehozása üres tartalommal, a felhasználók regisztrálása a keretrendszerbe.
2. A csoportmunkát, kommunikációt támogató felület kialakítása, a csoportok és felhasználók regisztrálása.
3. Dokumentáció készítése a tudásbázis feltöltésének módjáról és a csoportmunka felület kezeléséről.
4. A tutorok felkészítése a keretrendszerek használatára és a csoportmunka támogatására.
5. Csoportalakítás (4-5 fő / csoport), valamint a kidolgozandó címszavak (témánként 1-1, összesen 3 darab) kiosztása az egyes tanulói csoportok számára.
6. A tudásbázis feltöltési folyamatának elindítása, a tanulók közti kollaboráció támogatása, a tudásbázis feltöltési folyamatának tutori kísérése.

6.2.2.3.1 Megfigyelés - a hallgatók által preferált kommunikációs módok és kommunikációs képességek felmérése

2012. májusában on-line, anonim kérdőíves felmérést végeztem az ELTE IK hallgatói között (N=342), melyben a közösségi oldalak és szolgáltatások használatának gyakoriságára, és az általuk preferált kommunikációs formákra kérdeztem rá. Ezen felmérésre a továbbiakban @IK 2012 felmérésként hivatkozok. A kutatás eredményétől azt vártam, hogy a hallgatók által használt kommunikációs formák és szolgáltatások kapcsán tisztább képet kapok, ami nem csak a szemantikus tudásbázis összeállítása során fontos, hanem a virtuális környezetekben végzett kísérleteink szempontjából is (lásd TURCSÁNYI-SZABÓ, M., ABONYI-TÓTH, A., EKKER, N. (2013); TURCSÁNYI-SZABÓ, M., SIMON, P., ABONYI-TÓTH, A., EKKER, N. (2011)).

Az adatfelvétel 2012. május 15 – május 24 között történt, a mérőeszköz a <http://bit.ly/1kPfpQI> címen elérhető. Az eredményeket az SPSS alkalmazás 19-es verziójának segítségével értékeltem ki.

A kitöltők képzési forma szerinti eloszlására vonatkozó táblázat elérhető a melléklet 9.2.1. pontjában. Akárcsak az *@IK 2011* kutatásban, most is a nappali tagozatos, programtervező informatikus BSc képzésben résztvevők töltötték ki legnagyobb számban (205 fő, 60%) a kérdőívet.

FÖZŐ (2006) tanulmányában összefoglalja, hogy az oktatási projektek területén a szinkrón és aszinkrón kommunikációs formáknak milyen előnye, illetve hátrányai léteznek. Az aszinkrón kommunikáció vonatkozásában előnyként jelenik meg, hogy a résztvevők időbeosztását nem kell egymáshoz hangolni, egyeztetni, és a diákokat segítő oktató/tutor is jobban nyomon követheti az együttműködés folyamatát, hátrányt jelent viszont, hogy a kommunikáció ezen formája lassabb, és nincs meg az együttes jelenlét élménye a résztvevők számára. A szinkrón kommunikációs formák előnye, hogy a kommunikáció gyorsabban zajlik, a gyorsabb reakcióidő miatt az esetleges téves elképzelések jobban kiszűrhetőek, és ezen forma hatékonyabban segíti a konszenzuson alapuló döntések megszületését. A hátrányok kapcsán fontos megemlíteni, hogy a beérkező információk követése, rendszerezése nehezebb, a tutoroknak kevesebb lehetőségük adódik a visszajelzésekre, az értékelésre.

A kutatás során felmértem, hogy mely kommunikációs formákat részesítenék előnyben a hallgatók egy kollaboráción alapuló projektmunka kapcsán. A preferencia sorrend meghatározásához ordinális (sorrendi) skálát alkalmaztam, ahol a válaszlehetőségek 1-től (elutasítom) 5-ig (nagyon tetszik) terjedtek. A szolgáltatásokra vonatkozó preferencia indexet a válaszok átlagolásával határoztam meg.

Mivel az *@IK 2011* felmérés azt hozta, hogy a hallgatók által leggyakrabban használt kommunikációs forma az e-mail alapú kommunikáció, azzal a feltevéssel éltem, hogy a hallgatók a csoportmunka során is ezen kommunikációs formát preferálják.

Hipotézis (H5): Azt feltételezem, hogy az *@IK2012* felmérésben megkérdezett hallgatók a kollaboráción alapuló csoportmunka vonatkozásában az e-mail alapú kommunikációt preferálják legnagyobb számban.

A hipotézis nem teljesült, mivel azt az eredményt kaptam (lásd a melléklet 9.2.2 pontját), hogy a hallgatók nem is a számítógéppel támogatott kommunikációs formát preferálják legnagyobb számban, hanem a személyes találkozót (4,51-es preferencia index), csak ezt követi az e-mailben történő kommunikáció (3,87-es preferencia index), amelyet a chat (3,7-es preferencia index), az on-line telefonhívás (3,68-as preferencia index), fájl megosztás (3,55-as preferencia index), kollaboratív dokumentum szerkesztés és zárt közösségi oldal használata (3,49-es tetszési index) követ. A 3-as preferencia indexet nem éri el a nyílt közösségi oldalon való kommunikáció, és szintén elutasítóak a hallgatók a virtuális, 3D környezetekkel (2,18) szemben.

Az on-line hanghívást és on-line videóhívást preferálók között erős pozitív kapcsolatot találtam ($p < 0,01$; $\rho = 0,646$).

			On-line telefonhívás használata (pl. skype)	On-line videótelefonhívás használata (pl. skype)
Spearman's rho	On-line telefonhívás használata (pl. skype)	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	1,000 342	,646** 342
	On-line videótelefonhívás használata (pl. skype)	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	,646** 342	1,000 342

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

14. táblázat Az on-line hanghívást és videóhívást preferálók közti kapcsolat

A hallgatók megjegyzést is tehettek a kérdéshez. Az alábbiakban néhány érdekesebb véleményt tesztek közre:

- *"A valós idejű kommunikáció időt rabol, ezért chat, skype és hasonló kizárva. Ilyenre ott a személyes."*
- *"Véleményem szerint a listában felsoroltak valamilyen kombinációja lenne ideális. Például heti 1x személyes találkozás, heti 2x Skype/TeamSpeak/Ventrilo/egyéb módon interneten keresztüli hang alapú beszélgetés, és folyamatosan pedig e-mail, illetve chat."*

A hallgatók szabad szavas mezőben leírhatták, hogy a fentiekén kívül milyen szolgáltatást vennének igénybe. Itt jellemzően a verzió követő rendszerek (pl. SVN, Github), projektmenedzsment alkalmazások (pl. Assembla, Trac, Trello), illetve időpont egyeztetésre használható rendszerek (pl. Doodle) kerültek említésre.

A hallgatók azt is kifejtették, hogy melyik a kedvenc kommunikációs eszközük, és miért. Válaszukban sokan kiemelték a különböző chat szolgáltatásokat, illetve a Facebook közösségi oldalt, de az e-mail és fórum használat is nagyon gyakran szerepelt a válaszok között.

A hang és videó alapú kommunikációt tekintve nagyon ellentétes véleményeket is olvashattunk:

- *"Szeretem látni+hallani is akivel beszélek. Fontos tud lenni a mimika, esetleg gesztusok, amiket pontosan hangulatjelekkel nem vagy csak ritkán lehet leírni, így megnő az esélye annak, hogy félreértelmezünk valamit."*
- *"Számomra a chat a legközelebbi a fentiek közül, bár az üzenetek semmilyen mögöttes tartalmat nem tükröznek (még szmájlikkal sem). A videó hívás megoldás lehetne, de az én arcom ne repkedjen szanaszét az interneten, sose tudhatom ki bámul még."*
- *"Szeretem ha a gondolataim után ítélnek meg és nem a bőrszínem, nemem, korom, iskolai végzettségem, foglalkozásom alapján."*
- *"Közösségi oldalak, videóhívások. Előbbin nagyon gyorsan lehet nagyon sok embernek információt átadni (még ha ez az info haszontalan is), egyszerű használni, kényelmes. Utóbbi pedig magától értetődő, a legközelebb áll a személyes kontaktushoz."*

Az aszinkrón kommunikációs formák kedvelői a következőképpen indokolták választásukat:

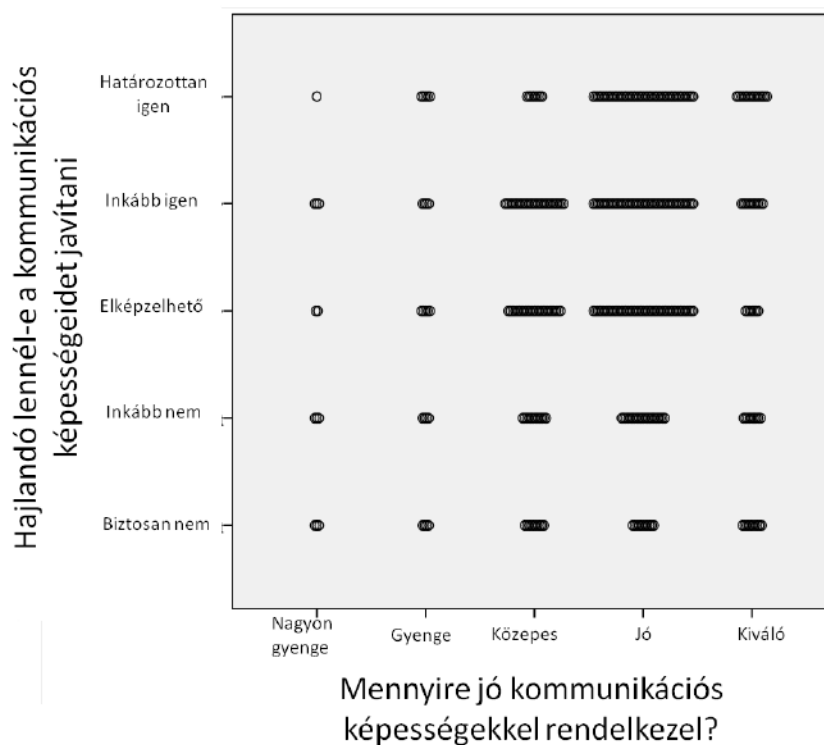
- *"Írásban jobban fogalmazok, van lehetőségem visszatörölni, és az elhibázott/kijavított/átfogalmazott megfogalmazásaimmal nem keltek felesleges zavart a másik fél fejében."*
- *"Az e-mail, egyszerűen azért, mert könnyen kezelhető (azaz könnyen visszakereshetőek korábbi e-mailek, modernebb levelezőrendszerekben már lehet tag-elni a leveleket, és tag alapján szűrni, stb.) és indirekt (tehát én döntöm el, hogy mikor olvasom el és hogy válaszolok-e rá)."*
- *"Talán a fórumozás áll hozzám a legközelebb, azt napi szinten használnom. A fórum szakmai (programozás, stb.) tárgyú, de természetesen vannak "lazítós" topicok is. Tipikusan azt nem szeretem, ha (pl. a Facebook-on) valaki az élete minden egyes mozzanatát leírja (...), de ez szerencsére a fórumozás közben nem igazán szokott megtörténni. Közösség viszont így is kialakulhat a fórumozók között."*
- *"Fórum: érdekes, hosszabb gondolatokat is leírhatok, nem kell azonnal válaszolnom, visszatudom olvasni a régebbi hozzászólásokat, idegenekkel is megvitathatok valamilyen témát."*

Olyan hallgatói is leírta a véleményét, aki a Web-en történő kommunikációs lehetőségek egyikét sem favorizálja:

- *"Egyiket sem szeretem igazán, még soha sem tudtam interneten keresztül valakivel úgy együttműködni, hogy abból legalább!!! olyan szintű munka legyen, mint ha azt személyesen egyeztetnénk. A helyzet az hogy egyre több kommunikációs csatornát lehallgatnak, felhasználják az emberek ellen, így egyre jobban elzárkózom ezek használatától. "*

A kérdőívben a hallgatók értékelhették saját kommunikációs képességeiket is. Arra is kíváncsi voltam, hogy részt vennének-e egy ingyenes kommunikációs tréningen az egyetem szervezésében. Az eredmények a melléklet 9.2.3. alfejezetében olvashatók. Összefoglalásként elmondható, hogy a legtöbb hallgató (173 fő, 50,6%) úgy nyilatkozott, hogy jó kommunikációs képességekkel rendelkezik (4-es érték), a hallgatói átlag 3,68 lett. A kommunikációs tréningen való részvételi hajlandóságot elemezve elmondhatjuk, hogy az átlag itt 3,35 lett, a hallgatók 22%-a (76 fő) jelezte, hogy biztosan részt venne ilyen tréningen.

A felmérés arra is rávilágított, hogy a kommunikációs tréningen való részvételi hajlandóság és a kommunikációs képességek szintje között enyhe pozitív kapcsolat van ($p=0,036$, $r_s=0,113$), vagyis a képzésen inkább azok vennének részt, akik önbevallásuk alapján közepes vagy jobb kommunikációs képességekkel rendelkeznek, az alacsonyabb kommunikációs képességekkel rendelkező hallgatók pedig elutasítóak tekintetben, hogy tréning segítségével javítsanak eme hiányosságokon.



70. ábra A kommunikációs készségek és a tréningen való részvételi hajlandóság közti összefüggés

6.2.2.3.2 Reflexió

A felmérés alapján a hallgatók a csoportmunka tekintetében a személyes találkozót preferálták, aminek a mi esetünkben (a tudásbázis feltöltési folyamatában) nincs elvi akadálya, hiszen a hallgatók ugyanazon intézmény hallgatói, így földrajzi távolságot nem kell leküzdeniük, a megbeszélésre alkalmas közös időpontot pedig könnyen meghatározhatják különböző alkalmazások (pl. Doodle¹⁰⁷, Meetomatic¹⁰⁸) segítségével.

Láthatjuk, hogy a hallgatók változatos kommunikációs formákat részesítenek előnyben, ezért egy ideálisnak tekinthető együttműködést támogató rendszernek egyaránt támogatni célszerű az e-mailben történő kommunikációt, a mobil kommunikációt, a chat-et, a hanghívást, az állományok verziókövetését, a közös dokumentumszerkesztést, a közösségi oldalalakkal történő integrációt, mindezt úgy, hogy a különböző csatornákon érkezett visszajelzésekről, tevékenységekről minden felhasználó értesülhessen az általa preferált kommunikációs csatornákon keresztül.

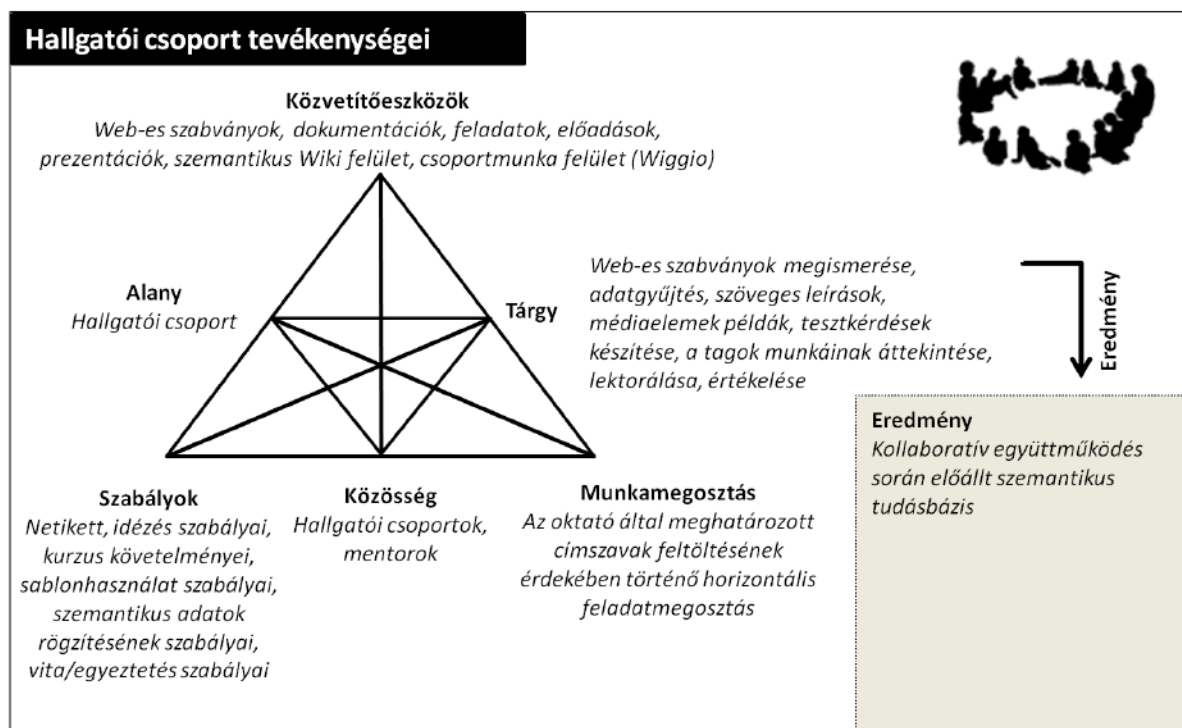
Vagyis hosszú távon egy valódi multimodális kommunikációt támogató rendszer lehetne az ideális környezet, ennek kialakítására azonban ezen projekt során nem volt sem idő, sem erőforrás.

¹⁰⁷ <http://doodle.com/>

¹⁰⁸ <http://www.meetomatic.com/>

6.2.2.3.3 A tevékenységelmélet modelljének alkalmazása

A tudásbázist létrehozó hallgatói csoportok, az azokat alkotó egyének, a tutorok valamint az elkészült tudásbázist használó közösség szintjén eltérő motivációval, tevékenységekkel, és eredménnyel számolhatunk, amelyeket a tevékenységelmélet segítségével modelleztem.

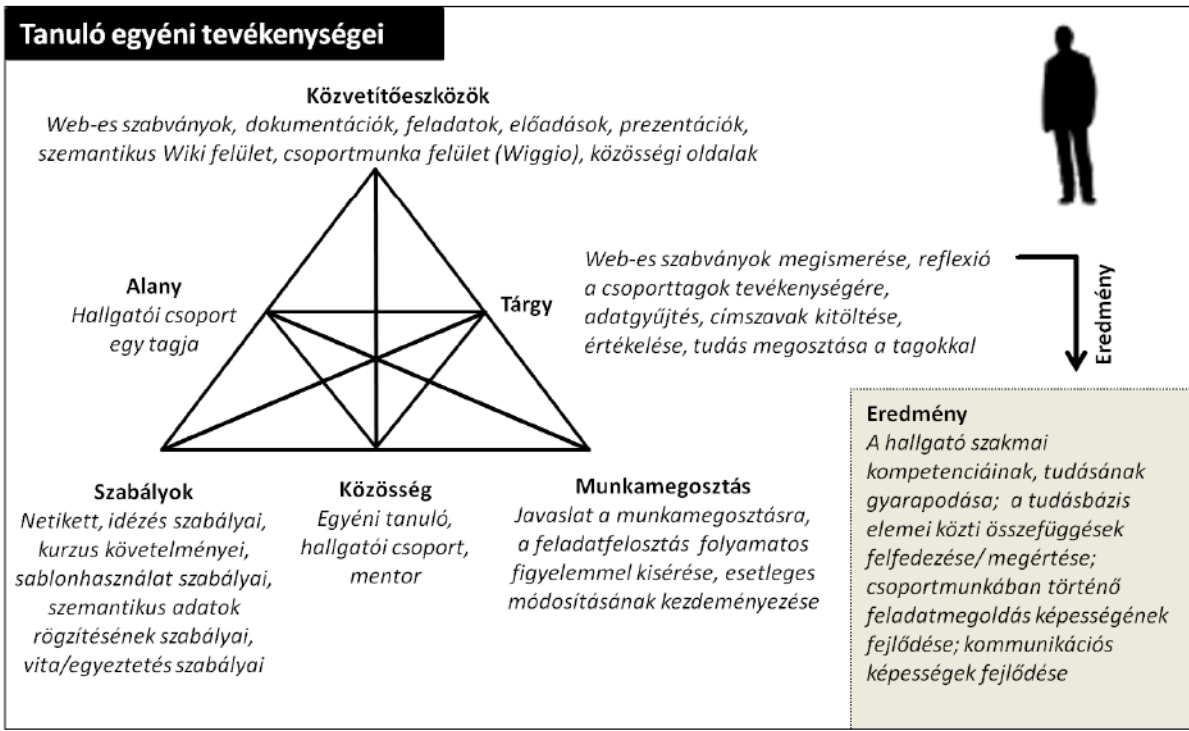


71. ábra Egy hallgatói csoport tevékenységeinek ábrázolása a tevékenységelmélet modellje alapján

A hallgatói csoportok tevékenységei arra irányulnak, hogy adatokat gyűjtsenek, és azok alapján meghatározzák, hogy a címszavak kitöltésénél a tartalmi egységeket milyen módon, és milyen tartalommal töltik fel. A tevékenységek során közvetítőeszközként az együttműködést támogató Wiggio keretrendszer, Szemantikus Wiki keretrendszer, a kommunikációs céllal használt közösségi oldalak szolgálnak, valamint azon Web-es források (pl. ajánlások, szabványok), amelyek tartalma alapján a tudásbázis feltöltése elvégezhető. A tevékenységre horizontális feladatfelosztás a jellemző, amelynek során a szerepek és feladatok folyamatosan változhatnak.

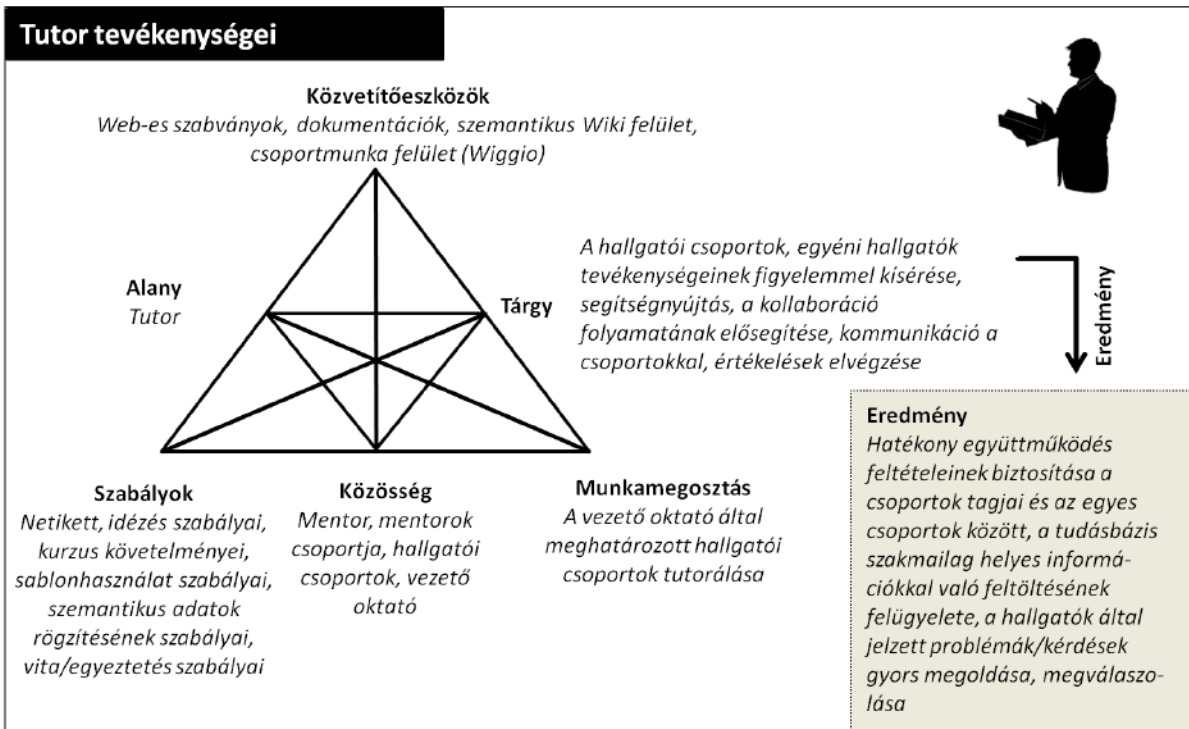
A csoportok tevékenységének eredményeként előáll egy olyan szemantikus tudásbázis, amelyet szélesebb közösség is szabadon használhat.

Ha a tanulócsoporthoz tagjainak tevékenységeit vizsgáljuk, akkor a következő lehetséges modellhez juthatunk el:



72. ábra A tanuló tevékenységeinek ábrázolása

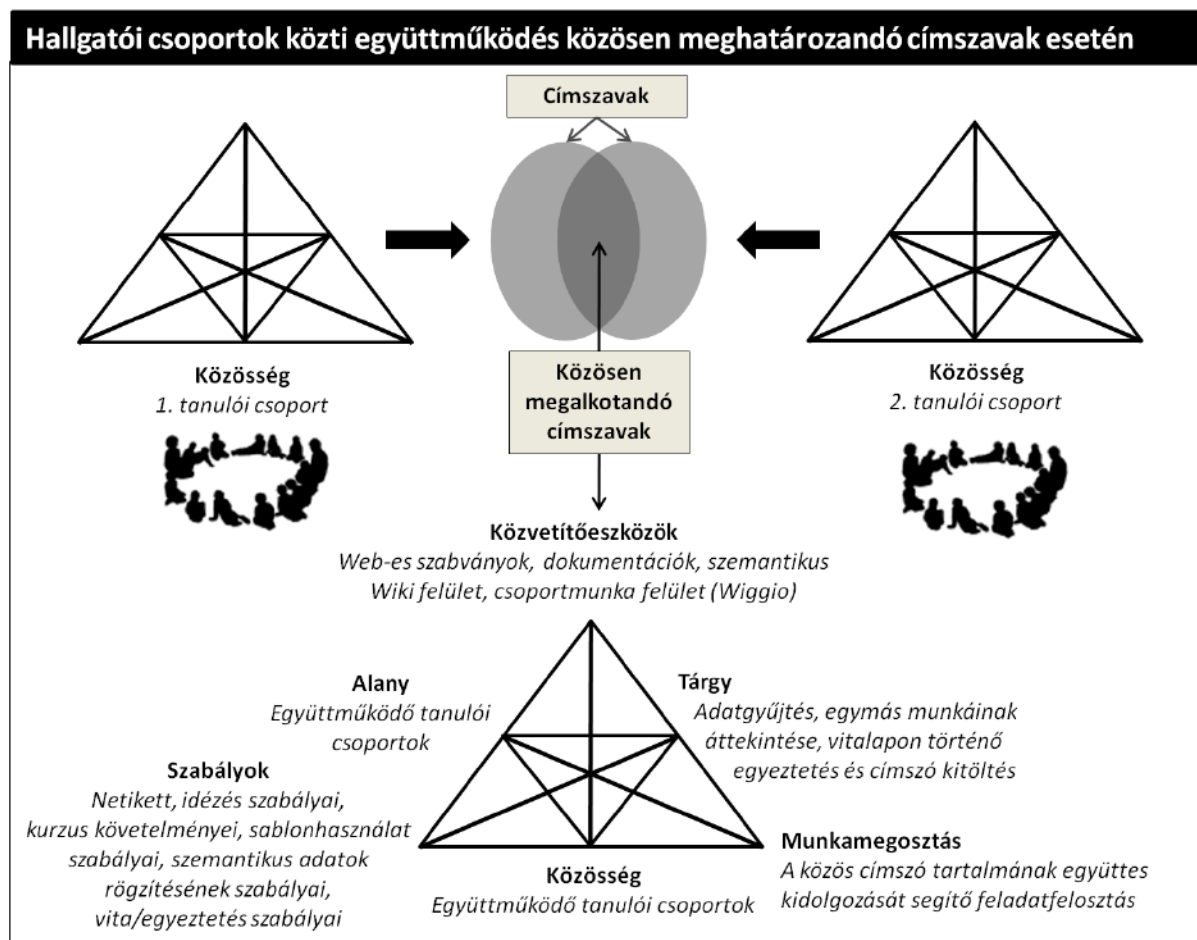
A tanulók tevékenységének tárgya, hogy megismerjék a Web-es szabványokat, reflektáljanak a többi csoporttag tevékenységeire, adatokat gyűjtsenek, tudásukat megosszák a többi csoporttaggal, részt vegyenek a címszavak kitöltésében és értékelésében. Ezen tevékenységek eredményeként nem csak a tanulók szakmai kompetenciái fejlődnek, hanem együttműködési és kommunikációs készségeik is, a tudásbázis elemei közti összefüggések felfedezése és megértése során az adott problémakör komplexebb áttekintésére lesznek képesek.



73. ábra A tutor tevékenységeinek leírása

A hallgatói csoportokhoz rendelt tutorokra nagyon fontos szerep hárult, biztosítani kellett a hallgatók számára a szakmai/technikai jellegű segítségnyújtást, figyelemmel kellett kísérniük a hallgató csoportok munkáját, figyelniük kellett az egyes kommunikációs csatornákon zajló aktivitásokat, és fokozniuk kellett a hallgatók aktivitását.

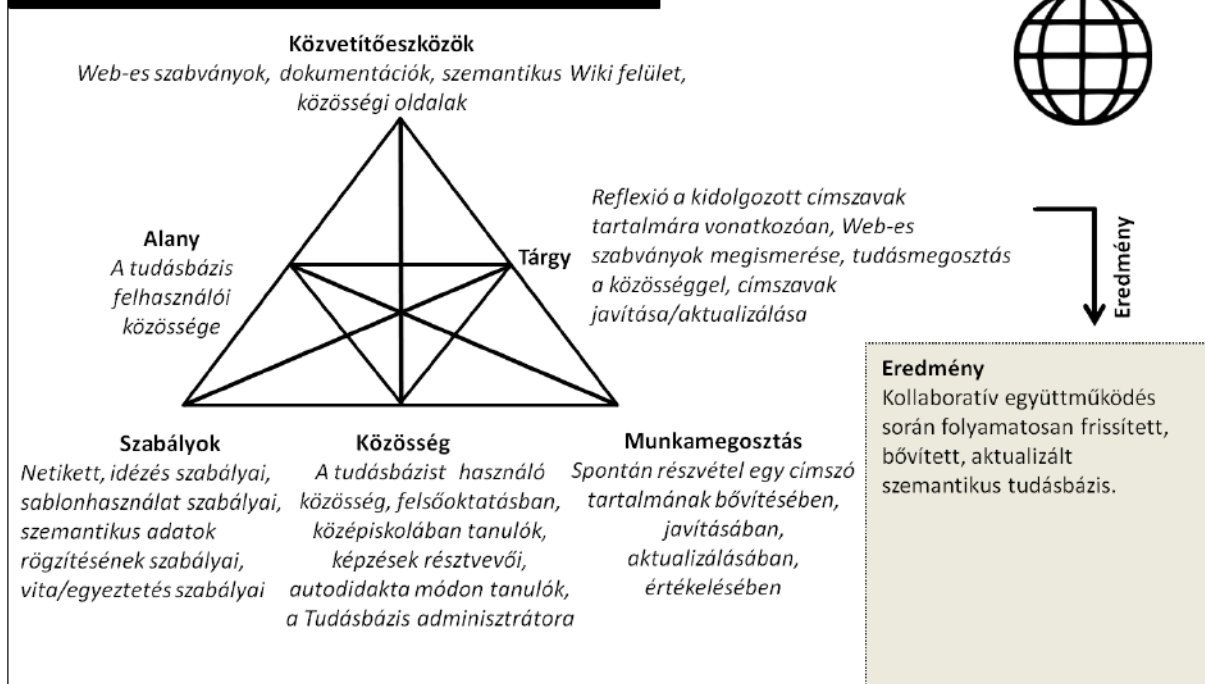
A tudásbázis feltöltése során nem csak az egyes csoportok tagjainak kellett egymással együttműködniük, hanem bizonyos esetekben a különböző csoportoknak is. Ugyanis bár a kiosztott címszavak különböztek az egyes csoportok esetén, voltak olyan altémakörök (címszavak, paraméterek, értékek), amelyek közös alapokra építkeztek, így ezen címszavak tartalma a csoportok közti együttműködés során alakult ki. Ezen együttműködésre jellemző tevékenységek szemléltetésére az alábbi egyszerűsített modellt alkottam meg:



74. ábra Együttműködő tanuló csoportok tevékenységei közös címszavak tartalmi feltöltése során

Távolabbi célom, hogy egy nyilvános, a szakmai közösség által használható tudásbázis jöjjön létre a Web-fejlesztés témakörében, amely köré olyan közösség csoportosulhat, amelynek tagjai részt vehetnek a címszavak bővítésében, javításában, aktualizálásában. A közösség tevékenységeit az alábbi modellel foglalom össze:

A tudásbázist használó közösség tevékenysége



75. ábra A szemantikus tudásbázist használó közösség tevékenységei

Láthatjuk, hogy a tudásbázist használó közösség tagjai spontán módon, egymással kollaborálva fejleszthetik tovább a tudásbázist, értékelhetik a címszavakat, és a viták során (a címszavakhoz kapcsolódó Vitalapokon) közösen alakíthatják azt a koncepciót, amely mentén a címszavak tartalma feltölthető, javítható.

6.2.2.4 Reflexiók

A tevékenységelmélet alapján modellezett tevékenység leírások biztos alapot jelentettek a keretrendszer funkciók tökéletesítésében, a csoportmunka színteréül választott felület kiválasztásában és a tudásbázis feltöltési folyamatának különböző szerepkörök (hallgatók, tutorok) szerinti tesztelésében.

Az alap keretrendszer a feltöltési folyamat kipróbálása során jól vizsgázott, a minta címszavakat gyorsan és hatékonyan fel lehetett tölteni, illetve az utólagos szerkesztés során sem tapasztaltam hibákat. A keretrendszerre vonatkozóan viszont felmerült a kérdés, hogy ha egyszerre több száz hallgató konkurensen kívánja használni, vajon bírja-e a terhelést, mivel csak egy kisebb tanzéki szerverre volt lehetőségem telepíteni.

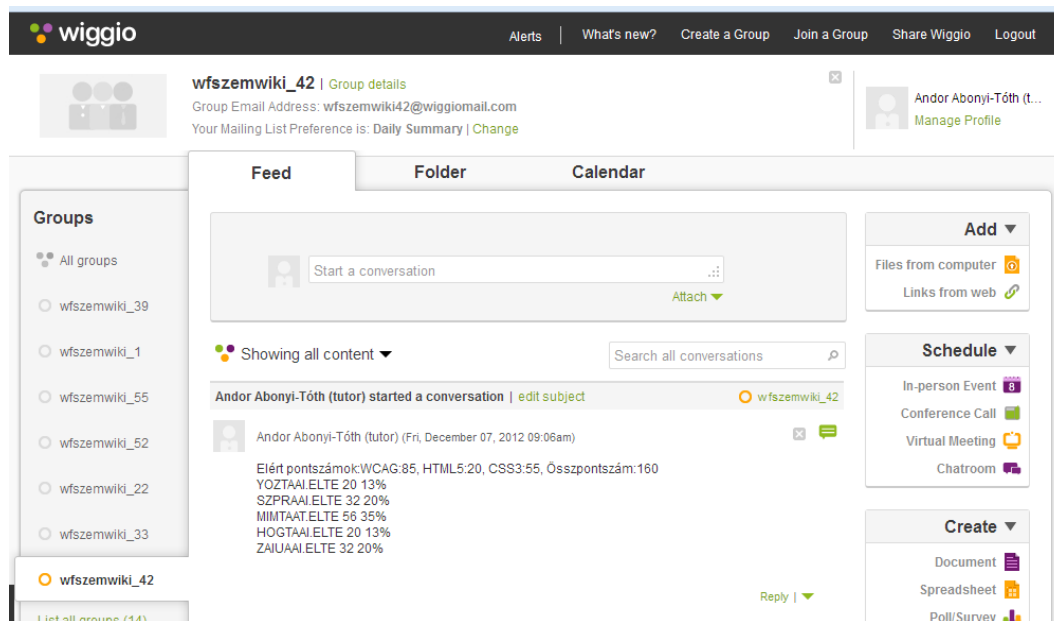
A tudásbázis kezdeti feltöltése a három témakörben (HTML, Stíluslapok, Akadálymentességi irányelvek) időigényes és monoton feladat volt, mivel közel 600 címszót kellett felvenni. Érdeemes lenne a későbbiekben olyan modult kifejleszteni, ami a kezdeti értékek tömeges felvételének megkönnyítésével segítené a szemantikus tudásbázist létrehozó oktatók/szakemberek munkáját.

6.2.3 II. ciklus – A tudásbázis feltöltési folyamatának elindítása, monitorozása, a csoportok munkáinak értékelése

6.2.3.1 A csoportmunkát és kommunikációt támogató felület kiválasztása

Az akciókutatás során nem csak a tudásbázis keretrendszerének kialakítása volt a feladatom, hanem a megfelelő csoportmunka felület kialakítása is. Olyan ingyenesen használható on-line felület kialakítását tűztem ki célul, amely megfelel az előző ciklus eredményeként megfogalmazott hallgatói elvárásoknak, támogatja az e-mailben történő kommunikációt (beépített levelezési lista), azonnali üzenetküldési funkciót (chat), fájlmegosztást, hang alapú kommunikációt, valamint a közös dokumentumszerkesztést.

Mivel a Virtuális környezetek csoportmunkában való használatát a legtöbb hallgató elutasította (lásd a melléklet 9.2.2. fejezetét), lettem arról, hogy ilyen felületet kínáljak fel a hallgatóknak, ezért maradtam a 2D-s, csoportmunkát támogató felületeknél. Választásom a *Wiggio*¹⁰⁹ nevű környezetre esett. Ebben a környezetben minden csoportnak egy üzenőfal áll rendelkezésére, ahol a tagok kommunikálhatnak egymással, de a különböző eseményekről (e-mail küldés, fájlfeltöltés, stb.) is automatikus bejegyzés jelenik meg az üzenőfalon, így a hallgatók mindig láthatják, hogy milyen tevékenységek zajlottak a csoportmunka felületen. Az együttműködést olyan funkciók is segítik, mint a kérdőív készítés (poll), illetve tennivaló lista (to-do list), amellyel a hallgatók hatékonyan eloszthatják egymás között a feladatokat és azokat határidőhöz rendelhetik. A rendszerben akár hangüzenetek (voice note) és videó üzenetek (video note) is rögzíthetőek.



76. ábra A Wiggio környezet képernyőképe

A rendszer az oktató számára azért is praktikus, mert nem kell az összes hallgatót regisztrálnia a rendszerben, mivel a csoportokhoz egy megadott jelszó segítségével is csatlakozni lehet, így a hallgatók magukat regisztrálhatják a saját csoportjukba a jelszó ismeretében.

¹⁰⁹ <http://wiggio.com/>

6.2.3.2 A keretrendszerek használatára vonatkozó tananyagok készítése, a tutorok felkészítése

Az @IK 2011 felmérésben, a szolgáltatások használati gyakoriságának vizsgálatánál a Wiki oldalak szerkesztésére vonatkozóan a válaszadók 78%-a jelezte, hogy még sohasem szerkesztett Wiki oldalakat, így ezzel kapcsolatosan semmiféle előismeretre nem építhettem. Ezen okból olyan tananyagot készítettem, amely nagyon részletesen, az alapoktól kezdve, számos illusztrációval magyarázza el a keretrendszer funkcióit, a címszavak publikálásának és a szemantikus kapcsolatok megadásának módját.

Nem csak a hallgatók, hanem a tutorok (gyakorlatvezetők) felkészítésére is figyelmet kellett fordítanom, mivel jelen esetben számukra is újdonságot jelentett a megvalósított környezet. Ezért a dokumentáció szerkeszthető változatához a tutorok időben előbb fértek hozzá, mint a hallgatók, és jelezheték, ha a dokumentációban hibát találtak, illetve egy adott területet részletesebb kidolgozásra javasoltak. Természetesen többféle kommunikációs csatorna (e-mail, telefon, személyes találkozás) is biztosítva volt a tutorok és köztem ebben a munkafázisban.

6.2.3.3 A kollaboráció támogatása, a tudásbázis feltöltési folyamatának kísérése, tutorálása

A Web-fejlesztés I. kurzusra jelentkező 276 hallgatót véletlenszerűen kialakított 5, illetve 4 fős csoportokba osztottam, így 52 darab 5 főből álló, és 4 darab 4 főből álló csoport jött létre. A csoportbeosztás elkészítéséhez az *A6 Training and Consultancy Ltd* weboldalán¹¹⁰ publikált *Random Group Generator*¹¹¹ eszközt használtam fel. Az így kialakított csoporthoz tutorokat rendeltem a kurzus gyakorlatvezetői közül. Ezt követően a csoportoknak kiosztottam egy-egy címszót mindegyik kategóriából, feladatul pedig azt adtam, hogy a megfogalmazott irányelvek alapján töltsék fel a címszavakat tartalommal. Ebben segítette őket az a tananyag, amelyben megismerhették a Wiki környezet kezelési módját, az egyes elemek jelentését, a szemantikai kapcsolatok megadási módját, és azon – általam ellenőrzött és javasolt – forrásokat, amelyekből a címszavak kidolgozása során dolgozhattak.

A csoportoknak azt az instrukciót adtam, hogy a feladatokat egyenlő mértékben osszák fel egymás között. Mivel egy csoport több tagból állt, mint ahány címszót ki kellett dolgozni, nem lehetett csupán az egyes címszavakat elosztaniuk egymás között. Ettől azt vártam, hogy a kidolgozási folyamatban inkább a kollaboratív, nem pedig kooperatív csoportmunkára jellemző munkafolyamatok kerülnek előtérbe, a feladatok fokozatos finomítása által.

A tudásbázis feltöltése során a Wiggio felület volt a hivatalos kommunikációs felület, de megadtuk a lehetőséget arra is, hogy a hallgatók alternatív felületen kommunikálhassanak egymással (pl. Facebook csoport), ha az számukra hatékonyabb, kényelmesebb volt.

A hallgatók első feladata az volt, hogy a kitűzött határidőig állapotodjanak meg a feladatfelosztás kezdeti változatában, és az eredményről írjanak egy bejegyzést a Wiggio csoportmunka felületen. A hallgatók figyelmét felhívtuk arra, hogy a feladatelosztást menet közben is szabadon alakíthatják, a kezdeti tervektől eltérhetnek, ezen feladat kitűzésénél

¹¹⁰ A6 Training and Consultancy Ltd. URL: http://www.a6training.co.uk/resources_class_management.php (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. február 25)

¹¹¹ Random Group Generator. URL: <http://www.a6training.co.uk/resources/RandomGroupGenerator.xls> (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. február 25)

elsősorban az volt a célunk, hogy a csoporttagok felvegyék egymással a kapcsolatot, és átbeszéljék a projekttel kapcsolatos tennivalókat.

A kollaborációt azonban nem csak a Wiggio környezet támogatta, hanem maga a Szemantikus Wiki környezet is, hiszen ebben minden címszóhoz tartozik egy olyan vitalap, amelyen a hallgatók megoszthatják a címszó tartalmával kapcsolatos ötleteiket, illetve véleményezhetik a már elkészült tartalmakat.

A csoport tagjai mind személyesen (fogadóórákban), mint a csoportmunka felületen bátran fordulhattak a tutorukhoz, ha valamilyen területen segítségre, tanácsra volt szükségük.

6.2.3.4 A csoportok munkájának (kidolgozott címszavak minőségének) értékelése

A csoport tagjai közti kollaboratív együttműködés eredményeként előállt címszavak értékelésében mind a hallgatók, mind a tutorok részt vettek. Minden hallgatónak – egyéni munka keretében – értékelnie kellett négy, számára egyénileg kiosztott címszót. Ehhez minden Wiki címszó oldalon elérhetővé tettem egy olyan űrlapot, ahol a címszó érthetősége, kitöltöttsége, szakmai helyessége, és a megvalósításának minősége alapján 5 fokozatú skálán (kitűnő, jó, átlagos, gyenge, rossz) lehetett értékelni az oldalt.

Olvasói értékelések áttekintése

Magyarázat: [1] – rossz; [2] – gyenge; [3] – közepes; [4] – jó; [5] – kitűnő;

Érthetőség (Átlag: 4,9)	Kitöltöttség (Átlag: 4,8)	Szakmai helyesség (Átlag: 4,8)	Megvalósítás (Átlag: 4,9)																																																
<table border="1"> <tr> <td>Értékelés</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Szavazatok</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> </table>	Értékelés	1	2	3	4	5	Szavazatok	0	0	0	1	7	<table border="1"> <tr> <td>Értékelés</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Szavazatok</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Értékelés	1	2	3	4	5	Szavazatok	0	0	0	2	6	<table border="1"> <tr> <td>Értékelés</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Szavazatok</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Értékelés	1	2	3	4	5	Szavazatok	0	0	0	2	6	<table border="1"> <tr> <td>Értékelés</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Szavazatok</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> </table>	Értékelés	1	2	3	4	5	Szavazatok	0	0	0	1	7
Értékelés	1	2	3	4	5																																														
Szavazatok	0	0	0	1	7																																														
Értékelés	1	2	3	4	5																																														
Szavazatok	0	0	0	2	6																																														
Értékelés	1	2	3	4	5																																														
Szavazatok	0	0	0	2	6																																														
Értékelés	1	2	3	4	5																																														
Szavazatok	0	0	0	1	7																																														

Értékelések száma:8

77. ábra Egy Wiki szócikk olvasói értékelésének összefoglalása

Amennyiben a hallgató az értékeléséhez szöveges magyarázatot is kívánt adni, azt a címszóhoz tartozó vitalapon helyezhette el. Ezen értékelések a tutorok számára is fontos visszajelzések voltak az értékelések elvégzése során, illetve ezen eredményeket felhasználtuk arra, hogy a gyengébb osztályzatot kapott oldalakat a következő szemeszterekben újabb csoportmunka keretében átdolgozásra, javításra kiosszuk a hallgatók számára.

A címszavakat a tutorok is értékelték egy általam meghatározott szempontsor szerint, amely során pontozták:

- Az adott címszóra vonatkozó szöveges mezők és szemantikus tulajdonságok kitöltöttségét és minőségét,
- A címszóhoz kapcsolódó egyéb fogalmak adatbázisba történő felvételét és az ezekhez kapcsolódó leírások minőségét,
- A magyarázó forráskódok minőségét,
- Az interaktív példák kitöltöttségét, és minőségét,
- Az önellenőrző kérdések kitöltöttségét, minőségét.

A szöveges értékelésüket az adott címszóhoz tartozó Vitalapra írhatták, ami azért is előnyös, mert így a szöveges értékelés magában a Wiki keretrendszerben került tárolásra, így később (a

következő szemeszterekben) is pontosan látni lehetett, hogy adott címszavaknál milyen problémákat találtak a tutorok, azok alapján pedig a hibák javításra kerülhettek.

6.2.3.5 A csoporttagok önértékelése, pontelosztás

A hallgatói csoportok számára csak akkor tettük elérhetővé az összpontszámot, miután a tagok megállapodtak abban, hogy (az általuk még nem ismert) pontszámot milyen százalékos arányban osztják fel egymás között a befektetett munka arányában. Ennek oka az volt, hogy nem akartam, hogy az döntsön a pontok elosztásánál, hogy az adott pontszámmal valaki átlépi-e azt a határt, amivel jobb érdemjegyet szerezhethet, vagy sem, illetve, hogy egyáltalán eléri-e a jegyszerzéshez szükséges minimális pontszámot, hanem hogy milyen mértékben járult hozzá a tudásbázis fejlesztéséhez, mennyire vette ki a részét a csoport feladataiban. A pontszámok felosztásának arányáról a csoporttagoknak a Wiggio környezetben kellett a megadott határidőig (2012. december 3.) egy bejegyzést közzé tenniük.

A százalékos arányok ismeretében a csoportok számára kiosztott pontszámok immáron az egyének szintjére is továbboszthatóvá váltak, így kialakultak az egyéni pontszámok is.

A Szemantikus Wiki címszó kitöltés nem az egyetlen feladata volt a hallgatóknak, de minden feladatra jellemző volt, hogy a tárgy sikeres teljesítéséhez minden kötelező feladat esetén el kellett érni egy minimális pontszámot, ami ebben az esetben az összpontszám harmadaként került meghatározásra.

6.2.3.6 Megfigyelés

A hallgatók Szemantikus Wikiben történő aktivitását az általuk elvégzett szerkesztések számával jellemezve arra az eredményre jutottam, hogy az aktivitás és az elért pontszám közti korreláció: $\rho=0,733$; $p<0,01$. Jómagam a hallgatói aktivitást a szerkesztések számával közelítettem, de más képlet is használható erre a célra, amely a hozzáadott, törölt és visszaállított oldalak számát is figyelembe veszi (LI, DONG, HUANG 2011).

Amennyiben a tartalom mennyiségét (szavak száma) és az elért pontszámot vizsgáljuk, a korreláció mértéke: $\rho=0,75$; $p<0,01$. A kapcsolódó táblázatok a melléklet 9.3.6. fejezetében elérhetőek. Ezen a ponton érdemes megemlíteni AKÇAPINAR és ASKAR (2009) publikációjában bemutatott WikLog eszközt, amely hasonló összefüggések kimutatására is képes, azonban sajnos a mai napig nem készült az eszközből nyilvánosan letölthető változat.

A legaktívabb hallgatónk 130 önálló szerkesztéssel járult hozzá a tudásbázis feltöltéséhez, a szerkesztések átlaga az aktív hallgatókra vonatkozóan 21 lett. A legtöbb verzióváltáson (önálló módosításon) átesett címszó pontosan 60 önálló változtatás után nyerte el a beadáskori formáját.

6.2.3.7 A kérdőíves felmérés eredményei, csoportmunka értékelése

Annak érdekében, hogy megismerjem a hallgatók véleményét a csoportmunkával, illetve magával a keretrendszerrel kapcsolatban, kérdőíves kutatást (N=134) végeztem a tudásbázis feltöltésében résztvevő hallgatók körében.

6.2.3.7.1 A feladat elosztásával a címszavak feltöltésével és értékelésével kapcsolatos visszajelzések

Láthattuk, hogy a csoportok első feladata az volt, hogy határidőre megállapodjanak abban, hogy milyen kezdeti munkafelosztás mellett kezdik el az együttes munkát. Ezen feladat

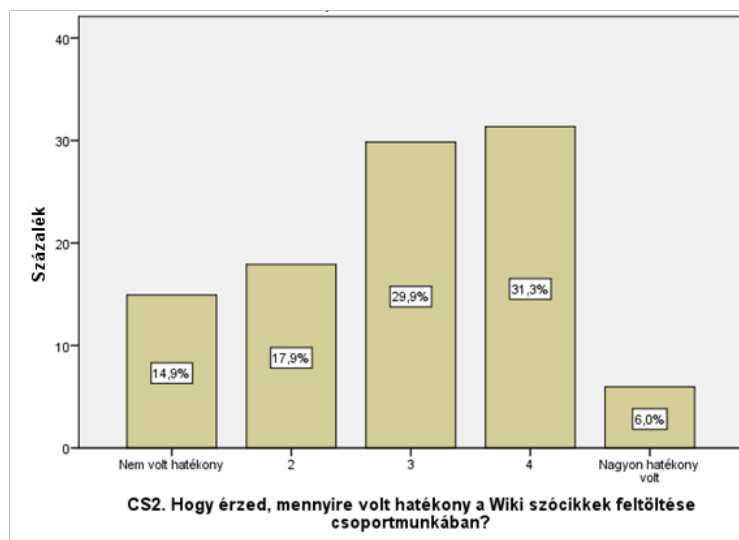
nehézségét a hallgatók ötfokozatú Likert-skála segítségével értékelték, ahol az 1-es értéknek az „egyszerű volt”, az 5-ös értéknek a „bonyolult volt, sok egyeztetést igényelt” válasz felelt meg.

Elmondható, hogy a hallgatók közel háromnegyede (73%) közepes, vagy annál könnyebb nehézségű feladatként jelölte meg a feladatelosztást. A hallgatók szöveges értékeléséből kiderült, hogy a nehézséget főleg az jelentette ennél a feladatnál, hogy egy merőben új keretrendszer (Wiggio) kellett megismerniük és használniuk, illetve voltak olyan csapattagok, akik nem regisztrálták magukat időben, vagy a regisztráció után nem vettek részt a kommunikációban.

A Wiki szócikkek tartalommal való feltöltését a hallgatók 82%-a közepes, vagy alacsonyabb nehézségűnek ítélte, a szócikkek értékelése esetén ez az arány 94%.

6.2.3.7.2 A csoportmunka értékelése

A csoportmunka hatékonyságának értékelése során (Likert-skála, 1=nem volt hatékony, 5=nagyon hatékony volt) legalább jó értékelést a hallgatók 37 %-a adott.



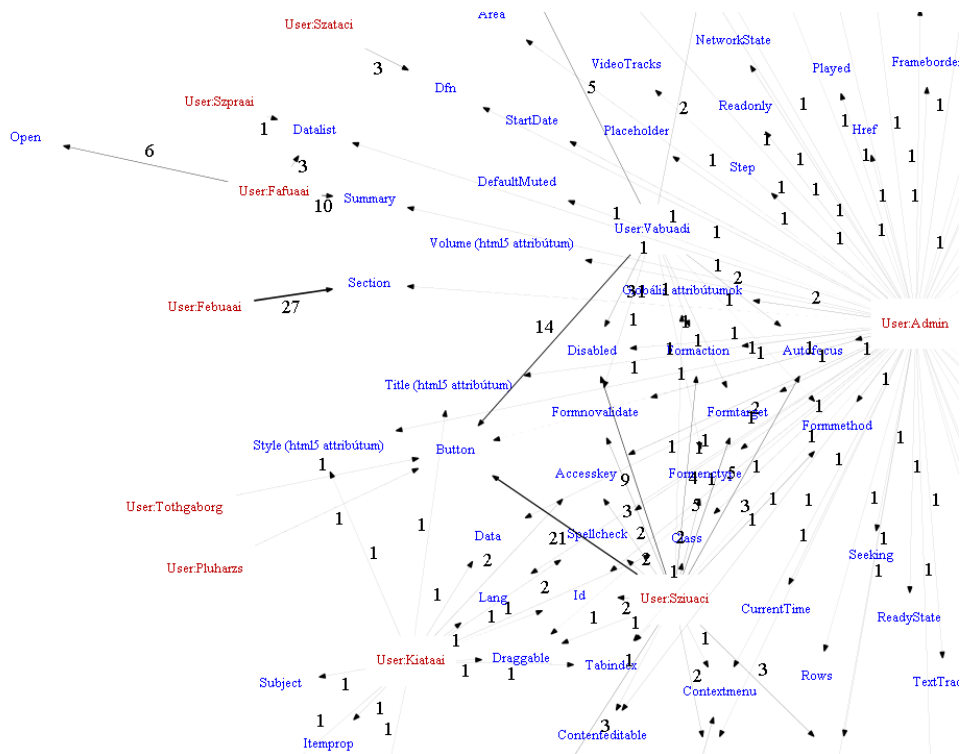
78. ábra A csoportmunka hatékonyságának értékelése a hallgatók által

A csoportmunka hatékonyságát a hallgatók és a tutorok egybehangzó véleménye alapján több jelenség is károsan befolyásolta:

- A hallgatók egy részére zavaróan hatott az a tény, hogy a csoportok véletlenszerűen kerültek kialakításra, így általuk ismeretlen hallgatótársakkal kellett együttműködniük, nem pedig a már megismert, összeszokott hallgatói körrel.
- Sajnos több csoportban is voltak olyan hallgatók, akik a feladat elosztásának folyamatába nem kapcsolódtak be a kitűzött határidőig, így a többiek kénytelenek voltak maguk között felosztani a feladatot. A kidolgozásba később bekapcsolódó hallgatóknak emiatt már esetenként kevesebb feladat jutott, vagy egyáltalán nem is vettek részt a munkában.
- Többen panaszkodtak arról, hogy sok hallgatótársuk későn kezdett hozzá az általa elvállalt feladat kidolgozásához, így csak korlátozottan sikerült egymás munkáit átolvasni, közös stílusúra hozni, lektorálni.

- A hallgatók egy részének hiányzott az, hogy a csoportban nem volt olyan vezető, aki megfelelően összehangolta volna a munkát. Más csoportban pedig az okozott gondot, hogy a csoportba több vezető szerepet betölteni kívánó hallgató is került, és az ezzel járó konfliktusokat nem sikerült megfelelően feloldani.
- A tutorok visszajelzése alapján elmondható, hogy a hallgatók egy része kezdetől fogva idegenkedett a csoportmunkától és olyan – a többiek tevékenységétől független – feladatfelosztásra törekedett, ami által minimalizálható az egymással történő kommunikáció és kollaboráció mértéke.

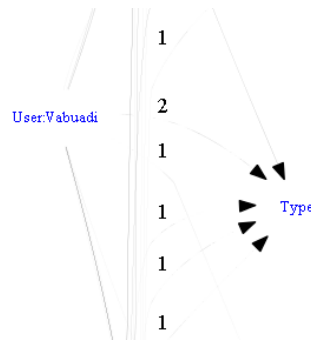
A Szemantikus Wiki környezetet egy olyan kiterjesztéssel is bővítettem (*Collaboration Diagram*¹¹²), amely képes arra, hogy a címszavak esetén a szerzők közti együttműködést kollaborációs gráfon jelenítse meg. A gráfok élén olvasható szám azt jelzi, hogy az adott elem hány verzióváltáson esett keresztül, míg elérte a vizsgálat időpontjában aktuális formáját.



79. ábra Kollaborációs gráf a felhasználók közti együttműködés szemléltetésére

Mivel a kezdeti tudásbázis kialakítás során egy-egy címszót egy szűkebb csoport tagjai hoztak létre, természetes, hogy a kollaborációs gráfon jellemzően nem találunk olyan csomópont, amelyet több, mint 5 felhasználó szerkesztett volna, de a Szemantikus Wiki környezet publikussá válása után azt várom, hogy tudásbázist használó közösség tagjai nem csak olvassák a címszavakat, hanem maguk is részt vesznek azok javításában, bővítésében, így a kollaborációs gráf egyre több olyan csomópontból áll majd, amely 10-20, vagy akár még több felhasználó közti kollaboráció eredményeként jött létre.

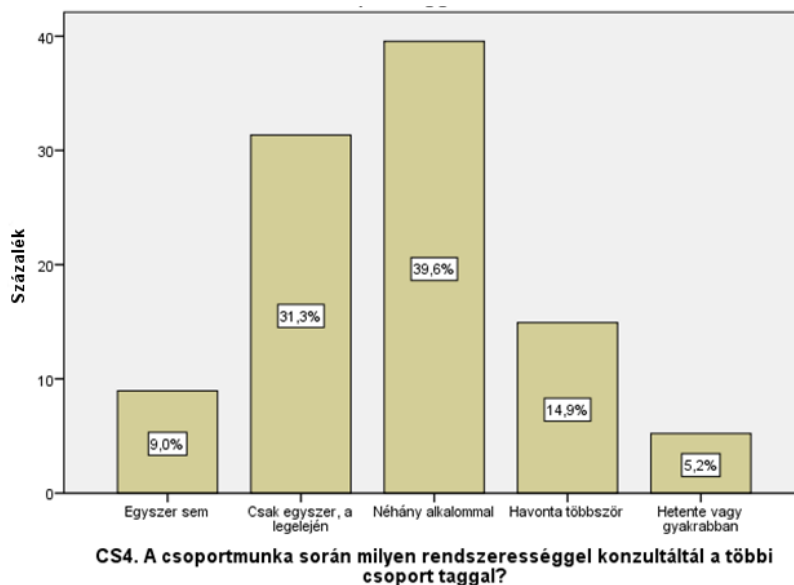
¹¹² http://www.mediawiki.org/wiki/Extension:Collaboration_Diagram



80. ábra A Szemantikus Wiki „Type” címszava 5 különböző hallgató közti kollaboráció eredményeként jött létre

6.2.3.7.3 A kommunikációra vonatkozó visszajelzések

Azt is vizsgáltam, hogy a hallgatók (bevallásuk szerint) milyen gyakorisággal kommunikáltak egymással a csoportmunka során. A hallgatóknak a címszavak feltöltésére valamennyivel több, mint másfél hónap állt rendelkezésre. Ezen időszakban a válaszadó hallgatók 39,6%-a néhány alkalommal, míg 14,9%-a havonta többször kommunikált egymással, a hetente vagy gyakrabban konzultáló hallgatók aránya mindösszesen 5,2% volt.



81. ábra Kommunikáció gyakorisága a csoportmunka során a hallgatók között

A hallgatók 9%-a nyilatkozott úgy, hogy egyszer sem kommunikált. Mivel a feladatelosztás elengedhetetlen feltétele volt a munka elvégzésének, ezen hallgatók bizonyára a nem megfelelő teljesítés miatt nem kaptak érdemjegyet. Sajnos az derült ki, hogy igen magas azon hallgatók aránya (31,3%), akik csak a feladat elosztás kapcsán kommunikáltak egymással, aztán mindenki a saját feladatán dolgozott, ami inkább a kooperatív, nem pedig a kollaboratív együttműködés jellemzője.

A kommunikáció hiányának hátterében több tényező is áll:

- A hallgatók nagy része (35%) önbevallása szerint csak közvetlenül a beadási határidő előtt kezdett el foglalkozni a feladattal, ami miatt az egyeztetés természetesen nehézkessé válhat.
- A Szemantikus adatbázis feltöltési feladat mellett más feladataik is voltak a hallgatóknak, ahol már előbb kiderültek a pontszámok, így azon hallgatók, akik már tudták, hogy teljesítményük alapján nem fogják elérni az elégséges szintet, érthetően már nem fektettek be energiát ebbe a feladatba.

A csoportmunka támogatására létrehozott Wiggio környezet mellett a hallgatók más módon is egyeztethettek. A visszajelzések alapján 67 hallgató jelezte (a megkérdezettek 50%-a), hogy más módon is egyeztettek a csoportmunka során. A felmérés alapján elmondható, hogy a Facebook volt a legnépszerűbb alternatíva (85%), amelyet a személyes találkozó (24%) és az e-mailben történő kommunikáció (10%) követett.

6.2.3.7.4 A pontelosztásra vonatkozó visszajelzések, a pontelosztás aránya

A kérdőívben arra is választ kerestem, hogy a hallgatók mennyire elégedettek az alkalmazott pontelosztási rendszerrel, vagyis, hogy maguk állapodtak meg a pontszámok százalékos felosztását illetően. Mivel a hallgatók csoporton belül képviselheték érdekeiket a konszenzuson alapuló pontszámfelosztás megállapításánál, a következő hipotézissel éltem:

Hipotézis (H6): A Szemantikus Wiki tudásbázis feltöltésében részvevő hallgatók túlnyomó többsége (>=90%) igazságosnak érzi a csoport szintjén megállapított pontelosztást, mivel megvolt a lehetősége arra, hogy a pontszámok kialakításánál képviselje saját érdekeit.

Eredményül azt kaptam, hogy a válaszadó hallgatók (N=134) 80,5%-a volt elégedett a pontszámok elosztásával. Ez alacsonyabb, mint a várt legalább 90%, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett szignifikáns ($p=0.001$), vagyis a hipotézis nem tartható.

A kapcsolódó táblázatok a melléklet 9.3.4.4. alfejezetében találhatóak.

Azok, akik (részben) igazságtalan pontelosztásról számoltak be, a következővel indokolták döntésüket:

- A pontelosztás folyamatában nem minden, a kommunikáció során aktívabb hallgatónak sikerült plusz pontokat érvényesíteni azokhoz képest, akik ugyan elkészítették a feladatukat, de kevesebbet egyeztettek a csoportmunka során.
- Volt olyan hallgató, aki – vélhetően szerénységből – maga terjesztett elő olyan pontelosztási tervet, amely számára kedvezőtlen volt, abban bízva, hogy hallgatótársai majd tiltakoznak ez ellen, és több pontot ítélnek meg számára, de ez nem történt meg és mindenki elfogadta a megajánlott százalékot.
- Néhány hallgató nem mert felvállalni az ellenvéleményét a megbeszélés során, nehogy rossz színben tűnjön fel társai előtt.
- A csoporttagok nem tudták felmérni megfelelően a különböző címszavakba fektetett munka nagyságát, így előfordult az az eset, hogy a kitöltött címszavak mennyisége és nem a minősége döntött a pontok odaítélésénél, ami joggal zavarhatta a magasabb minőségű címszavak szerzőit.

Úgy érzem ezen visszajelzések nagyon fontosak és tanulságosak, mert a jövőben a tutorokat fel lehet készíteni ezen tipikus konfliktusforrások kezelésére, illetve ha lehet, megelőzésére.

Az értékelések lezárása után megvizsgáltam, hogy az 56 csoport esetén hogyan alakult a pontelosztás aránya. Megállapítható, hogy 27 olyan csoport volt (a csoportszám csaknem fele), amelynél a munkában résztvevő (0-tól nagyobb pontszámot szerző) hallgatók közt egyenlő arányú pontelosztás volt jellemző.

6.2.3.7.5 Reflexió, fejlesztési lehetőségek

Elmondható, hogy maga a kialakított Szemantikus Wiki környezet jól vizsgázott a tudásbázis feltöltése során, de ehhez az is hozzájárult, hogy igen részletesen dokumentáltam a keretrendszerben elvégzendő tevékenységeket. Emiatt a tutoroknak viszonylag kevés technikai jellegű problémával kapcsolatban kellett támogatást nyújtaniuk és inkább a szakmai kérdésekre, a hallgatókkal való kommunikációra koncentrálnak.

A kísérlet során a következő fejlesztési lehetőségek merültek fel a keretrendszert érintően:

- Ahhoz, hogy a Wiki rendszerben elhelyezett címszavak mobil készülékeken is jól olvashatók legyenek, további fejlesztéseket kell végezni.
- A címszavak ugyan önálló egységekből állnak, de ezek egyelőre nem tekinthetők meg önállóan, így ahhoz, hogy a tudásbázis a mikrotanulási tevékenységek során is jól használható legyen, olyan fejlesztéseket kell végeznünk, amelyek lehetővé teszik az egyes egységek (mikrotartalmak) önállóan történő elérését egy állandó webcímen keresztül.

6.2.4 III. ciklus – a tudásbázis címszavainak javítása, bővítése

Összesen 315 címszót javítottak, bővítettek a hallgatók az akciókutatás ezen fázisban. A hallgatók által módosított címszavak gyakorlatvezetői értékelése az alábbi szempontok szerint történt meg:

- Az adatlap táblázat és források kitöltésének minősége (0-5 pont)
- A leírás kitöltöttsége, minősége (0-10 pont)
- Magyarázó forráskódok kitöltöttsége, minősége (0-15 pont)
- Önellenőrző teszt kitöltöttsége, minősége (0-15 pont)
- Interaktív példa kitöltöttsége, minősége (0-15 pont)

A fenti kategóriák alapján tehát a címszavak értékelésére maximum 60 pont volt adható.

Az értékelések összesítése az alábbi táblázatban olvasható.

	N	Min.	Max.	Átlag	Szórás (SD)
Az adatlap táblázat és források kitöltésének minősége	315	0	5	4,40	1,070
Leírás kitöltöttsége, minősége	315	0	10	8,26	2,541
Magyarázó forráskódok kitöltöttsége, minősége	315	0	15	12,41	3,854
Önellenőrző teszt kitöltöttsége, minősége	315	0	15	12,64	3,661
Interaktív példa kitöltöttsége, minősége	315	0	15	11,00	5,075
Tényleges N	315				

15. táblázat A címszavak értékelésének összesítése a kategóriák alapján

Az értékelt oldalakat alacsony, közepes és magas kidolgozottságú kategóriákba osztottam, az alábbi intervallumok szerint, ahol x az adott kategóriában elért pontszámot jelöli:

Kategória	Kidolgozottság		
	alacsony	közepes	magas
Az adatlap táblázat és források kitöltésének minősége	$0 \leq x < 3$	$x = 3$	$3 < x \leq 5$
A leírás kitöltöttsége, minősége	$0 \leq x < 4$	$4 \leq x < 7$	$7 \leq x \leq 10$
Magyarázó forráskódok kitöltöttsége, minősége	$0 \leq x < 5$	$5 \leq x < 11$	$11 \leq x \leq 15$
Önellenőrző teszt kitöltöttsége, minősége			
Interaktív példa kitöltöttsége, minősége			

16. táblázat A címszavak csoportba sorolása a kidolgozottság foka szerint

Ez alapján meghatároztam, hogy az egyes kategóriák szerint milyen az elkészült oldalak eloszlása kidolgozottság szempontjából.

	Kidolgozottság foka			Összesen
	alacsony	közepes	magas	
Az adatlap táblázat és források kitöltésének kidolgozottsága	2,5 %	13,3 %	84,1 %	100 %
Leírás kidolgozottsága	5,4 %	17,8 %	76,8 %	100 %
Magyarázó forráskódok kidolgozottsága	4,8 %	23,5 %	71,7 %	100 %
Önellenőrző teszt kidolgozottsága	5,1 %	17,8 %	77,1 %	100 %
Interaktív példa kidolgozottsága	13,7 %	22,2 %	64,1 %	100 %

17. táblázat Statisztika a címszavak kidolgozottsági fokának alapján

Ahhoz hogy az egyes címszavak különböző kategóriák szerinti kidolgozottsági fokáról is képet kapjak, minden címszót egy ötdimenziós vektorral jellemeztem. A vektor meghatározásánál az alábbi szabályt követtem. A vektor annyi 0 értékkel kezdődik, ahány kategóriában a címszó alacsony kidolgozottságú értékelést kapott, majd annyi 1-es értékkel folytatódik, ahány kategóriában közepes lett a kidolgozottság szintje, majd ezt annyi 2-es érték követi, ahány kategóriában magas kidolgozottságú kategóriába került a címszó.

Ezen besorolás alapján a következő eloszlást kaptam:

Vektor	Gyakoriság	Százalék
(0,0,0,1,2)	2	0,6%
(0,0,1,1,1)	6	1,9%
(0,0,1,1,2)	4	1,3%
(0,0,1,2,2)	4	1,3%
(0,0,2,2,2)	4	1,3%
(0,1,1,1,1)	2	0,6%
(0,1,1,1,2)	2	0,6%
(0,1,1,2,2)	12	3,8%
<i>Folytatás a következő hasámban...</i>		

Vektor	Gyakoriság	Százalék
(0,1,2,2,2)	16	5,1%
(0,2,2,2,2)	25	7,9%
(1,1,1,1,1)	3	1,0%
(1,1,1,1,2)	7	2,2%
(1,1,1,2,2)	18	5,7%
(1,1,2,2,2)	28	8,9%
(1,2,2,2,2)	59	18,7%
(2,2,2,2,2)	123	39,0%
Összesen	315	100%

18. táblázat A címszavak kidolgozottságának eloszlása az egyes kategóriák szerint

Ez alapján elmondható, hogy az oldalak 39%-a minden kategóriában magas kidolgozottságú értékelést kapott. Azon oldalak aránya, amelyek legfeljebb 1 kategóriában nem érik el a magas kidolgozottsági szintet 66%-ra tehető. 20 olyan oldal van (6,4%), amelyek legalább két kategóriában alacsony kidolgozottságúak.

6.2.4.1 Reflexió

A címszavak kidolgozottság szerinti besorolása a jövőben segít abban, hogy mely címszavak javítását végezzük el annak érdekében – a Web-fejlesztés kurzus hallgatóinak bevonásával –, hogy ne legyenek olyan címszavak a tudásbázisban, amelyek bármelyik kategóriában alacsony kidolgozottságúak.

A portál nyilvánossá tétele után érdemes olyan funkciót felkínálni a tudásbázis szerkesztőinek, amely a címszavak tartalmát elemezné és rangsorba állítaná aszerint, hogy milyen komponensek hiányoznak egy oldalról (pl. önellenőrző teszt), felhasználva azon értékelések adatait, amelyet a felhasználók minden oldalon elvégezhetnek a kialakított űrlap segítségével (lásd 77. ábra).

6.2.5 IV. ciklus – Empirikus vizsgálat a szemantikus Wiki tudásbázisban történő keresési feladatok megoldhatóságával kapcsolatosan

Ebben a ciklusban a már elkészült szemantikus tudásbázisban való keresés hatékonyságára vonatkozó empirikus vizsgálatok elvégzésére került sor.

6.2.5.1 Megfigyelés

Az első on-line kérdőívben, melynek adatfelvétele 2013. szeptember 9 – szeptember 18 között zajlott, a hallgatók Web-fejlesztéssel kapcsolatos előismereteit és a webes kereséssel kapcsolatos kompetenciát mértem fel, melynek során a hallgatóknak konkrét keresési feladatokat kellett megoldaniuk, majd az adott keresési feladat nehézségét értékelniük. A kérdőívet 276 hallgató töltötte ki.

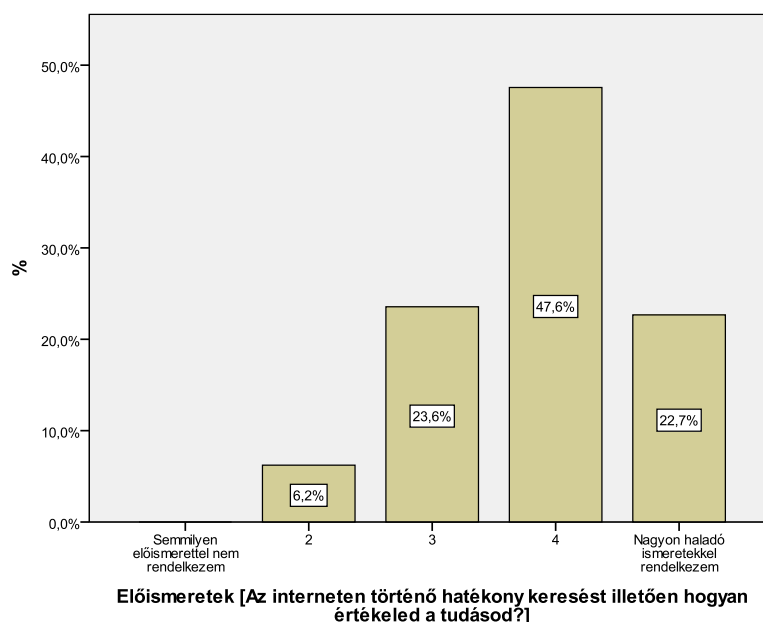
A második on-line kérdőívben a szemantikus Wiki környezet használatával és a tudásbázisban történő kereséssel kapcsolatos feladatokat kellett megoldaniuk a hallgatóknak. Az adatfelvétel ebben az esetben 2013. október 16 – november 18 időszakban zajlott, ekkor ismerkedtek meg a hallgatók a szemantikus Wiki környezettel, ami a tanórákon röviden bemutatásra került, illetve a használatára vonatkozóan rövid segédanyagot (előadás emlékeztető) is készítettem. Ezen kérdőívet 231 hallgató töltötte ki.

Mivel a céloom az volt, hogy összehasonlítsam a web-es keresésre vonatkozó eredményeket a szemantikus Wiki környezetben végzett keresési eredményekkel, mindkét felmérés során meg kellett adniuk a hallgatóknak a tanulmányi azonosítójukat is. Vizsgálatomban csak azon hallgatók eredményeit értékeltem ki, akik mindkét kérdőívet kitöltötték, így a vizsgált minta 225 fős lett.

A kérdőívben a hallgatóknak válaszolni kellett arra a kérdésre, hogy az interneten történő keresés tekintetében hogyan értékelik tudásukat. Az ötfokozatú Likert-skálán az 1-es érték jelentette a "Semmilyen előismerettel nem rendelkezem" választ, az 5-s pedig a "Nagyon haladó ismeretekkel rendelkezem" válasznak felelt meg.

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
1 - Semmilyen előismerettel nem rendelkezem	0	0	0	0
2	14	6,2	6,2	6,2
3	53	23,6	23,6	29,8
4	107	47,6	47,6	77,3
5 - Nagyon haladó ismeretekkel rendelkezem	51	22,7	22,7	100,0
Összesen	225	100,0	100,0	

19. táblázat A hallgatók önértékelése az interneten történő hatékony keresés vonatkozásában



82. ábra A hallgatók önértékelése az interneten történő hatékony keresés vonatkozásában (grafikon)

A válaszok eloszlása alapján elmondható, hogy nem volt olyan hallgató, akinek ne lenne előismerete ezen a területen, és 70%-ra tehető azon hallgatók aránya, akik az önértékelés során legalább jó értékelést adtak maguknak.

6.2.5.1.1 Keresés hagyományos web-es felületen

A hallgatóknak tíz web-alapú keresési feladatot kellett megoldaniuk (lásd a melléklet 9.3.7.2. pontját), majd ötfokozatú Likert-skálán kellett értékelniük a feladat nehézségét (1=nagyon könnyű, 5=nagyon nehéz).

Feladat kódja	N		Átlag	Medián	Módusz	Közepes, vagy könnyebb értékelést adók aránya
	Tényleges	Hiányzó				
K1	225	0	1,20	1,00	1	97,3%
K2	210	15	1,87	2,00	1	89%
K3	218	7	1,42	1,00	1	95%
K4	216	9	1,81	1,50	1	91,2%
K5	212	13	1,58	1,00	1	91,5%
K6	186	39	2,95	3,00	5	64%
K7	216	9	1,38	1,00	1	96,3%
K8	208	17	1,51	1,00	1	92,8%
K9	194	31	2,42	2,00	1	77,8%
K10	176	49	3,30	3,00	5	54,5%

20. táblázat A hagyományos web-es felületen végzett keresési feladatok nehézségének értékelése a hallgatók által

A hallgatók többsége a tíz feladat közül nyolcat nagyon könnyűnek ítélte, két feladat (K6, K10) esetén viszont "nagyon nehéz" értékelést adott. A hallgatók önbevallása szerinti interneten történő keresési jártassága és a keresési feladatok nehézségének pontozása között enyhe negatív összefüggést találtam ($\rho = -0,336$; $p < 0,01$).

6.2.5.1.2 Keresés a szemantikus Wiki környezetben speciális lekérdezési nyelv nélkül

A szemantikus Wiki környezetben a hallgatóknak öt keresési feladatot kellett megoldaniuk (lásd a melléklet 9.3.7.3. pontját) és ötfokozatú Likert-skálán kellett értékelniük a feladat nehézségét (1=nagyon könnyű, 5=nagyon nehéz). A feladat eredményén túl a hallgatóknak azt is le kellett írniuk, hogy milyen stratégiával oldották meg a feladatot.

Az eredmények (melléklet 9.3.7.4. pontja) alapján elmondható, hogy a hallgatók többsége azon keresési feladatot (SZ1) értékelte könnyűnek, amelynek megoldási módja nem különbözött jelentősen a hagyományos web-es keresési feladat megoldásától.

Feladat kódja	N		Átlag	Medián	Módusz	Közepes, vagy könnyebb értékelést adók aránya
	Tényleges	Hiányzó				
SZ1	225	0	1,34	1,00	1	96%
SZ2	225	0	2,67	3,00	3	80%
SZ3	225	0	2,52	2,00	2	78,2%
SZ4	225	0	3,40	3,00	3	54,7%
SZ5	225	0	3,00	3,00	3	64,9%

21. táblázat A szemantikus Wiki felületen végzett keresési feladatok nehézségének hallgatói értékelése

Sajnos az is elmondható, hogy a szemantikus Wiki környezetben is a hagyományos web-alapú keresésnél megszokott és bevált stratégiákat követték, így több esetben nem használták ki a szemantikus adatbázisban rejlő lehetőségeket. Bizonyíték erre az SZ2 kódú kérdés, amely a

következőképpen hangzott: "Kérlek add meg, hogy az akadálymentességre vonatkozó WCAG 2.0 szabvány hány "AAA" szintű feltételt tartalmaz!". Ezen feladatnál azt vártam, hogy a hallgatók többsége gyorsan meghatározza a helyes választ (23), és egyszerűnek értékeli a feladatot, ugyanis a tudásbázis böngésző felületén ez az adat egy kattintással meghatározható, nem is kell hozzá a keresési felületet használni, és főleg nem kell manuálisan megszámlálni a találatokat, ami a normál web-alapú keresés esetén bevált szokás.

The screenshot shows the 'Web-fejlesztés Wiki' search results for 'Akadálymentesség'. The search bar contains 'Akadálymentesség (79)'. Below the search bar, there are several categories listed: 'Alkategória: Jó példa (WCAG) (48)', 'Kapcsolódó alapelv (WCAG): 1. Észlelhetőség (24)', 'Kapcsolódó irányelv (WCAG): 1.1 Szövegalternatívák (2)', 'Szint (WCAG): A (25)', and 'AAA (23)'. The 'AAA (23)' link is highlighted with a red box.

83. ábra Az SZ2 feladat megoldása (23) a Szemantikus tudásbázisban egyszerűen leolvasható

A feladatot azonban a hallgatók többsége (53%-a) közepes, vagy nehezebb feladatként ítélte meg. Mivel a kérdőívben a hallgatóknak le kellett írniuk azt is, hogy milyen módszerrel próbálkoztak a feladat megoldása során, hamar kiderült, hogy a hallgatók többsége a web-alapú keresésnél megszokott módszerekkel kívánta a feladatot megoldani, vagyis a szabad szavas keresőfelületen próbált rákeresni az adott feltételre, és a találati lista alapján próbálta meghatározni az eredményt.

A felmérés előtt az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg:

Hipotézis (H7a): Azt várom, hogy a hallgatók a szemantikus tudásbázisban végzett (speciális lekérdezési nyelv alkalmazása nélkül megoldható), tipikus keresési feladatok megoldásának nehézségi szintjét magasabbra sorolják, mint a hagyományos web-alapú keresési feladatok esetén.

Hipotézis (H7b): Azt várom, hogy hallgatók többsége ($\geq 50\%$) ezen feladatokat közepes, vagy gyengébb nehézségű feladatként értékeli.

A kiértékelés során az egyes hallgatók által adott, a hagyományos és a szemantikus keresés nehézségére adott pontszámokat külön átlagoltam, majd az így kapott értékeket kettős páros t-próbával hasonlítottam össze.

A **H7a** hipotézis tekintetében az eredmények azt bizonyítják, hogy a hallgatók a szemantikus keresés nehézségére átlagosan több pontot adtak (átlagos különbség 0.508, $N=225$, 95% konfidencia intervallum: 0.39-0.62, $p<0.001$).

A **H7b** hipotézis vonatkozásában a következőt állíthatjuk:

A megkérdezett hallgatók (n=225) 85%-a ítélte legfeljebb közepes nehézségűnek a szemantikus keresési feladatokat. Ez megfelel a várt legalább 50%-nak, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett nem szignifikáns ($p=1$), vagyis a hipotézis tartható.

A kapcsolódó táblázatok a melléklet 9.3.7.4. alfejezetében található.

6.2.5.2 Keresés a szemantikus Wiki környezetben speciális lekérdezési nyelv alkalmazásával

A hallgatóknak egy kifejezetten nehéz feladatot (SZ4) is meg kellett oldaniuk, amelyhez egyéni lekérdezést kellett megfogalmazniuk a Wiki környezet lekérdezési nyelvét használva, amely igen egyedi szintaxissal rendelkezik.

Ennél a feladatnál a hallgatók nem támaszkodhattak előzetes tudásukra, kénytelenek voltak utánanézni a kiadott segédanyag megfelelő fejezetében, hogy mi lehet a feladat megoldási módja, és az alapján kellett megkonstruálniuk a lekérdezést.

A feladat így hangzott: *"Szükség lenne egy olyan táblázatra, amelyben az összes WCAG 2.0 teljesítési feltétel szerepel, mellette pedig az, hogy az milyen szintű! A Wiki rendszerben hogyan tudnál ilyen listához hozzájutni?"*.

Hipotézis (H8): Azt várom, hogy a szemantikus tudásbázisban végzett speciális lekérdezési nyelv alkalmazásával megoldható keresési feladatot a hallgatók többsége (>50%) közepes szintűnél nehezebb feladatként értékeli.

Eredményül azt kaptam, hogy a megkérdezett hallgatók (N=225) 45%-a ítélte közepes szintűnél nehezebbre a feladatot. Ez ellentmond a várt legalább 50%-nak, az eltérés egyoldali ellenhipotézis mellett azonban nem szignifikáns ($p=0.091$), vagyis a hipotézis ennek ellenére tartható. A 10% alatti p-értékből arra is következtetni lehet, hogy nagyobb mintaelemszám esetén a hipotézis valószínűleg megcáfolható.

6.2.5.3 Reflexiók

A keresési feladatok megoldásával kapcsolatos reflexiók

A szemantikus tudásbázis előnyeit nem tudják optimális mértékben kihasználni azon hallgatók, akik a hagyományos web-alapú keresésnél bevált módszereket és stratégiákat alkalmazzák a szemantikus Wiki környezetben történő keresés során.

Bár a szemantikus Wiki tudásbázis kezelésére vonatkozóan készült segédanyag a hallgatók számára, a leírást jellemzően csak akkor olvasták el, ha olyan feladatot kellett megoldaniuk, amely a hagyományos web-alapú keresésre nem jellemző.

Ezért szükség van arra, hogy a szemantikus tudásbázis előnyeivel, specialitásaival oly módon ismertessük meg a tudásbázis használóit, hogy gyorsan, interaktív módon ismerkedhessenek meg a főbb keresési módszerekkel, hogy tanulmányaik során a megfelelő keresési stratégiát alkalmazzák.

Pozitív tapasztalatok a felület használatával kapcsolatban

A hallgatók a kérdőívben a következő kérdésre is válaszolhattak: *Milyen pozitív tapasztalatokat szerezte a rendszer használatakor?* A válaszok elemzése során több olyan kategóriát azonosítottam, amellyel kapcsolatban a hallgatók pozitív tapasztalatot szereztek. Ezek sorrendben a 1) Keresés, 2) Használhatóság, 3) Struktúra/kapcsolatok, valamint 4) Tartalom. A hallgatói válaszokat a melléklet 9.3.8.1. fejezete tartalmazza, a következőkben az egyes kategóriákra vonatkozó összefoglaló elemzéseket közlöm.

Keresés: A hallgatók kiemelték, hogy sokféle keresési lehetőség áll rendelkezésre, amelyek egyszerűen használhatóak, mélyebb összefüggések feltárására alkalmasak, gyors és valóban releváns eredményt szolgáltatnak, és az egyéni keresések eredményeit akár külső állományba is exportálni lehet.

Használhatóság: Többen kiemelték a rendszer hatékonyságát, az egyszerű használatot, a kifinomult hibakezelést, a kategóriák és alkategóriák alapján történő praktikus keresési lehetőséget, valamint azt, hogy a részletes kapcsolati háló segítségével könnyű navigálni az oldalak között. Másoknak a szűrők segítségével történő böngészés nyerte el a tetszését, illetve az, hogy az adatok megjelenítése testreszabható.

Struktúra/kapcsolatok: A hallgatók tetszését elnyerte a tudásbázis struktúrája és egyszerű lekérdezhetősége, áttekinthetősége, bejárhatósága, rendszerezettsége és a címszavak közti kapcsolatok sokrétűsége.

Tartalom: A tartalomra vonatkozó visszajelzésekben többen kiemelték, hogy a címszavak illusztrációkkal, példakódokkal, önellenőrző kérdésekkel és interaktív példákkal segítik a megértést, és mindezt magyar nyelven. Másoknak az tetszett, hogy az egyes elemekhez tartozó paraméterek és alapértékek is fel vannak tüntetve, így egy helyen minden szükséges információ elérhető, de a címszavak mégis tömörek, jól érthetőek.

Negatív tapasztalatok a rendszer használatára vonatkozóan

A hallgatók által jelzett negatív tapasztalatokat szintén kategóriákba soroltam, ezek a melléklet 9.3.8.2. alfejezetében olvashatók, a következőkben ezek összegzését közlöm.

Keresés: A hallgatók egy része bonyolultnak és lassúnak találta a kereső használatát, a szemantikus lekérdező felület nyelvét, szintaktikáját is több kritika érte. A találati lista oldalon nem mindig egyértelmű, hogy a talált oldalak milyen kategóriába esnek.

Használhatóság: Ebben a kategóriában a legtöbb kritika a környezet lassúságával volt kapcsolatos. Emellett többen nem tartották elég intuitívnak a felületet, illetve a speciális karakterek keresésben történő használata is többeknek gondot okozott. A találati listában megjelentek olyan oldalak is, amelyeket aztán jogosultság hiányában nem tekinthettek meg a hallgatók, ami frusztráló élmény volt. A válaszokból az is kitűnik, hogy a feladatokat többen anélkül próbálták megoldani, hogy a szemantikus tudásbázis kezelésére vonatkozó segédanyagot elolvasták volna.

Struktúra: Többen kifogásolták, hogy túl sok opció van felkínálva, a táblázatokat nehéz átlátni, illetve zsúfolt a felület.

Tartalom: A tartalommal kapcsolatban kritika érte az oldalakat a helyesírás szempontjából, illetve hogy több szócikk nincs teljes mértékben kidolgozva, vagy pont ellenkezőleg, nagyon részletes és hosszú a tartalma. A kereséshez kapcsolódó sűrű angol nyelvű elérhetősége sem mindenkinek felelt meg.

Fejlesztési javaslatok

A hallgatók fejlesztési javaslatokat is megfogalmazhattak, amelyeket a melléklet 9.3.8.3. pontjában olvashatunk. Ezeket összegezve elmondható, hogy főként a felület egyszerűbbé, intuitívva tételére, a keresés egyszerűsítésére vonatkozó megjegyzések érkeztek. Emellett többen javasolták, hogy videó segítségével legyen összefoglalva az oldal funkcionalitása, hogy a látogatók számára egyértelmű legyen a használat. Többen a tartalom újabb témakörökkel való bővítését javasolták, és azt, hogy a tudásbázis mindenki számára szabadon legyen hozzáférhető.

6.2.6 A tudásbázis további felhasználása, jövőbeni kutatások kijelölése

A keretrendszert 2014 tavaszán publikussá tettem a szélesebb közönség számára, a <http://webfejlesztés.inf.elte.hu/wiki/> címen, így a visszajelzések immáron szélesebb körből érkezhetnek.

The screenshot shows the 'Figure' page on the 'Web-fejlesztés Wiki'. The page header includes the site logo and navigation links. A sidebar on the left contains various utility links. The main content area features a table with the following data:

HTML5 tag neve	Figure
Kategória (HTML5 tag)	flow, sectioning
Altémakör (HTML5 tag)	grouping
Lehetséges attribútumok (HTML5 tag)	Globális attribútumok
Források (HTML5 tag)	http://dev.w3.org/html5/markup/figure.html http://www.w3schools.com/tags/tag_figure.asp
Mi hivatkozik erre az oldalra?	Az alábbi lapok hivatkoznak erre: Figure (előző 50 következő 50) (20 50 100 250 500) ■ 1.1.1 Nem-szöveges tartalom (← erre mutató hivatkozások) (előző 50 következő 50) (20 50 100 250 500)

Below the table is a 'Leírás' section explaining the 'figure' tag's purpose and usage. At the bottom, there is a 'Forráskód' section with a code block showing the HTML structure for a figure tag and its caption.

84. ábra A Web-fejlesztés Szemantikus Wiki felülete

Az akciókutatás során a hallgatói visszajelzések alapján sikerült azonosítani azon területeket, amelyeken a közeljövőben fejlesztéseket érdemes végezni. Ezek a következők:

- A tudásbázist fel kell készíteni arra, hogy mobil eszközök segítségével is megfelelően használható legyen. A tudásbázis címszavait alkotó egységek (mikrotartalmak) esetén lehetővé kell tenni az önálló webcímen való elérhetőséget, ami által ezen egységekre külső oldalról is hivatkozni lehetne, ezáltal is támogatva a mikrotanulás formáját,
- A címszavak minőségének javítása érdekében olyan automatikus, valamint a felhasználók visszajelzésein alapuló értékelési rendszert kell bevezetni, amely által egyszerűen meghatározhatóak azon címszavak, amelyek csak részben kerültek kidolgozásra, vagy a kidolgozás szakmai minősége nem megfelelő,

- A szemantikus keresőfelület előnyeit interaktívan, konkrét mintaalkalmazások segítségével kell bemutatni a felhasználóknak, hogy a keresési feladatokat a szemantikus keresési lehetőségek kiaknázásával oldják meg,

A fejlesztések elvégzése után olyan újabb, önálló kutatási lehetőségek is megnyílnak, amelyek akár egy több főből álló kutatócsoportot is érdemes létrehozni:

- A szemantikus tudásbázis használatának vizsgálata a mikrotanulás során,
- A címszavak létrehozására, bővítésére, javítására irányuló kollaborációs tevékenységek vizsgálata adatbányászati módszerekkel,
- A szemantikus keresést támogató intuitív felületek fejlesztése és bevéálásának vizsgálatai,
- A tudásbázis felhasználóinak tevékenységének elemzése a bejárt kapcsolati háló, illetve az elvégzett szemantikus keresések elemzésével, adatbányászati módszerek segítségével.

7 A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE

Kutatásom során a szakirodalom feldolgozásával összegyűjtöttem azon módszertani és technikai elveket, amelyek alapvetően fontosak az egyenlő esélyű hozzáférést biztosító oktatási keretrendszerek és e-tananyagok vonatkozásában, valamint kidolgoztam egy olyan módszertani leírást, amely az oktatás/tanulás területére vonatkozó példák segítségével, gyakorlatiasan mutatja be, hogy az egyes fogyatékosági csoportok, valamint a technológiailag megkülönböztetett felhasználók vonatkozásában melyek azok az elvek, amelyekre különösen figyelniük kell a digitális tananyagok megvalósítása, illetve a keretrendszerek fejlesztése során (3.4. fejezet).

Empirikus kutatásom eredményeként megállapítottam, hogy az egyetemi hallgatóinkra jellemző, hogy mobil eszközök használatával olyan helyeken is végeznek tanulási tevékenységeket, amelyek erre bizonyos szempontok szerint (pl. elérhető sáv szélesség, zaj, megvilágítás) nem ideálisak, így számukra is rendkívül fontossá válik az e-tananyagok akadálymentes elérhetősége. Az interjúk során a hallgatók más, gyakorlati szempontokra is rávilágítottak az egyenlő esélyű hozzáférés fontosságát illetően.

A szakirodalom áttekintésével, valamint egyes keretrendszerek hallgatói értékelésével bebizonyítottam, hogy az oktatás területén széles körben elterjedt LMS rendszerek között számos olyan találmányt találunk, amelyek az alapszintű akadálymentességi kívánalmakat sem teljesítik (4. fejezet), megnehezítve, vagy akár lehetetlenné téve bizonyos funkciók és tartalmak elérését egyes felhasználói csoportok számára. Ezen okokból jómagam azt az utat választottam, hogy olyan e-tananyag formátumot fejlesztek (5. fejezet), amelyben a tartalom akadálymentesen van elhelyezve és olyan funkciók is akadálymentesen elérhetővé válnak, amelyek korábban a keretrendszerek által voltak biztosítottak, ilyen például az önellenőrző tesztek kiértékelése, a fogalmak magyarázatainak kigyűjtése, magas kontrasztú változat biztosítása a gyengénlátó felhasználók számára, billentyűzettel történő navigálhatóság biztosítása.

Az akadálymentes e-tananyagok fejlesztésének érdekében létrehoztam egy olyan metainformáció gyűjteményt (9.4. fejezet), amely minden olyan oktató, fejlesztő számára alapként szolgálhat, aki akadálymentes e-tananyagok, vagy keretrendszerek fejlesztését tűzte ki célul. Ezen leírás alapján alkottam meg azon sablonokat is, amelyek segítségével a tananyag szerzői egyszerűen, speciális alkalmazás használata nélkül adhatják meg a tananyagfejlesztéshez szükséges információkat.

Annak érdekében, hogy nagyobb lélegzetű tartalomfejlesztési projektek során is biztosítani lehessen az e-tananyagok akadálymentes megvalósítását, egy egyedi tananyagfejlesztési módszertan valamint a tananyagfejlesztési folyamatot támogató keretrendszer (ELTESCORM) kidolgozását is szükségesnek tartottam (5. fejezet), amely több éves fejlesztési folyamat eredményeként a gyakorlatban is bizonyította alkalmazhatóságát, használhatóságát.

Az akadálymentes tananyagok és alkalmazások fejlesztésén túl fontos céloim, hogy az egyenlő esélyű hozzáférés biztosításának fontosságával, eszközeivel, módszereivel, az ehhez kapcsolódó szabványokkal informatikus hallgatóimat is megismertessem, hogy az alkalmazások tervezése és fejlesztése során az irányelveket minél nagyobb számban figyelembe vegyék. Ezért olyan szemantikus tudásbázis megalkotását tűztem ki célul az általam oktatott Web-fejlesztés kurzus támogatására, amelyek a technikai szempontból fontos

szabványok (HTML,CSS) tartalmi feldolgozásán túl az akadálymentes webalkalmazások készítéséhez elengedhetetlen WCAG 2.0 ajánlás tartalmát is feldolgozza, az egyes témakörök közti kapcsolatokra is rávilágítva.

Ezen tudásbázis egy olyan akciókutatás keretén belül került megvalósításra (6. fejezet), amelyben a hallgatók bevonásával készült empirikus kutatások segítségével fogalmaztam meg a keretrendszerrel szemben támasztott elvárásokat, illetve értékelttem a kitűzött célok megvalósulását. A tudásbázis címszavai a hallgatók közti kollaboráció eredményeként kerültek feltöltésre, így a hallgatók közti csoportmunka folyamatának, eredményességének és eredményének vizsgálatára is alkalmam nyílt (6.2.3.7. fejezet).

Empirikus kutatásom rávilágított arra (6.2.5. fejezet), hogy a szemantikus tudásbázisban a hallgatók gyakran a hagyományos web-alapú keresésnél megszokott stratégiákat alkalmazzák, ettől jellemzően akkor térnek el, ha olyan feladatot kell megoldaniuk, amelyek a hagyományos web-alapú keresésnél ma még nem jellemzőek. Emiatt a tudásbázis felhasználói nem feltétlenül tudják kihasználni a keresés során a szemantikus tudásbázis előnyeit, ezért különböző módszerekkel segíteni kell a felhasználókat abban, hogy minél egyszerűbben, gyorsabban megismerjék a szemantikus kereséssel járó előnyöket, és képesek legyenek az adatbázisban összetettebb keresési feladatokat megvalósítani.

A tudásbázis 315 címszaván elvégzett, több szempontú értékelés eredményeként azonosításra kerültek azon címszavak, amelyek kidolgozottsága még nem minden szempontból teljes, valamint képet kaphattunk arról, hogy a kategóriák szerinti értékelés eloszlását tekintve milyen főbb csoportokba sorolhatóak a címszavak (6.2.4. fejezet). Az eredmények alapján megfogalmaztam azon fejlesztési irányokat, amelyek lehetővé tehetik az alacsony kidolgozottságú címszavak valós időben történő, automatikus azonosítását.

Az akciókutatás eredményeként a részvevő hallgatók, tutorok, oktatók bevonásával előálló tudásbázis ma már a szélesebb közösség számára is elérhető, azonban az akciókutatás a jövőben is folytatódik, hiszen számos olyan fejlesztési terület került azonosításra (6.2.6. fejezet), amellyel a tudásbázis használata megkönnyíthető, tartalmának bővítése egyszerűsíthető, az oktatásban történő felhasználása kiterjeszhető.

7.1 A jövőbeni kutatások lehetséges irányai

A szemantikus tudásbázis további fejlesztései után olyan újabb, önálló kutatási lehetőségek is megnyílnak, amelyre akár egy több főből álló kutatócsoportot is érdemes létrehozni a következő témákban:

- A szemantikus tudásbázis használatának vizsgálata a mikrotanulás során,
- A címszavak létrehozására, bővítésére, javítására irányuló kollaborációs tevékenységek vizsgálata adatbányászati módszerekkel,
- A szemantikus keresést támogató intuitív felületek fejlesztése és bevalásának vizsgálatai,
- A tudásbázis felhasználóinak tevékenységének elemzése a bejárt kapcsolati háló, illetve az elvégzett szemantikus keresések elemzésével, adatbányászati módszerek segítségével.

8 IRODALOMJEGYZÉK

- ABONYI-TÓTH Andor (2014): A virtuális környezetek akadálymentes elérését támogató elvek és fejlesztések áttekintése. In: Ollé János (szerk.): VI. Oktatás-Informatikai Konferencia Tanulmánykötet, pp. 113-130, ELTE PPK, 2014.
URL: <http://bit.ly/1cPwILY> (Utolsó hozzáférés ideje: 2014. február 25.)
- ABONYI-TÓTH Andor (2011a): Bevezetés az esélyegyenlőséget szolgáló info-kommunikációs technológiákba - Multimédiás tananyagkészítés hátrányos helyzetű felhasználók számára. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, Budapest, 2011. ISBN: 978-615-5043-68-0
- ABONYI-TÓTH Andor (2011b): Módszerek és eszközök (Web-alapú) felhasználói felületek használhatósági elemzésének elvégzésére. In: InfoDidact szakmódszertani konferencia tanulmánykötet. Szombathely, Magyarország, 2011.03.31-2011.04.02.
- ABONYI-TÓTH Andor; PATAKI Máté, MÁTÉTELKI Péter (2011): Bevezetés az info-kommunikációs akadálymentesítés világába I. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, Budapest, 2011. ISBN: 978-615-5043-18-5
- ABONYI-TÓTH Andor (2012): Az @IK2011 kutatás eredményei. In: Ollé János (szerk.): IV. Oktatás-Informatikai Konferencia, Tanulmánykötet, pp. 84-88, ELTE Eötvös kiadó, 2012.
- ABONYI-TÓTH Andor (2013): Kollaboratív tudás(bázis)építés szemantikus Wiki környezetben - eredmények és tapasztalatok. In: Ollé János (szerk.): V. Oktatás-Informatikai Konferencia Tanulmánykötet, pp. 53-69, ELTE PPK, 2013.
URL: <http://bit.ly/1bL9RQH> (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. december 13.)
- ABONYI-TÓTH Andor (2014): A virtuális környezetek akadálymentes elérését támogató elvek és fejlesztések áttekintése. In: Ollé János (szerk.): VI. Oktatás-Informatikai Konferencia Tanulmánykötet, pp. 113-130, ELTE PPK, 2014.
URL: <http://bit.ly/1cPwILY> (Utolsó hozzáférés ideje: 2014. február 25.)
- A. ABONYI-TOTH, E. BODNAR, M. TURCSÁNYI-SZABÓ (2005): „Telling you in pictures – Communication Bridging Languages”, Proceedings of the 10. European Logo Conference, pp. 307-312, Warsaw, Poland.
- AKÇAPINAR G, Askar P (2009): Measuring author contributions to the mediawiki, Proceedings of the IADIS International Conference on WWW/Internet; Nov2009, p103.
URL: <http://bit.ly/Y5pRIu> (Utolsó letöltés ideje: 2013. január 11.)
- ALEXANDER, B. (2006): Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? In: Educause Review, 2006 (March/April), 33-44.
URL: <http://bit.ly/18widMY> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- AMIEL, T., & REEVES, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. Educational Technology & Society, 11 (4), 29–40.
- ARATÓ Ferenc (2011): A kooperatív tanulásszervezés egy lehetséges paradigmatis modellsje. Doktori értekezés. Pécsi Tudományegyetem, „Oktatás és Társadalom” Neveléstudományi Doktori Iskola.
- ARATÓ Ferenc, VARGA Aranka (2008): Együtt-tanulók kézikönyve. Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság. Budapest.
- BAECKER, R. M., GRUDIN, J., BUXTON, W. A. S., GREENBERG, S. (1995): “Readings in Human-Computer Interaction: Towards the Year 2000” (Second Edition) Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

- BARRY, Jamela (2010): A New Path of Liberation: Choosing to be Disabled on Second Life – Artifacts Journal - University of Missouri.
URL: <http://bit.ly/1bk8Mfu> (Hozzáférés ideje: 2014. január 23.)
- BENCSIK Andrea, SÓLYOM Andrea (2011): Hallgatói csoportmunka nemzetközi összehasonlításban. In: Losoncz Miklós, Szigeti Cecília (szerk.) Válság közben, fellendülés előtt: A 2010. június 1-i Kautz Gyula konferencia válogatott tanulmányai. 281 p. Konferencia helye, ideje: Győr, Magyarország, 2010.06.01 Győr: Széchenyi István Egyetem, 2011. pp. 245-262. (ISBN:978 963 7175 58 9)
URL: <http://bit.ly/1uQfu8n> (Utolsó letöltés ideje: 2013. november 10.)
- BENEDEK András (2007): Tanulás és tudás a digitális korban. In: Magyar Tudomány, 9. sz. 1159-1162.
URL: <http://bit.ly/1iBZgNh> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- BERNERS-LEE, Tim (1998): Semantic Web Road map.
URL: <http://bit.ly/1d0yZB3> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- BEVAN, Nigel (1999): Quality in Use: Meeting User Needs for Quality, Journal of System and Software. URL: <http://bit.ly/1cnfkx1> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- BODNÁR E; ABONYI-TÓTH A. (2005): „Telling you in Pictures – A Perspective for Multilingual Collaboration”. In: Proceedings of the ICL 2005 Conference (CD-ROM), Villach, Austria.
- BODORKÓS Barbara (2010): Társadalmi részvétel a fenntartható vidékfejlesztésben: A részvételi akciókutatás lehetőségei. Doktori értekezés. Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola. Témavezető: Dr. Pataki György.
- BODROGI Péter (2001): A felhasználói felület tervezése, Veszprémi Egyetem, jegyzet.
URL: <http://bit.ly/1aBYsxV> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- BOOK, B . (2006): Virtual Worlds: Today and in the future. British Computer Society.
URL: <http://bit.ly/1jGPvVx> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- BUCHEM, I. , HAMELMANN, H. (2010): Microlearning: a strategy for ongoing professional development. In: elearningpapers.
URL: <http://bit.ly/1dv5MCy> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- BUFFA, Michel; GANDON, Fabien; ERETEO, Guillaume; SANDER, Peter; FARON, Catherine (2008): SweetWiki: A semantic wiki, Special Issue of the Journal of Web Semantics on Semantic Web and Web 2.0, Volume 6, Issue 1, February 2008 , Edited by Mark Greaves and Peter Mika, Elsevier, Pages 84-97. URL: <http://bit.ly/1bl25sh> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- CHOUDHURY, Anustup & MEDIONI, Gerard (2010): Color Contrast Enhancement for Visually Impaired people, Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW), 2010 IEEE Computer Society Conference on 13-18 June 2010, pp. 33-40.
URL: <http://bit.ly/1ccofxR> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- COBB, P., CONFREY, J, DISSA, A., LEHRER, R., & SCHAUBLE, L. (2003): Design experiments in educational research. Educational Researcher, 32(1). 9—13.
URL: <http://bit.ly/1qgJEBr> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- COGLAN, D. and BRANNICK, T. (2010) Doing Action Research in Your Own Organization, London. SAGE
- ČADÍK, Martin: Perceptual Evaluation of Color-to-Grayscale Image Conversions.
URL: <http://bit.ly/1eRE4ND> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)

- CSATÓ Zsuzsa, JAKSA Éva, MONOSTORI Katalin, MÓRICZ Rita (2011): Könnyen, Érthető, Kommunikáció. Elektronikus tananyag.
URL: <http://bit.ly/1sL9M7v> (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. október 31.)
- DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE (2003). Design-based research; An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher* 32(I). 5—8.
URL: <http://bit.ly/SXNKRC> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 17.)
- DILLENBOURG, P. (1999). What do you mean by "collaborative learning"? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-16). Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science. URL: <http://bit.ly/1kdHOKy> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- DIX, A., FINLAY, J., ABOWD, G., BEALE, R.(1998): “Human-Computer Interaction” (Second Edition) Prentice Hall.
- DORNER Helga (2007): Kollaboratív tudásépítés számítógéppel segített tanulási környezetben – A tudásépítő interakciók elemzése. In: *Multimédia az Oktatásban 2007 konferencia konferenciakötet*.
URL: <http://bit.ly/18pzEPo> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- DORNER, H., & KÁRPÁTI, A. (2008): Mentorált innováció virtuális tanulási környezetben. *Magyar Pedagógia*, 108(3), 225-246.
URL: <http://bit.ly/SVzGrf> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- DORNER Helga – Major Éva (2008): A kollaboratív interakciók kialakulásának folyamata egy kevert oktatási formájú tanárképzési kurzus keretében. In: *Iskolakultúra*, 2008/11-12, 3-22.
URL: <http://bit.ly/19iHmpf> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- DORNER, H (2010): Online instructor roles and effects of online mentoring in CSCL environments in communities of pre- and in-service teachers. Doctoral thesis. University of Szeged, Faculty of Arts.
URL: <http://bit.ly/1b1S97g> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- ENGESTRÖM, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* (Helsinki, Orienta-Konsultit).
URL: <http://bit.ly/1hoVIvY> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- ENGESTRÖM, Yrjö (2009): Expansive learning: Toward an activity-theoretical reconceptualization. In: *Educação & Tecnologia | 2-2009*
URL: <http://bit.ly/1gmBT7j> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- FEHÉR Péter (2008): Internet és számítógéppel segített tanulás a kistelepülések iskoláiban (a pedagógusok módszertani kultúrája fejlesztésének és megújításának lehetőségei IKT-eszközök alkalmazásával), PhD értekezés, SZTE BTK, Neveléstudományi Doktori Iskola, Szeged.
URL: <http://bit.ly/1cZxDXC> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- FEHÉR Péter, HORNYÁK Judit (2010): Mítosz vagy valóság? A netgeneráció jellemzői Magyarországon. VIII. Pedagógiai értékelési konferencia, Szeged, 2010. ápr. 16 – 17.
URL: <http://bit.ly/xItH2Z> (Utolsó letöltés ideje: 2011. március 5.)
- FEHÉR Viktor Zoltán (2012): Weboldalak akadálymentességének elemzése Jaws képernyőolvasó segítségével (Diplomamunka, ELTE Informatikai Kar, 2012)
- FORGÓ Sándor (2009): Az új média és az elektronikus tanulás. In: *Új Pedagógiai Szemle*, 2009/8–9. 91-97.
URL: <http://bit.ly/1biSuCc> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- FŐZŐ Attila László (2006): Szinkrón és aszinkrón kommunikáció IKT alapú oktatási projekteken
URL: <http://bit.ly/1gNJkLn> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)

- FÜZNE KÓSZÓ Mária (2006): Akciókutatás a tanárképzős hallgatók környezeti nevelési tanítási programjában. Doktori értekezés. ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Neveléstudományi Doktori Iskola. Témavezető: Dr. Nahalka István.
- GARAI László (1990): „...kis pénz → kis foci”? Egy gazdaságpszichológia megalapozása. URL: <http://bit.ly/OpYEgh> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- GARAI László (2005): Elméleti pszichológia Tanulmánygyűjtemény URL: <http://bit.ly/PzDpcX> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- GOLNHOFFER E. (2009): A tanulás fejlesztése és a nevelői kompetenciák (előadás) URL: <http://bit.ly/liywRW6> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- GYARMATHY Éva (2010): Diszlexiás tanulókról – felsőfokon. MTA Pszichológiai Kutatóintézet, Budapest
- HAHN, D., RANGIN, H., THOMPSON, M. (2013): Comparison of LMS Accessibility Revisited URL: <http://bit.ly/1bMetSo> (Utolsó letöltés ideje: 2014. január 15.)
- HAIDAR S. Jabbar, T. V. GOPAL, and Sattar J. ABOUD. (2007) An integrated quantitative assessment model for usability engineering. Journal of Computer Science, 3(5):345-352.
- HARDMAN, J. (2007, December 24). Making sense of the meaning maker: tracking the object of activity in a computer-based mathematics lesson using activity theory. . International Journal of Education and Development using ICT [Online], 3(4). URL: <http://bit.ly/1qna2aC> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- HARTYÁNYI M. (szerk., 2010): TENEGEN – A Net generáció kihívása – tanárok a hálón. Tenegen konzorcium.
- HAVAS Péter (2004): Akciókutatás és a tanulás fejlesztése. Új Pedagógiai Szemle, 6. 3–8. URL: <http://bit.ly/1o5qkmG> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- HAVAS Péter, VARGA Attila (2006): A környezeti neveléstől a fenntarthatóság pedagógiai gyakorlata felé. In: Varga Attila (szerk.): Tanulás a fenntarthatóságért. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. URL: <http://bit.ly/1kQycZS> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- HERCEGFI Károly, JÓKAI Erika (2008): E-learning anyagok ergonómia kérdései. In: Benedek András (szerk.): Digitális pedagógia. TypoTeX, Budapest, 2008, 203–224.
- HERMAN Iván (2006): Szemantikus Web: egy rövid bevezetés, első Magyarországi Webkonferencia, 2006. március 18, Budapest. URL: <http://bit.ly/1biNuSB> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- HERRINGTON, J., MCKENNEY, S., REEVES, T. & OLIVER, R. (2007). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. In C. Montgomerie & J. Seale (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007 (pp. 4089-4097). Chesapeake, VA: AACE.
- HUNYA Márta (2005): Virtuális tanulási környezetek, Iskolakultúra, 2005/10, 53-69. URL: <http://bit.ly/1ccoxop> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- ISO 9241. (1992/2001). Ergonomics Requirements for Office with Visual Display Terminals (VDTs), Geneva, International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 9126, 2001. Software Product Evaluation-Quality, Characteristics and Guidelines for the User, Geneva, International Organization for Standardization.
- JOHANSEN, R. (1988): Groupware: Computer Support for Business Teams. The Free Press.
- JÓKAI Erika (2011): Az akadálymentes e-tananyagkészítés szempontjai. In: OKTATÁS-INFORMATIKA 2011:(1-2) pp. 49-56. URL: <http://bit.ly/19mnGEG> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)

- KAPP, Karl , O'DRISCOLL, Tony (2010): Learning in 3D: Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration, Pfeiffer, 2010.
- KAPTELININ, Victor (2013): Activity Theory. In: Soegaard, Mads and Dam, Rikke Friis (eds.). "The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.". Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation.
URL: <http://bit.ly/1qEjYuD> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- KEMMIS, S. – MCTAGGART, R. (eds.) (1988): The action research planner. (3rd edition.) Geelong: Deakin University Press. 1988
- KLOPPER, Eric; OSTERWEIL, Scot; GROFF, Jennifer; HAAS, Jason (2009): The Instructional Power of digital games, social networking, simulations, and how teachers can leverage them. In: The Education Arcade, Massachusetts Institute of Technology
URL: <http://bit.ly/1gd15vL> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- KOMENCZI Bertalan. (2009): Elektronikus tanulási környezetek. Gondolat Könyvkiadó, Kognitív Szeminárium Sorozat, Budapest, 2009.
- KOMENCZI Bertalan (2010): Elektronikus tanulási környezetek - megközelítések és modellek a jelenség didaktikai értelmezésére. In: Interdiszciplináris pedagógia, tanárok. értelmiségiek. A VI. Kiss Árpád emlékkonferencia előadásai. Kiss Árpád Archívum Könyvtár Sorozata. VI. kötet. Kiss Árpád Archívum Könyvtára-Debreceni Egyetem Neveléstudományi Intézete, Debrecen, 2010. 135-143. p.
- KRÖTZSCH, M; VRANDECIC, D; VÖLKEL, Max (2005): Wikipedia and the Semantic Web, The Missing Links? Proceedings of Wikimania.
URL: <http://bit.ly/1blgl7I> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- LAKATOSNÉ TÖRÖK Erika (2010): Informatikai kompetencia, oktatási stratégiák és módszerek a pedagógiai innováció szolgálatában – vizsgálatok nemzetközi fejlesztő programban részt vevő pedagógusok körében. PhD értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar Neveléstudományi Doktori Iskola
URL: <http://bit.ly/1di0vbt> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- LAUFER László (2008): Web használhatóság – CSCW, Virtuális valóság, Bloggolás. (előadás)
URL: <http://bit.ly/1IJ15Yr> (Utolsó hozzáférés ideje: 2012.május 10.)
- LEONTYEV, A. N. (1979): Tevékenység, tudat, személyiség. Gondolat–Kossuth kiadó. Budapest.
- LI, Y., DONG, M., & HUANG, R. (2011). *Designing Collaborative E-Learning Environments based upon Semantic Wiki: From Design Models to Application Scenarios*. Educational Technology & Society, 14 (4), 49–63., URL: <http://bit.ly/13usALv> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- LINDNER, M. (2006). Use These Tools, Your Mind Will Follow. Learning in Immersive Micromedia & Microknowledge Environments, Research Paper for ALT-C 2006: The Next Generation
- LOMAX, P. (1994): An action research for managing change. In BENNETT, N., GLATTER, R. and LEVACIC, R. (Eds.) Improving Educational Management through Research and Consultancy London: Paul Chapman.
- MARÓT Ádám (2007): Egyetemes tervezés, Szakdolgozat, Budapesti Gazdasági Főiskola, Külkereskedelmi Főiskolai Kar, Nemzetközi kommunikáció szak, 2007.
URL: <http://bit.ly/1cnfR2a> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- MOLNÁR György (2013): Új IKT-tendenciák a nemzetközi és hazai gyakorlatok tükrében, különös tekintettel a tanítás-tanulás folyamatára. In: Benedek András (szerk.): Digitális pedagógia 2.0. TypoTeX, Budapest, 2013, 85-130.

- MOLNÁR Pál (2009): Számítógéppel támogatott együttműködő tanulás online közösségi hálózatos környezetben. In: Magyar Pedagógia, 109. évf. 3. szám 261–285.
URL: <http://bit.ly/18GmiZG> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- MOORE, J. L. – DICKSON-DEANE, C. – GALYEN, K. (2011): e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? In: Internet and Higher Education, 2, 129-135.
- NELSON, B. C. – ERLANDSON, B. E. (2012): Design for Learning in Virtual Worlds(Interdisciplinary Approaches to Educational Technology). New York: Routledge.
- NIELSEN, Jakob (1993): Usability Engineering, Morgan Kaufmann, San Francisco, 1993.
- NIELSEN, Jakob (2003): Usability 101: Introduction to Usability.
URL: <http://bit.ly/1cZypUr> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- NYÍRI Kristóf (2008): A tanulás filozófiája a mobil információs társadalomban. In: Benedek András (szerk.): Digitális pedagógia. TypoTeX, Budapest, 2008, 13–32.
- OLLÉ János (2012): Virtuális környezet, virtuális oktatás, ELTE Eötvös Kiadó Kft.
- PANDULA A. (2006): Az Egyetemes Tervezés. Épített Környezetért Alapítvány, 2006.
- PAPP-DANKA Adrienn (2011): Az online tanulási környezet fogalmának értelmezési lehetőségei, Oktatás-Informatika, 2011/1-2. szám.
URL: <http://bit.ly/18EoIO6> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- PATAKI Máté (2009): ILIAS 3.10 and WCAG 2.0, Accessibility issues in the ILIAS system with respect to WCAG 2.0 A and AA criteria. 8. Nemzetközi ILIAS Konferencia.
URL: <http://bit.ly/110MxEW> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- PATAKI Máté; ABONYI-TÓTH Andor (2011): Bevezetés az info-kommunikációs akadálymentesítés világába II. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, Budapest, 2011. ISBN: 978-615-5043-62-8.
- PERSYN, Jurriaan (2006): Designing ‘Autism-friendly’ websites; principles and guidelines.
URL: <http://bit.ly/1eymGN8> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- POLGÁR P. (2011): Együttműködést támogató felhasználói felületek (az oktatásban). In: Ollé János (szerk.): III. Oktatás-Informatikai konferencia tanulmánykötet, pp.242-247, ELTE PPK.
URL: <http://bit.ly/19GbE5t> (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. december 13.)
- RADICS Gergely (2012): Sitevalidator – websiteok automatikus elemzésére szolgáló alkalmazás. Szakdolgozat. ELTE Informatikai Kar. 2012.
- RADNÓTI Katalin (2006) Milyen oktatási és értékelési módszereket alkalmaznak a pedagógusok a mai magyar iskolában? In: Kerber Zoltán (Szerk.) Hidak a tantárgyak között. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
URL: <http://bit.ly/1s20TJ0> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- ROSHELLE, J. & TEASLEY S.D. (1995) The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C.E. O'Malley (Ed), Computer-Supported Collaborative Learning. (pp. 69-197). Berlin: Springer-Verlag.
URL: <http://bit.ly/1biQdqx> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- RUTTKAY-MIKLIÁN Ágota (2010): A befogadó tér - Belsőépítészet és akadálymentesség. Digitális tananyag. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány.
URL: <http://bit.ly/KFNQse> (Utolsó elérés ideje: 2014. március 7.)
- SCHAFFERT, S., GRUBER, A., & WESTENTHALER, R. (2005). A semantic wiki for collaborative knowledge formation. Proceedings of the Semantics.
URL: <http://bit.ly/1croOE2> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)

- SCHMEIL, A., EPPLER, Martin J. (2008): Knowledge Sharing and Collaborative Learning in Second Life: A Classification of Virtual 3D Group Interaction Scripts. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 14, no. 3 (2008), 665-677.
- SCHMEIL, A., STEINBUSCH, M., JOST, A., HENN, M., JACOBI, M., SCHWITALLA, M., & HASLER, B. (2010). A Refined Workflow for Designing Virtual Worlds for Collaborative Learning. In *Proceedings of Second International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications 2010*, March 25-26, Braga, Portugal.
URL: <http://bit.ly/1dROFfe> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- SCHMIDT, A. (2007). Microlearning and the Knowledge Maturing Process: Towards Conceptual Foundations for Work-Integrated Microlearning Support. In: Martin Lindner and Peter A. Bruck (eds.): *Micromedia and Corporate Learning. Proceedings of the 3rd International Microlearning 2007*, Innsbruck, Austria, June 2007, Innsbruck University Press, 99-105.
- SCHOENFELD, Alan H. (2006): Design Experiments. In P. B. Elmore, G. Camilli, & J. Green (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (pp. 193-206). Washington, DC & Mahwah, NJ: American Educational Research Association and Lawrence Erlbaum Associates.(2006.)
Magyar fordítás: <http://bit.ly/1lwcLh1> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 10.)
- SCOPES, Lesley J.M. (2009) Learning archetypes as tools of Cybergogy for a 3D educational landscape: a structure for eTeaching in Second Life. University of Southampton, School of Education, Masters Thesis , 103pp.
URL: <http://eprints.soton.ac.uk/66169/> (Utolsó letöltés ideje: 2013. szeptember 10.)
- SIKNÉ LÁNYI Cecília (2004): Speciális szükségletű felhasználóknak készítendő multimédiás és virtuális valóság programok tervezési szempontjai, Multimédia az oktatásban konferencia, Szeged, 2004.
URL: <http://bit.ly/1g92pSM> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- SIPOS György (2012): A WCAG és SCORM szabványnak megfelelő, akadálymentes weboldalak előállításának automatizálása. Szakdolgozat. ELTE Informatikai Kar, Budapest, 2012.
- SMITH, K. (2010): The Use of Virtual Worlds Among People with Disabilities. *Interaction10 Conference*.
URL: <http://bit.ly/1hmyJz6> (Hozzáférés ideje: 2014. január 23.)
- STAHL, G; KOSCHMANN, T; SUTHERS, D. (2006): Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In: R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
URL: <http://bit.ly/1bic0Cn> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- SZÜTS Zoltán (2012): A Web 2.0 kommunikációelméleti kérdései. In: *Kommunikáció, Közvélemény, Média*, 2012/1-4. szám.
URL: <http://bit.ly/1fxMk6o> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- TÓTH, Zs. (2011): Kollaboratív tudásépítés a Tenegen projektben, Esettanulmány. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Információs Társadalom Kutató Intézet, Sopron
URL: <http://bit.ly/18q9bky> (Utolsó letöltés ideje: 2013. december 13.)
- TURCSÁNYI-SZABÓ Márta (2005): Kollaboratóriumok – a Colabs projekt eredményei, Új Pedagógiai Szemle, 2005. szeptember, pp. 132-147.
URL: <http://bit.ly/1ccs9qC> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- TURCSÁNYI-SZABÓ Márta (2011): Fenntartható innováció a tanárképzésben – az elmélettől a gyakorlatig. *Oktatás-Informatika Folyóirat*, 2011/3-4. szám. URL: <http://bit.ly/1d0MqBa> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)

- TURCSÁNYI-SZABÓ, M., SIMON, P., ABONYI-TÓTH, A., EKKER, N. (2011): Step-wise immersion bridging two universities, ed. Jose Jesus García Rueda, María Blanca Ibáñez Espiga, Proceedings of iED Summit, pp. 141-150, 2011 ISBN: 978-84-89315-66-2
- TURCSÁNYI-SZABÓ, M., ABONYI-TÓTH, A., EKKER, N. (2013): Building a Virtual Framework to Exploit Multidisciplinary Project Workshops – Peaks and Pits. In: Teaching Mathematics and Computer Science, 11/2 (2013), 147-164.
- TURNER, Noleen (2012): What is m-learning. (előadás)
URL: <http://slidesha.re/1p53Veb> (Utolsó hozzáférés ideje: 2013. október 10.)
- ÚJLAKI Gabriella (1993): A jel és a megismerés. In: Polanyiana folyóirat, 1993-01.
URL: <http://bit.ly/1IPtpHr> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- VAS Réka Franciska (2007): Tudásfelmérést támogató oktatási ontológia szerepe és alkalmazási lehetőségei. Doktori disszertáció. Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.
URL: <http://bit.ly/1d47h6V> (Utolsó letöltés ideje: 2013. október 31.)
- VÁMOS Ágnes (2013): A gyakorlat kutatása a neveléstudományban - az akciókutatás, NEVELÉSTUDOMÁNY: OKTATÁS KUTATÁS INNOVÁCIÓ 1: (2) pp. 23-42.
- VÁMOS Ágnes és LÉNÁRD Sándor (szerk.) (2012): Képzési program és szervezet a magyar felsőoktatás bolognai folyamatában - a BaBe-projekt. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.
- VIGOTSKIJ, Lev (1930): The Instrumental Method in Psychology (Text of a talk given in 1930 at the Krupskaya Academy of Communist Education)
URL: <http://bit.ly/1h9yIha> (Utolsó letöltés ideje: 2014. március 11.)
- VIGOTSKIJ, Lev (1978): Mind in Society: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press.
- WANG, F., & HANNAFIN, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- WOOD, D. (2010): Communicating in virtual worlds through an accessible Web 2.0 solution. In: Telecommunications Journal of Australia. Volume 60, No. 2, 2010.
URL: <http://bit.ly/1hRkWUj> (Hozzáférés ideje: 2014. január 23.)
- WELLER, Martin (2007): Virtual Learning Environments, using, choosing and developing your VLE, Routledge, 2007.
- YAMAGATA-LYNCH, Lisa C.(2010): Understanding Complex Learning Environments. Springer US, 2010, XVI.

9 MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

9.1 @IK 2011 felmérés

9.1.1 A szolgáltatások listája az igénybevétel gyakorisága szerint

Kérdés: Jellemzően milyen gyakran használod az alábbi szolgáltatásokat?

Válaszlehetőségek:

(1:nem használom, 2: ritkán/alkalomszerűen, 3: hetente, 4:pár naponta, 5:naponta használom)

Jellemzően milyen gyakran használod az alábbi szolgáltatásokat? (A leggyakrabban előforduló válasz félkövérrel lett kiemelve)		Gyakoriság	% (Tényleges válaszok)
Böngészés a weben	nem használom	0	,0%
	ritkán/ alkalomszerűen	2	,7%
	hetente	2	,7%
	pár naponta	10	3,7%
	naponta	259	94,9%
E-mail olvasás/írás	nem használom	2	,7%
	ritkán/ alkalomszerűen	9	3,3%
	hetente	11	4,0%
	pár naponta	30	10,9%
	naponta	222	81,0%
On-line játék	nem használom	32	11,7%
	ritkán/ alkalomszerűen	78	28,6%
	hetente	31	11,4%
	pár naponta	62	22,7%
	naponta	70	25,6%
Keresőszó alapú keresés végrehajtása (pl. Google)	nem használom	0	,0%
	ritkán/ alkalomszerűen	3	1,1%
	hetente	5	1,9%
	pár naponta	24	8,9%
	naponta	238	88,1%
Katalógus alapú keresés használata (pl. startlap)	nem használom	97	35,9%
	ritkán/ alkalomszerűen	142	52,6%
	hetente	23	8,5%
	pár naponta	2	,7%
	naponta	6	2,2%
Böngészés mobiltelefon /okostelefon segítségével	nem használom	149	54,8%
	ritkán/ alkalomszerűen	36	13,2%
	hetente	18	6,6%
	pár naponta	21	7,7%
	naponta	48	17,6%
Chat / azonnali üzenetküldés szolgáltatás használata	nem használom	15	5,5%
	ritkán/ alkalomszerűen	28	10,3%
	hetente	23	8,4%
	pár naponta	55	20,1%
	naponta	152	55,7%
Honlapok / portálok szerkesztése	nem használom	64	23,4%
	ritkán/ alkalomszerűen	114	41,8%
	hetente	42	15,4%
	pár naponta	34	12,5%
	naponta	19	7,0%
Fórum bejegyzések olvasása	nem használom	15	5,6%
	ritkán/ alkalomszerűen	58	21,6%
	hetente	57	21,2%
	pár naponta	65	24,2%
	naponta	74	27,5%

Fórum bejegyzések írása	nem használom	53	19,4%
	ritkán/ alkalomszerűen	118	43,2%
	hetente	42	15,4%
	pár naponta	34	12,5%
	naponta	26	9,5%
Közösségi oldalakra (pl. facebook, iwiw,...) történő belépés	nem használom	17	6,3%
	ritkán/ alkalomszerűen	17	6,3%
	hetente	17	6,3%
	pár naponta	41	15,3%
	naponta	176	65,7%
Közösségi oldalak funkcióinak elérése mobiltelefon /okostelefon segítségével	nem használom	167	61,4%
	ritkán/ alkalomszerűen	36	13,2%
	hetente	10	3,7%
	pár naponta	20	7,4%
	naponta	39	14,3%
Közösségi oldalon hír/link/stb. megosztása	nem használom	61	22,8%
	ritkán/ alkalomszerűen	67	25,0%
	hetente	42	15,7%
	pár naponta	63	23,5%
	naponta	35	13,1%
Közösségi oldalon hozzászólás mások bejegyzéseihez	nem használom	47	17,4%
	ritkán/ alkalomszerűen	58	21,5%
	hetente	44	16,3%
	pár naponta	68	25,2%
	naponta	53	19,6%
Közösségi oldalakba integrált alkalmazások/játékok használata	nem használom	115	42,3%
	ritkán/ alkalomszerűen	61	22,4%
	hetente	36	13,2%
	pár naponta	27	9,9%
	naponta	33	12,1%
Közösségi oldalakon aktuális tartózkodási hely/cselekvés megosztása	nem használom	162	60,0%
	ritkán/ alkalomszerűen	57	21,1%
	hetente	20	7,4%
	pár naponta	22	8,1%
	naponta	9	3,3%
Blog olvasása	nem használom	66	24,3%
	ritkán/ alkalomszerűen	80	29,4%
	hetente	46	16,9%
	pár naponta	40	14,7%
	naponta	40	14,7%
Blogbejegyzés írása	nem használom	183	68,5%
	ritkán/ alkalomszerűen	45	16,9%
	hetente	24	9,0%
	pár naponta	11	4,1%
	naponta	4	1,5%
Hozzászólás blogokban megjelent bejegyzésekhez	nem használom	149	55,2%
	ritkán/ alkalomszerűen	84	31,1%
	hetente	22	8,1%
	pár naponta	11	4,1%
	naponta	4	1,5%
Mikroblog üzenetek (pl. Twitter, Tumblr, Plurk, stb.) olvasása	nem használom	192	71,4%
	ritkán/ alkalomszerűen	36	13,4%
	hetente	19	7,1%
	pár naponta	12	4,5%
	naponta	10	3,7%
Mikroblog üzenetek (pl. Twitter, Tumblr, Plurk, stb.) írása	nem használom	222	84,1%
	ritkán/ alkalomszerűen	18	6,8%
	hetente	12	4,5%
	pár naponta	8	3,0%
	naponta	4	1,5%
On-line telefonhívás használata (pl. skype)	nem használom	82	30,5%
	ritkán/ alkalomszerűen	78	29,0%
	hetente	37	13,8%
	pár naponta	45	16,7%
	naponta	27	10,0%

On-line videótelefonhívás használata (pl. skype)	nem használom	122	45,2%
	ritkán/ alkalomszerűen	84	31,1%
	hetente	39	14,4%
	pár naponta	22	8,1%
	naponta	3	1,1%
Videó nézegetés egy videómegosztó portálon (pl. youtube)	nem használom	1	,4%
	ritkán/ alkalomszerűen	10	3,7%
	hetente	27	10,0%
	pár naponta	89	33,0%
	naponta	143	53,0%
Videó megosztása az interneten (pl. videoblog, Youtube feltöltés)	nem használom	127	46,9%
	ritkán/ alkalomszerűen	112	41,3%
	hetente	20	7,4%
	pár naponta	8	3,0%
	naponta	4	1,5%
WIKI oldalak megtekintése	nem használom	13	4,8%
	ritkán/ alkalomszerűen	34	12,5%
	hetente	60	22,1%
	pár naponta	103	38,0%
	naponta	61	22,5%
WIKI oldalak szerkesztése	nem használom	208	77,9%
	ritkán/ alkalomszerűen	48	18,0%
	hetente	7	2,6%
	pár naponta	3	1,1%
	naponta	1	,4%
Fájl megosztó szolgáltatások (pl. torrent) használata	nem használom	22	8,1%
	ritkán/ alkalomszerűen	31	11,4%
	hetente	51	18,8%
	pár naponta	67	24,6%
	naponta	101	37,1%
Podcast hallgatás	nem használom	208	77,0%
	ritkán/ alkalomszerűen	34	12,6%
	hetente	14	5,2%
	pár naponta	12	4,4%
	naponta	2	,7%
Podcast készítés	nem használom	257	94,8%
	ritkán/ alkalomszerűen	9	3,3%
	hetente	3	1,1%
	pár naponta	2	,7%
	naponta	0	,0%
Internetes TV adás nézése	nem használom	140	51,7%
	ritkán/ alkalomszerűen	73	26,9%
	hetente	33	12,2%
	pár naponta	21	7,7%
	naponta	4	1,5%
Internetes rádiócsatorna hallgatása	nem használom	94	34,7%
	ritkán/ alkalomszerűen	87	32,1%
	hetente	38	14,0%
	pár naponta	37	13,7%
	naponta	15	5,5%
Szerverre történő távoli bejelentkezés	nem használom	56	20,6%
	ritkán/ alkalomszerűen	90	33,1%
	hetente	50	18,4%
	pár naponta	49	18,0%
	naponta	27	9,9%
Fájl átvitel (pl. FTP/SCP)	nem használom	26	9,6%
	ritkán/ alkalomszerűen	92	34,1%
	hetente	61	22,6%
	pár naponta	64	23,7%
	naponta	27	10,0%

22. táblázat Szolgáltatások igénybevételének gyakorisága az @IK 2011 felmérés alapján

9.1.2 Keretrendszerek funkciók fontossága a hallgatók visszajelzése alapján

Számokra mennyire lennének fontosak az alábbi szolgáltatások egy e-tananyag(ka)t tartalmazó portálon? (1: Nem fontos/nem használnám, 5: Nagyon fontos/gyakran használnám)	N		Átlag	Medián	Módusz	Szórás (SD)
	Tényleges	Hiányzik				
Beépített szabadszavas keresési lehetőség.	218	57	4,56	5,00	5	,808
Próba vizsga kitöltésének lehetősége, ami a tényleges vizsgával azonos feltételekkel (kérdések száma, nehézsége, időkeret) kitölthető, de nem számít bele az értékelésbe.	216	59	4,48	5,00	5	,868
Beépített keresési lehetőség címkék/kategóriák szerint.	219	56	4,48	5,00	5	,768
Automatikus emlékeztető küldése e-mailben, ha egy esemény (pl. beadandó feltöltési határidő) időpontja közeleg.	216	59	4,24	5,00	5	1,139
Önellenőrző tesztek, melyekkel lemérhetők, hogy az egyes leckékben leírtakat mennyire sikerült elsajátítani.	217	58	4,22	5,00	5	1,025
Ugyanazzal a névvel, jelszóval lehet belépni, mint az intézményben használt tanulmányi rendszer (ETR) esetén.	215	60	4,11	5,00	5	1,151
Belső üzenetküldési lehetőség oktató/mentor számára.	216	59	4,08	4,00	5	1,047
Az egyes leckékhez/lapokhoz történő (a többiek által is látható, megválaszolható) hozzászólások biztosítása.	214	61	3,87	4,00	4	1,017
Belső üzenetküldési lehetőség a hallgatótársak részére.	215	60	3,85	4,00	5	1,198
Fórum szolgáltatás (téma indítás, hozzászólás írása, válaszolás, értesítés, ha válasz érkezik a feltett kérdésre).	218	57	3,85	4,00	4	1,038
A fórum hozzászólások értékelésének lehetősége aszerint, hogy mennyire volt hasznos az adott hozzászólás. A jóra értékelt hozzászólások kiemelésre kerülnek. A hasznos válaszokat adó fórumozók megkülönböztetésre kerülnek.	216	59	3,65	4,00	4	1,256
Beépített könyvjelző. A rendszer számon tartja, hogy mi volt az utoljára meglátogatott lecke/lap, illetve bármelyik lapot könyvjelzőbe lehet tenni.	214	61	3,50	4,00	4	1,259
Chat lehetőség a hallgató társakkal, különböző előre megadott szobákban. Minden leckéhez tartozik egy szoba.	212	63	3,49	4,00	4	1,256
Chat lehetőség az oktatóval/mentorral.	216	59	3,47	4,00	4	1,227
Az egyes leckék értékelési lehetősége (pl. ötös skálán mennyire tetszik) .	213	62	3,38	3,00	3	1,315
Amennyiben a csoportmunka engedélyezett, a rendszer lehetővé teszi dokumentumok, weboldalak közös szerkesztését a csoport tagjai számára.	211	64	3,35	3,00	4	1,242
Beépített jegyzetelési lehetőség, amellyel az adott laphoz privát megjegyzéseket lehet írni (szabad szöveges mező, alapvető formázásokkal, hivatkozással). Ez a megjegyzés eltávolításra kerül a rendszerben, bővíthető, törölhető. A jegyzeteket exportálni lehet, illetve ki lehet nyomtatni.	216	59	3,31	4,00	4	1,295
Chat lehetőség az éppen adott leckét/lapot olvasó felhasználókkal (amennyiben engedélyezték ezt a funkciót).	216	59	3,20	3,00	3	1,292
Chat lehetőség a hallgató társakkal. Az előre megadott szobák mellett, tetszőlegesen, nem csak egy adott leckéhez tartozó szoba is létrehozható.	216	59	3,18	3,00	4	1,319
Mindenkinek van saját adatlapja, amelyen meg lehet osztani bizonyos információkat (pl. fénykép, weblap cím, skype azonosító, facebook profil elérhetőség, telefonszám, stb.) Lehet böngészni az azonos tananyagra feliratkozott hallgatók adatlapjait, illetve keresni lehet név, azonosító alapján.	212	63	3,08	3,00	3	1,307
Beépített jegyzetelési lehetőség grafikus formában. Ezzel olyan privát jegyzeteket lehet készíteni, amelyekben akár rajzolni is lehet, így akár folyamatábrákat, gondolati térképeket is el lehet menteni. A jegyzeteket exportálni lehet, illetve ki lehet nyomtatni.	215	60	3,08	3,00	3	1,332
Az oldalak címkézésében (kategóriákba sorolásának) a felhasználók is aktívan részt vehetnek, nem csak a tananyag publikálói, adminisztrátorai.	216	59	3,08	3,00	3	1,204
Automatikus emlékeztető küldése SMS-ben, ha egy számonkérési határidő közeleg.	216	59	3,03	3,00	1	1,586

A tananyag tartalma átírható/bővíthető a hallgatók által is, mintha Wiki oldalakat szerkesztenének.	214	61	2,88	3,00	3	1,226
A rendszer értesítést küld, ha egy barát/ismerős belépett a rendszerbe (amennyiben ő ehhez előre hozzájárult), így akár a virtuális térben együtt lehet tanulni.	213	62	2,85	3,00	3	1,289
Hírcsatorna (feed) szolgáltatás (pl. RSS, ATOM) biztosítása a portálon történő változások követéséhez.	214	61	2,69	3,00	3	1,324
Teljesen testreszabható megjelenés (blokkok pozíciójának megváltoztatása, színek egyéni beállítása, egyéni stíluslap használatának lehetősége).	217	58	2,36	2,00	2	1,198
Választható megjelenés (különböző színsémák, betűméret).	221	54	2,23	2,00	2	1,055
Videótelefonálási lehetőség hallgatótárssal (amennyiben webkamera rendelkezésre áll).	216	59	1,70	1,00	1	,978
Videótelefonálási lehetőség a mentorral/oktatóval (amennyiben webkamera rendelkezésre áll).	215	60	1,69	1,00	1	1,019
Számodra mennyire lennének fontosak az alábbi szolgáltatások egy e-tananyago(ka)t tartalmazó portálon? (1: Nem fontos/nem használnám, 5: Nagyon fontos/gyakran használnám)	N		Átlag	Medián	Módusz	Szórás (SD)
	Tényleges	Hiányzik				

* Több módusz létezik, a kisebb érték került feltüntetésre

23. táblázat Keretrendszer funkciók, szolgáltatások fontossága a hallgatók szemszögéből (@IK 2011 kutatás)

9.1.3 Információkeresés az e-tananyagot tartalmazó keretrendszerben

Kérdés: Tegyük fel, hogy egy web alapú e-tananyagot kell feldolgoznod, és az adott leckében nem találsz meg egy fontos információt, ami segítené a megértést. A keretrendszer számos szolgáltatást nyújt (chat, fórum, keresés). Az információ beszerzéséhez az alábbi csatornák közül melyekkel és milyen sorrendben élnél?

Első próbálkozás	Gyakoriság	Százalék
Külső keresőszolgáltatás használata (magyar nyelven)	113	41,1%
Keresés a portál beépített keresőjének segítségével	52	18,9%
Külső keresőszolgáltatás használata (idegen nyelven)	38	13,8%
Beépített fórum bejegyzéseinek olvasása	24	8,7%
Olyan hallgató társad/ barátod azonnali elérésének (pl. telefon, skype, MSN) megkísérlése, aki tudhatja a választ	15	5,5%
Alternatív csatornák (pl. más fórum) keresése	3	1,1%
Kérdés a portálon jelenlévő más hallgatóktól a chat szolgáltatás használatával	3	1,1%
Üzenet küldése hallgató társadnak/ barátodnak, aki tudhatja a választ	3	1,1%
Kérdés feltevése a beépített fórumban	1	0,4%
Üzenet írása az oktatónak/ mentornak	1	0,4%
Oktató/mentor azonnali elérésének (pl. telefon, skype, MSN) megkísérlése	1	0,4%
Ebben a listában nem szereplő csatornát használnék a keresésre	1	0,4%
Feladnám a keresést	1	0,4%
Segítségkérés közösségi oldalakon	0	0,0%
Nem válaszolt	19	6,9%
Második próbálkozás	Gyakoriság	Százalék
Külső keresőszolgáltatás használata (idegen nyelven)	95	34,5%
Külső keresőszolgáltatás használata (magyar nyelven)	52	18,9%
Beépített fórum bejegyzéseinek olvasása	42	15,3%
Olyan hallgató társad/ barátod azonnali elérésének (pl. telefon, skype, MSN) megkísérlése, aki tudhatja a választ	19	6,9%
Keresés a portál beépített keresőjének segítségével	16	5,8%
Kérdés a portálon jelenlévő más hallgatóktól a chat szolgáltatás használatával	10	3,6%
Kérdés feltevése a beépített fórumban	4	1,5%
Alternatív csatornák (pl. más fórum) keresése	4	1,5%
Üzenet küldése hallgató társadnak/ barátodnak, aki tudhatja a választ	4	1,5%
Oktató/mentor azonnali elérésének (pl. telefon, skype, MSN) megkísérlése	2	0,7%
Segítségkérés közösségi oldalakon	2	0,7%
Ebben a listában nem szereplő csatornát használnék a keresésre	1	0,4%
Feladnám a keresést	1	0,4%
Üzenet írása az oktatónak/ mentornak	0	0,0%
Nem válaszolt	23	8,4%
Harmadik próbálkozás	Gyakoriság	Százalék
Beépített fórum bejegyzéseinek olvasása	57	20,7%
Olyan hallgató társad/ barátod azonnali elérésének (pl. telefon, skype, MSN) megkísérlése, aki tudhatja a választ	43	15,6%
Külső keresőszolgáltatás használata (magyar nyelven)	31	11,3%
Külső keresőszolgáltatás használata (idegen nyelven)	28	10,2%
Keresés a portál beépített keresőjének segítségével	18	6,5%
Üzenet küldése hallgató társadnak/ barátodnak, aki tudhatja a választ	18	6,5%
Alternatív csatornák (pl. más fórum) keresése	16	5,8%
Kérdés feltevése a beépített fórumban	13	4,7%
Kérdés a portálon jelenlévő más hallgatóktól a chat szolgáltatás használatával	10	3,6%
Üzenet írása az oktatónak/ mentornak	6	2,2%
Oktató/mentor azonnali elérésének (pl. telefon, skype, MSN) megkísérlése	2	0,7%
Segítségkérés közösségi oldalakon	2	0,7%
Ebben a listában nem szereplő csatornát használnék a keresésre	1	0,4%
Feladnám a keresést	1	0,4%
Nem válaszolt	29	10,5%

24. táblázat Információkeresési szolgáltatások használata (első, második és harmadik próbálkozás)

9.1.4 E-tananyagok funkcióinak hallgatói értékelése

Számodra mennyire fontosak az alábbi elemek egy e-tananyagban? (1: Nem fontos, 5: Nagyon fontos)	N		Átlag	Medián	Módusz	Szórás (SD)
	Tényleges	Hiányzik				
A lecke letölthető dokumentum formában is (pl. RTF, PDF)	211	64	4,61	5,00	5	,788
Minden képnek, ábrának elérhető a szöveges magyarázata is	210	65	4,36	5,00	5	,826
Magyarázó képek, ábrák biztosítottak	210	65	4,31	4,00	5	,804
Interaktív/ azonnal kipróbálható példákat tartalmaz	210	65	4,23	4,50	5	,952
A tananyag - ahol ez értelmes - animációkat, szimulációkat tartalmaz	209	66	3,90	4,00	5	1,061
A tartalom és médiaelemek akadálymentesen vannak elhelyezve	206	69	3,76	4,00	5	1,192
A magyarázó videókhoz tartalmi leírások is tartoznak, amelyben részletesen le van írva, hogy mi látható a videón	210	65	3,66	4,00	5	1,164
Magyarázó videók szerepelnek	211	64	3,51	4,00	3	1,177
A magyarázó videók letöltésére is lehetőség van, több formátumban	209	66	3,44	4,00	4	1,307
Minél kevesebb szöveg, és több illusztráció szerepel	212	63	3,12	3,00	3	,988
Beállítható, hogy (kb.) hány képernyőoldali információ legyen látható egyszerre a leckéből.	210	65	3,01	3,00	3	1,343
A magyarázó videók feliratozva vannak	209	66	2,96	3,00	3	1,362
A lecke képernyőoldalakra van tördelve, így nem kell görgetni a tartalmat függőlegesen	210	65	2,72	3,00	3	1,320

25. táblázat E-tananyagok megvalósítására vonatkozó hallgatói visszajelzések

9.1.5 Tanulási tevékenység végzése nem ideális környezetben

Előfordul-e veled, hogy mobil internet használatával olyan helyeken is végzed on-line tanulási tevékenységeket, amelyet nem ideálisak erre, mert például zajosak, vagy csak rövid ideig teszi lehetővé, hogy elmélyedj az anyagban?

(1=Nem jellemző, 5=Nagyon gyakran)

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	Nem jellemző	120	43,6	46,7	46,7
	2	38	13,8	14,8	61,5
	3	47	17,1	18,3	79,8
	4	32	11,6	12,5	92,2
	Nagyon gyakran	20	7,3	7,8	100,0
	Összesen	257	93,5	100,0	
Hiányzó		18	6,5		
Összesen		275	100,0		

26. táblázat Tanulási tevékenységek végzése, arra nem optimális környezetben

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)	Exact Sig. (1-tailed)
Group 1	1	137	.5	.5	.159	.159
Group 2	0	120	.5			
Total		257	1.0			

85. ábra A binomiális tesztelés eredménye az SPSS alkalmazásban (9.1.5. fejezet)

9.1.6 Csoportmunkában való jártasság

Oldottál-e meg csoportmunkában olyan feladatot, amelynek során az egyes tagokkal főleg a számítógép segítségével kellett kommunikálni, és a produktumot létrehozni?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	nem	134	48,7	49,4	49,4
	igen (egyetemi tanulmányaim előtt)	52	18,9	19,2	68,6
	igen (az egyetemen)	55	20,0	20,3	88,9
	igen (máshol, pl. munkahelyen)	30	10,9	11,1	100,0
	Total	271	98,5	100,0	
Hiányzó		4	1,5		
Összesen		275	100,0		

27. táblázat Számítógéppel támogatott csoportmunkában való jártasság

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)	Exact Sig. (1-tailed)
Group 1	<= .5	52	.19	.25	.010 ^a	.010
Group 2	> .5	223	.81			
Total		275	1.00			

a. Alternative hypothesis states that the proportion of cases in the first group < .25.

28. táblázat Binomiális tesztelés eredménye

9.2 A hallgatók által preferált kommunikációs módok és kommunikációs képességek felmérése az ELTE Informatikai Karának hallgatói között (@IK 2012, 2012. május, N=342)

9.2.1 A felmérésben résztvevők eloszlása képzési forma szerint

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Programtervező informatikus BSc (nappali)	205	59,9	59,9	59,9
Programtervező informatikus BSc (esti)	21	6,1	6,1	66,1
Programtervező informatikus MSc (nappali)	14	4,1	4,1	70,2
Régi rendszerű képzés (programozó-, programtervező matematikus)(nappali)	7	2,0	2,0	72,2
Informatika tanári MSc (nappali)	10	2,9	2,9	75,1
Informatika tanári MSc (levelező)	20	5,8	5,8	81,0
Felsőfokú szakképzés (nappali)	1	,3	,3	81,3
Felsőfokú szakképzés (levelező)	2	,6	,6	81,9
Más karon/intézményben tanulók, csak néhány kurzust végzek az Informatikai Karon	36	10,5	10,5	92,4
Informatika tanár minor (BSC)	6	1,8	1,8	94,2
egyéb	20	5,8	5,8	100,0
Összesen	342	100,0	100,0	

29. táblázat A felmérésben résztvevők eloszlása képzési forma szerint

9.2.2 Kommunikációs formák preferenciája csoportmunka során

Tegyük fel, hogy egy projektmunka keretében másokkal kell együttműködnöd egy adott cél elérése érdekében. Kérjük, az alábbi kommunikációs formákat osztályozd 1-től 5-ig aszerint, hogy melyeket preferárod. (1= Elutasítom, 5 = Nagyon tetszik)	N		Átlag	Medián	Módusz	Szórás (SD)
	Tényleges	Hiányzik				
Személyes találkozó a csoport tagjaival	342	0	4,51	5,00	5	,776
Kapcsolattartás emailben	342	0	3,87	4,00	4	1,001
Kapcsolattartás chat segítségével	342	0	3,70	4,00	4	1,075
Kapcsolattartás on-line, hang alapú telefonhívás (pl. skype) segítségével	342	0	3,68	4,00	4	1,183
Kapcsolattartás fájlok megosztásával (pl. DropBox)	342	0	3,55	4,00	4	1,157
Kapcsolattartás egy zárt közösségi oldalon	342	0	3,49	4,00	4	1,093
Kapcsolattartás a tagok által közösen szerkeszthető dokumentumok által (pl. Wiki oldalak, Google dokumentumok, stb.)	342	0	3,49	4,00	4	1,161
Kapcsolattartás telefon/mobiltelefon segítségével	342	0	3,32	3,00	4	1,111
Kapcsolattartás on-line, videó alapú telefonhívás (pl. skype) segítségével	342	0	3,21	3,00	4	1,283
Kapcsolattartás egy nyílt közösségi oldalon	342	0	2,50	2,00	2*	1,143
Kapcsolattartás egy virtuális, 3 dimenziós környezetben, ahol a virtuális avatároddal vehetsz részt a kommunikációban	342	0	2,18	2,00	1	1,321

*. Több módusz létezik, a kisebb került feltüntetésre.

30. táblázat Az ELTE IK hallgatók kedvenc kommunikációs formái (2012. május)

9.2.3 A kommunikációs készségek és kommunikációs tréningen való részvételi hajlandóság közti összefüggés

		Hogy érzed, mennyire jó kommunikációs képességekkel rendelkezel?	Kommunikációs tréningen részt vennél?
Spearman's rho	Hogy érzed, mennyire jó kommunikációs képességekkel rendelkezel?	Correlation Coefficient	,113
		Sig. (2-tailed)	,036
		N	342
	Kommunikációs tréningen részt vennél?	Correlation Coefficient	,113
		Sig. (2-tailed)	,036
		N	342

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

31. táblázat A kommunikációs készségek és a tréningen való részvételi hajlandóság közti korreláció (@IK 2012)

Hogy érzed, mennyire jó kommunikációs képességekkel rendelkezel?		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1 -Nincsenek jó kommunikációs képességeim	12	3,5	3,5	3,5
	2	22	6,4	6,4	9,9
	3	83	24,3	24,3	34,2
	4	173	50,6	50,6	84,8
	5 -Nagyon jó kommunikációs képességekkel rendelkezem	52	15,2	15,2	100,0
	Összesen	342	100,0	100,0	

32. táblázat A hallgatók kommunikációs képessége önértékelés alapján (@IK 2012)

Kommunikációs tréningen részt vennél?		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1 -Nem érdekel	38	11,1	11,1	11,1
	2	49	14,3	14,3	25,4
	3	86	25,1	25,1	50,6
	4	93	27,2	27,2	77,8
	5 -Biztosan	76	22,2	22,2	100,0
	Összesen	342	100,0	100,0	

33. táblázat Hallgatók kommunikációs tréningen való részvételi hajlandósága (@IK 2012)

9.3 Szemantikus tudásbázis kollaboráción alapuló fejlesztése

9.3.1 Szemantikus Wiki rendszerek összehasonlítása

	Platypus	Shawn	Ike Wiki	Rise	Rhizome	SeMediaWiki
Reuses an existing engine	No	No	No	No	No	MediaWiki
Wiki object model	No	No	No	No	No	No
Annotations in content	No	Yes	No	Yes	Yes or edited separately	Yes
Separated editor for annotations	Yes	No	For typed links	No	Yes	No
Assisted annotations	Yes	No	Yes	No	No	No
Social tagging	No	No	Yes	No	No	No
Edit ontology in wiki pages	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ontology edition features	Basic RDF editing, text-based, relations edited via the wiki metadata page	Typed links	Yes, some support	Typed links	Using ZML	Typed links
Representations languages	RDF/S & OWL	proprietary	OWL	proprietary, RDF export possible	RDF/S + ZML	RDFS
Loading saving ontologies	Yes	RDF export	Yes	ontology is exported nightly	Yes	export RDF
Queries	No	No	SPARQL	basic	No	WikiML extension
Reasoning engine	No	No	Jena	No	No	external (Kaon)
Versioning for pages	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
Versioning for metadata	No	No	No	No	Through contexts	Within page
How metadata are exploited	Navigate	Navigation	Navigate, render, search	For exporting an ontology	Navigate, render, search	Navigation, Search
WYSIWYG editor	No	No	Yes	No	No	No
Persistence	Text	Text	DB	Text + DB	DB	DB
Discussion pages	No	No	Yes	No	Yes	Yes
Security/access rights	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Notification	No	No	rss	No	No	Yes
AJAX-based GUI	No	No	Yes	No	No	No
Programming language	Java	perl	Java	Java	Python	PHP
Licence	GPL	N/A	GPL	Commercial	GPL	GPL

(A táblázat a következő oldalon folytatódik)

	Makna	WikSar	AceWiki	SweetWiki	SWiM	Onto Wiki	POWL
Reuses an existing engine	JspWiki	No	No	No	Ike Wiki	MediaWiki	No
Wiki object model	No	No	No	Yes	Yes	No	No
Annotations in content	Yes	Yes	Yes	Yes	No	NA	NA
Separated editor for annotations	No but external editor for statements	No	No	No	No	NA	NA
Assisted annotations	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	No
Social tagging	No	No	No	Yes	Yes	No	No
Edit ontology in wiki pages	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Ontology edition features	Typed links + statements	typed links	Yes, in ACE	Embedded ontology editor	Yes, some support	Yes	Yes
Representations languages	RDF/S, OWL	RDFS	ACE	RDFa, RDF/S, OWL lite	RDF/S, OWL	RDFS	RDFS/OWL
Loading saving ontologies	Yes	export RDFS	No	Yes	Yes	Export RDFS	RDFS/OWL export
Queries	No	wikiML, RDQL, SPARQL	No	SPARQL	SPARQL	No	RDQL
Reasoning engine	Jena	No	No	Corese	Jena	No	No
Versioning for pages	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Versioning for metadata	Within page	No	No	Within page	No	Yes	Yes
How metadata are exploited	Navigate	Navigate, render	Defining Concepts	All wiki features render navigate,	Navigate, render	To build an ontology	To build an ontology
WYSIWYG editor	No	No	Yes	Yes	No	No	HTML only
Persistence	Text + DB	Text	Text	XHTML + RDFa	DB	DB	DB
Discussion pages	No	No	No	No	No	Yes	No
Security/access rights	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Notification	Yes	No	No	Not yet	rss	Yes	No
AJAX-based GUI	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No
Programming language	Java	perl	Java	Java	Java	PHP	PHP
Licence	GPL	From author	N/A	LGPL like	GPL	GPL	GPL

86. ábra Szemantikus Wiki rendszerek összehasonlító táblázata
(MICHEL BUFFA, FABIEN GANDON, GUILLAUME ERETEO, PETER SANDER, CATHERINE FARON, 2008:4,
Table 1.)

9.3.2 A szemantikus tudásbázis kialakítására potenciálisan alkalmas keretrendszerek összehasonlítása

Keretrendszer megnevezése	AceWiki	OntoWiki	Semantic MediaWiki (MediaWiki kiterjesztés)	Tiki Wiki CMS Groupware
Jellemzők				
Ingyenes, nyílt forráskódú, saját szerverre telepíthető	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Licensz fajtája	LGPL	GPL	GPL v2+	LGPL 2.1
Utolsó kiadás dátuma	2012/01/19	2010/06/14	2012/03/05	2012/05/01
Utolsó kiadás verziószáma	0.5.3	0.9.5	1.7.1	9.0alpha
Státusz	alfa	stabil	stabil	alfa
Milyen rendszeren alapul?	Önálló fejlesztés	MediaWiki	MediaWiki	Önálló fejlesztés
Programozási nyelv	Java	PHP	PHP	PHP
Szemantikus reprezentációs nyelv	ACE	RDFS	RDFS	???
Hozzáférési jogok beállíthatósága	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Magyar nyelvű felület	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Űrlap alapú feltöltés támogatása	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Előnyök	<ul style="list-style-type: none"> A szemantikus adatok magában a szócikkekben kerülnek megadásra 	<ul style="list-style-type: none"> Stabil, kipróbált környezetben alapul Űrlap alapú feltöltést támogatja 	<ul style="list-style-type: none"> Stabil, kipróbált környezetben alapul Jól dokumentált Számos kiterjesztés telepíthető hozzá Aktív és népes fejlesztői közösség Űrlap alapú feltöltést támogatja (kiterjesztéssel) 	<ul style="list-style-type: none"> Jól dokumentált Integrált Fórum és Blog lehetőség Aktív és népes fejlesztői közösség
Hátrányok	<ul style="list-style-type: none"> Kis mértékben dokumentált Nincsenek telepíthető kiterjesztések Az ACL nyelv nem optimális a magyar tartalom megadásához Kis közösség áll mögötte 	<ul style="list-style-type: none"> Kis mértékben dokumentált 	<ul style="list-style-type: none"> A kiterjesztések verzióváltásai nem feltétlenül követik a rendszer verzióváltásait A Wiki szintaxis hasonló a HTML-hez 	<ul style="list-style-type: none"> Nincs stabilnak jelölt változat

34. táblázat A szemantikus tudásbázis kialakítására potenciálisan alkalmas keretrendszerek összehasonlítása 2012. májusi állapot szerint (Forrás: saját szerkesztés)

9.3.3 A kifejlesztett Szemantikus Wiki rendszer egy címszava

Web-fejlesztés Wiki

Az ELTE Informatikai Kar Web-fejlesztés I. kurzusának szemantikus wikije

Szócikk Vitalap Szerkesztés Újrappal Szerkesztés Laptörténet Szerzők Törlés Átnevezés Lapvédelem Lap figyelése

Kezdőlap
Adatok böngészése
Lap találmra
Linkgyűjtemény
Friss változtatások
Segítség
Új CSS attribútum
Új CSS attribútum érték
Új HTML5 attribútum
Új HTML5 attribútum érték

1.1.1 Nem-szöveges tartalom

Teljesítési feltétel neve (WCAG)	1.1.1 Nem-szöveges tartalom
Kapcsolódó alapelv (WCAG)	1. Észlelhetőség
Kapcsolódó irányelv (WCAG)	1.1 Szövegalternatívák
Szint (WCAG)	A
Kapcsolódó HTML tagek (WCAG)	img, Figure, Video, Audio
Kapcsolódó HTML attribútumok (WCAG)	Alt
Kapcsolódó CSS attribútumok (WCAG)	Position
Mi hivatkozik erre az oldalra?	1.1.1 Nem-szöveges tartalom: erre a lapra egyetlen más lap sem hivatkozik.

Teljesítési feltétel leírása (WCAG)

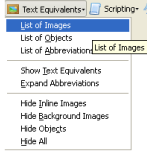
A felhasználóknak nyújtott minden nem-szöveges tartalom rendelkezik egyenértékű szövegalternatívával, kivéve az alábbi esetekben (A szint):

- Vezérlési, beviteli eszközök: Amennyiben a nem-szöveges tartalom egy vezérlési parancs, vagy felhasználói adatbevitelt fogad el, akkor egy, a célját leíró név tartozik hozzá. (A vezérlési és a felhasználói adatbevitelt elfogadó tartalom további követelményeivel a 4.1 Irányelv foglalkozik.)
- Idő-alapú média (hang- vagy videófelvétel, interaktív programok): Amennyiben a nem-szöveges tartalom idő-alapú média, akkor a szöveges alternatívák legalább a nem-szöveges tartalom azonosítására alkalmas leírást biztosítsák. (A média további követelményeivel a 1.2 Irányelv foglalkozik.)
- Teszt: Amennyiben a nem-szöveges tartalom teszt vagy feladat, amit nem-szöveges formátumban kell bemutatni, akkor a szöveges alternatívák legalább a nem-szöveges tartalom azonosítására alkalmas leírást biztosítsák.
- Érzékszervi élmény: Amennyiben a nem-szöveges tartalom elsődleges célja specifikus érzékszervi élmény létrehozása, akkor a szöveges alternatívák legalább a nem-szöveges tartalom azonosítására alkalmas leírást biztosítsák.
- CAPTCHA: Amennyiben a nem-szöveges tartalom célja annak megerősítése, hogy a tartalomhoz személy és nem számítógép fér hozzá, akkor azok a szöveges változatok biztosítottak, amelyek azonosítják és leírják a nem-szöveges tartalom célját, valamint biztosítottak a CAPTCHA olyan alternatív formái, melyek más kimeneti formát használnak a különféle típusú érzékszervi észleléshez, a különböző fogyatékoságokhoz történő alkalmazkodás céljából.
- Dekoráció, formázás, nem látható (invisible): Amennyiben a nem-szöveges tartalom csak dekoráció, vagy csak vizuális formázáshoz használt, vagy a felhasználók számára nem jelenik meg, akkor ez úgy legyen megvalósítva, hogy a kiegészítő technológiák figyelmen kívül hagyhassák.

Források (WCAG) <http://www.w3.chu/forditasok/WCAG20/#text-equiv>
<http://www.w3.chu/forditasok/UNDERSTANDING-WCAG20/complete.html#text-equiv-all>

Teljesítési feltétel ellenőrzése (ALT szövegek ellenőrzése)

A Firefox böngészőben egyszerűen telepíthető az Accessibility Evaluation Toolbar, amellyel ellenőrizhetők a képekni megadott ALT leírások.
<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/accessibility-evaluation-tool/>



Jó példa (ALT és LONGDESC attribútum kitöltése)

Az alábbi forráskódban meg van adva az ALT attribútum, sőt hosszú leírás is biztosított a képhez:

```


```


[[Fáj]]

Jó példa (Audió CAPTCHA)

Az alábbi CAPTCHA esetén meg van a lehetőség az audió CAPTCHA meghallgatására, így a vak felhasználók is továbbléphetnek.

Ellenőrzés [Írja be az alábbi képen látható karaktereket.](#)





A kis- és nagybetű nem számít


Önellenőrző teszt (ALT kitöltése és a CAPTCHA)


1. A képi CAPTCHA esetén is kötelező megadni az alternatív leírást, hogy a vak felhasználók is ki tudják tölteni.



Hamis.
 Igaz.

Kategóriák: WCAG 2.0 teljesítési feltétel | Telj.felt. ellenőrzési módja | Jó példa (WCAG) | Teszt


1.1.1 Nem-szöveges tartalom -tények


RDF hircsoma 





Cím (WCAG ell. mód) ALT szövegek ellenőrzése + 


Cím (WCAG jó példa) ALT és LONGDESC attribútum kitöltése +  és Audió CAPTCHA + 


Források (WCAG) <http://www.w3.chu/forditasok/WCAG20/#text-equiv> <http://www.w3.chu/forditasok/UNDERSTANDING-WCAG20/complete.html#text-equiv-all>


Kapcsolódó CSS attribútumok (WCAG) Position + 

Kapcsolódó HTML attribútumok (WCAG) Alt + 

Kapcsolódó HTML tagek (WCAG) img + , Figure + , Video +  és Audio + 

Kapcsolódó alapelv (WCAG) 1. Észlelhetőség + 


Kapcsolódó irányelv (WCAG) 1.1 Szövegalternatívák + 


Szint (WCAG) A + 

Szöveges leírás (WCAG ell. mód) A Firefox böngészőben egyszerűen telepíthető az Accessibility Evaluation Toolbar, amellyel ellenőrizhetők a képekni megadott ALT leírások. <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/accessibility-evaluation-tool/>

Szöveges leírás (WCAG jó példa) Az alábbi CAPTCHA esetén meg van a lehetőség az audió CAPTCHA meghallgatására, így a vak felhasználók is továbbléphetnek.

Teljesítési feltétel leírása (WCAG) A felhasználóknak nyújtott minden nem-szöv ...

Teljesítési feltétel neve (WCAG) 1.1.1 Nem-szöveges tartalom + 

Teszt neve ALT kitöltése és a CAPTCHA + 

Teszt szövege

Mit gondolsz erről az oldalról?

Arra kérünk, szíjnj egy percet a katt értékelésére! A visszajelzések segítenek az oldal fejlesztésében.

Érthetőség: (bizonytalan) ▼ Kitöltöttség: (bizonytalan) ▼ Szakmai helyesség: (bizonytalan) ▼ Megvalósítás: (bizonytalan) ▼ Küldés

87. ábra A kifejlesztett Szemantikus Wiki környezet képernyőképe, benne egy akadálymentességi teljesítési feltételre vonatkozó címszóval

9.3.4 Csoportmunka értékelése

9.3.4.1 A feladat elosztásával a címszavak feltöltésével és értékelésével kapcsolatos visszajelzések

Kérlek értékelj nehézségi szint szerint a kiadott kötelező feladatokat! (1= Nagyon könnyű, 5= Nagyon nehéz)	N	Min.	Max.	Átlag	Szórás (SD)
A WIKI szócikkek feltöltése tartalommal	134	1	5	2,54	1,016
A WIKI szócikkek értékelése	134	1	5	1,78	1,009
Szerinted mennyire volt egyszerű/bonyolult a csoportmunka feladatot (WIKI szócikk írás) felosztani egymás között?	134	1	5	2,57	1,318

35. táblázat A kiadott feladatok nehézségének értékelése

Mennyire volt egyszerű/bonyolult a csoportmunka feladatot (WIKI szócikk írás) felosztani egymás között? (1=Nagyon egyszerű volt, 5=Nagyon bonyolult volt)

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1 - Nagyon egyszerű volt	39	29,1	29,1	29,1
	2	28	20,9	20,9	50,0
	3	31	23,1	23,1	73,1
	4	24	17,9	17,9	91,0
	5 - Nagyon bonyolult volt	12	9,0	9,0	100,0
	Total	134	100,0	100,0	

36. táblázat Feladat felosztás nehézségének értékelése

Kérlek értékelj nehézségi szint szerint a kiadott kötelező feladatokat!
[A WIKI szócikkek feltöltése tartalommal] (1 - Nagyon könnyű, 5 - Nagyon nehéz)

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1 - Nagyon könnyű	18	13,4	13,4	13,4
	2	54	40,3	40,3	53,7
	3	38	28,4	28,4	82,1
	4	19	14,2	14,2	96,3
	5 - Nagyon nehéz	5	3,7	3,7	100,0
	Összesen	134	100,0	100,0	

37. táblázat A Wiki szócikk tartalommal való feltöltésének nehézsége

Kérlek értékelj nehézségi szint szerint a kiadott kötelező feladatokat!
[A WIKI szócikkek értékelése] (1 - Nagyon könnyű, 5 - Nagyon nehéz)

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1 - Nagyon könnyű	66	49,3	49,3	49,3
	2	46	34,3	34,3	83,6
	3	14	10,4	10,4	94,0
	4	2	1,5	1,5	95,5
	5 - Nagyon nehéz	6	4,5	4,5	100,0
	Összesen	134	100,0	100,0	

38. táblázat A Wiki szócikk értékelésének nehézsége

9.3.4.2 A csoportmunka hatékonysága

Hogy érzed, mennyire volt hatékony a Wiki szócikkek feltöltése csoportmunkában? (1 = Nem volt hatékony, 5=Nagyon hatékony volt)

N	Tényleges	134
	Hiányzik	0
Átlag		2,96
Medián		3,00
Módusz		4
Szórás (SD)		1,156

39. táblázat Csoportmunka hatékonyságának értékelése (összefoglalás)

Hogy érzed, mennyire volt hatékony a Wiki szócikkek feltöltése csoportmunkában? (1 = Nem volt hatékony, 5=Nagyon hatékony volt)

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1 - Nem volt hatékony	20	14,9	14,9	14,9
	2	24	17,9	17,9	32,8
	3	40	29,9	29,9	62,7
	4	42	31,3	31,3	94,0
	5 - Nagyon hatékony volt	8	6,0	6,0	100,0
	Összesen	134	100,0	100,0	

40. táblázat Csoportmunka hatékonyságának értékelése

9.3.4.3 Kommunikáció a csoportmunka során

CS4. A csoportmunka során milyen rendszerességgel konzultáltál a többi csoport taggal?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	Egyszer sem	12	9,0	9,0	9,0
	Csak egyszer, a legelején	42	31,3	31,3	40,3
	Néhány alkalommal	53	39,6	39,6	79,9
	Havonta többször	20	14,9	14,9	94,8
	Legalább hetente	7	5,2	5,2	100,0
	Összesen	134	100,0	100,0	

41. táblázat Konzultálás gyakorisága

Milyen alternatív felületen történt egyeztetés? [Facebook]

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	Igen	57	85,1	85,1	85,1
	Nem	10	14,9	14,9	100,0
	Összesen	67	100,0	100,0	

42. táblázat Facebook használatának gyakorisága

Milyen alternatív felületen történt egyeztetés? [Személyes találkozó]

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	Nem	51	76,1	76,1	76,1
	Igen	16	23,9	23,9	100,0
	Összesen	67	100,0	100,0	

43. táblázat Személyes találkozó gyakorisága

Milyen alternatív felületen történt egyeztetés? [E-mail]

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	Nem	60	89,6	89,6	89,6
	Igen	7	10,4	10,4	100,0
	Összesen	67	100,0	100,0	

44. táblázat E-mail használat gyakorisága

9.3.4.4 A pontelosztásra vonatkozó visszajelzések, a pontelosztás aránya

Szerinted igazságosan határozta meg a csoport az egyes tagokra jutó százalékos arányokat?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	Nem	10	7,5	7,8	7,8
	Részben	10	7,5	7,8	15,6
	Igen	108	80,6	84,4	100,0
	Összesen	128	95,5	100,0	
Hiányzó		6	4,5		
Összesen		134	100,0		

45. táblázat A pontelosztásra igazságosságának megítélése a hallgatók által

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)	Exact Sig. (1-tailed)
Group 1	1	108	,8	,9	,001 ^a	,001
Group 2	0	26	,2			
Total		134	1,0			

a. Alternative hypothesis states that the proportion of cases in the first group < ,9.

46. táblázat A binomiális teszt eredménye az SPSS alkalmazásban (9.3.4.4)

9.3.5 A tudásbázis címszavainak javítása, bővítése

A címszavak értékelése a minőség alapján	N	Min.	Max.	Átlag	Szórás
Az adatlap táblázat és források kitöltésének minősége	315	0	5	4,40	1,070
Leírás kitöltöttsége, minősége	315	0	10	8,26	2,541
Magyarázó forráskódok kitöltöttsége, minősége	315	0	15	12,41	3,854
Önellenőrző teszt kitöltöttsége, minősége	315	0	15	12,64	3,661
Interaktív példa kitöltöttsége, minősége	315	0	15	11,00	5,075
Tényleges N	315				

47. táblázat A tudásbázis címszavainak értékelése gyakorlatvezetők által

Az adatlap táblázat és források kitöltésének kidolgozottsága

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges alacsony	8	2,5	2,5	2,5
közepes	42	13,3	13,3	15,9
magas	265	84,1	84,1	100,0
Összesen	315	100,0	100,0	

48. táblázat Az adatlap táblázat és források kidolgozottsága

Leírás kidolgozottsága

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges alacsony	17	5,4	5,4	5,4
közepes	56	17,8	17,8	23,2
magas	242	76,8	76,8	100,0
Összesen	315	100,0	100,0	

49. táblázat A leírás kidolgozottsága

Magyarázó forráskódok kidolgozottsága

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges alacsony	15	4,8	4,8	4,8
közepes	74	23,5	23,5	28,3
magas	226	71,7	71,7	100,0
Összesen	315	100,0	100,0	

50. táblázat Magyarázó forráskódok kidolgozottsága

Önellenőrző teszt kidolgozottsága

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges alacsony	16	5,1	5,1	5,1
közepes	56	17,8	17,8	22,9
magas	243	77,1	77,1	100,0
Összesen	315	100,0	100,0	

51. táblázat Önellenőrző teszt kidolgozottsága

Interaktív példa kidolgozottsága

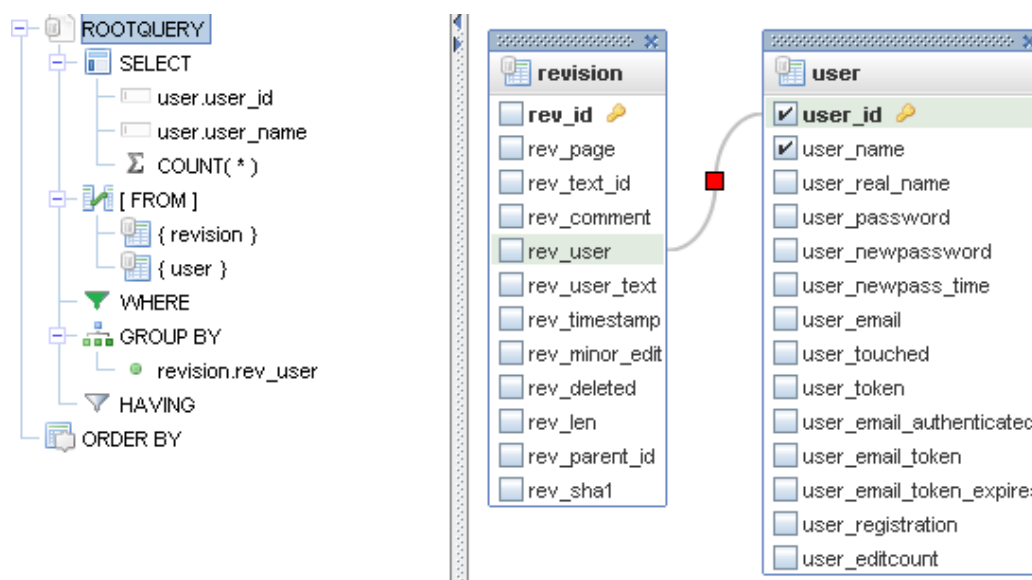
	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges alacsony	43	13,7	13,7	13,7
közepes	70	22,2	22,2	35,9
magas	202	64,1	64,1	100,0
Összesen	315	100,0	100,0	

52. táblázat Interaktív példa kidolgozottsága

9.3.6 A szemantikus Wiki adatbázis naplóbejegyzéseinek felhasználásával kimutatott összefüggések

9.3.6.1 A felhasználók által végrehajtott szerkesztések számának meghatározása

A szemantikus Wiki keretrendszer adatbázisából az elemzéshez szükséges adatokat egyéni lekérdezés megkonstruálásával nyertem ki. A lekérdezés elkészítése során az SQLeo Visual Query Builder alkalmazást¹¹³ használtam.



88. ábra A felhasználók által végrehajtott szerkesztések számának meghatározása az SQLeo Visual Query Builder eszközben megfogalmazott lekérdezés segítségével

A lekérdezést az adatbázison futtatva egy olyan adattáblázathoz jutottam, amely a felhasználók egyedi kódját, felhasználói nevét, valamint az általuk végzett szerkesztések számát tartalmazta. Ezen táblázaton az SPSS alkalmazás 19. verziójával végeztem el az adatok közti összefüggés vizsgálatát.

			Szerkesztések száma	Elért pontszám
Spearman's rho	Szerkesztések száma	Correlation Coefficient	1,000	,733**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	275	275
	Elért pontszám	Correlation Coefficient	,733**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	275	275

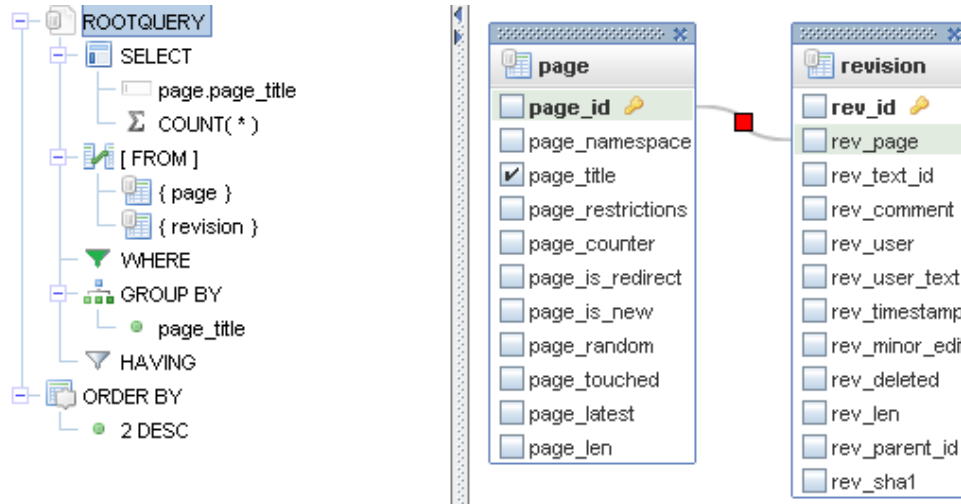
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

53. táblázat Összefüggés a címszavak szerkesztéseinek száma és a hallgatók által szerzett pontszám között

¹¹³ <http://sourceforge.net/projects/sqlleo/>

9.3.6.2 A tudásbázis címszókhoz tartozó szerkesztési számok meghatározása

A tudásbázis címszókhoz tartozó revíziók számának összesítését tartalmazó adattáblát szintén több adatbázis tábla adatainak felhasználásával megfogalmazott lekérdezéssel kaphatjuk meg.



89. ábra A tudásbázis címszavaihoz tartozó szerkesztések összesített értékének meghatározása az SQL Leo Visual Query Builder eszközben megfogalmazott lekérdezés segítségével

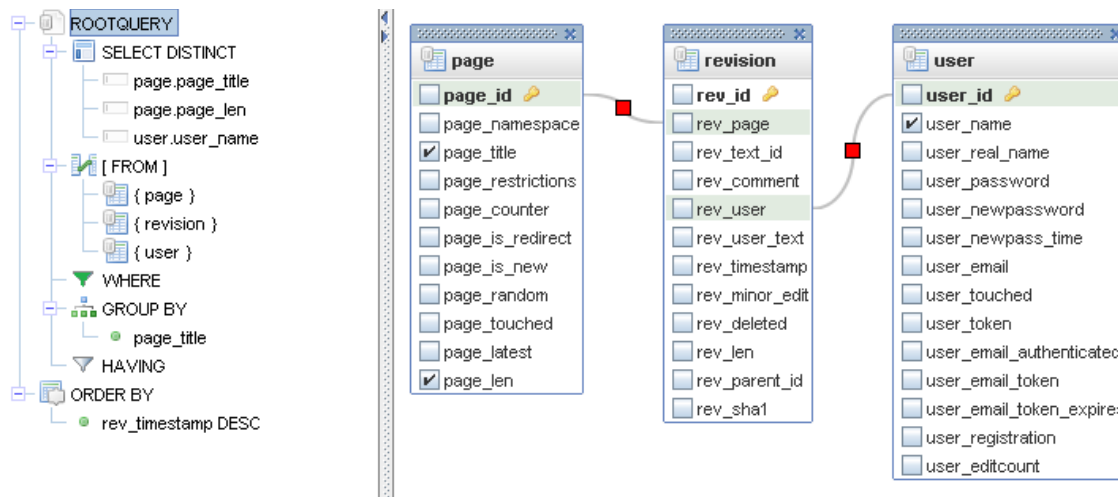
A lekérdezés eredményeként a következő adattáblázatot kapjuk, amely alapján megállapítható, hogy mely címszavak nyerték el formájukat a legtöbb szerkesztés útján.

page_title	COUNT(*)
H1_.._h6	146
Padding-left	89
Media	86
Border-top-right-radius	80
Counter-increment	79
Background-repeat	73
Background-size	70
Header	70
Clip	70
Background-origin	70

90. ábra Az adatbázison futtatott lekérdezés eredménye

9.3.6.3 A hallgatók által készített címszavak és az elért pontszámok közti kapcsolat

A hallgatók által készített címszavak mérete és a címszavak értékelése során kapott pontszámuk közti összefüggés megállapításához, először szükség van a szükséges adatok kinyerésére az adatbázisból a következő módon:



91. ábra A hallgatók által készített címszavak tulajdonságainak (cím, méret) lekérdezése az SQL Leo Visual Query Builder felületen

A kapott adattábla felhasználásával az SPSS alkalmazásban meghatározható az adatok közti korreláció mértéke.

			Szavak száma	Elért pontszám
Spearman's rho	Szavak száma	Correlation Coefficient	1,000	,750**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	275	275
	Elért pontszám	Correlation Coefficient	,750**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	275	275

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

92. ábra Összefüggés a hallgatók által kidolgozott címszavakat alkotó szavak száma és az elért pontszám között

9.3.7 Empirikus vizsgálata a szemantikus Wiki tudásbázisban való keresési feladatok hallgatók általi megoldásával kapcsolatosan

9.3.7.1 Keresési feladatok

- K1: Hol született Tim Berners-Lee?
- K2: Keress olyan oldalt, amely tartalmazza a "Berners-Lee" kifejezést, de nem tartalmazza a "Tim" szót.
- K3: A [http://hu.wikipedia.org/wiki/Informatikai_Kar_\(ELTE\)](http://hu.wikipedia.org/wiki/Informatikai_Kar_(ELTE)) oldalon hányszor szerepel a tanszék kifejezés? (az összes, vagyis ragozott, illetve összetett szavakban lévő előfordulások számára vagyunk kíváncsiak)
- K4: Ki volt 2003-ban az ELTE rektora?
- K5: Keress olyan elte.hu végződésű szerveren lévő weboldalt, amely tartalmazza az ösvény kifejezést!
- K6: Keress olyan weboldalt, amelynek webcímében szerepel az 'ra-s' karakterlánc.
- K7: Keress olyan fekete-fehér fotót az interneten, amelyen eper látható.
- K8: A http://hu.wikibooks.org/wiki/Szakácskönyv/Diéta/Receptek/Diétás_ételreceptek oldalon diétás recepteket találsz. Mennyi étel hozzávalói között található meg a fokhagyma?
- K9: A süti gyár oldalon (<http://www.sutigyar.hu/>) sok süti recept található. Add meg három olyan weboldal webcímét, amely hivatkozik a <http://www.sutigyar.hu/> oldalra!
- K10. Keress olyan weboldalt, amely egyaránt hivatkozik a <http://www.sutigyar.hu/> és a <http://borlexikon.blogspot.hu/> oldalra!

9.3.7.2 Keresési feladatok nehézségének értékelése

			Előismeretek [Az interneten történő hatékony keresést illetően hogyan értékeled a tudásod?]	Feladatok nehézsége (összeg)
Spearman's rho	Előismeretek [Az interneten történő hatékony keresést illetően hogyan értékeled a tudásod?]	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	1,000 225	-,336** 154
	Feladatok nehézsége (összeg)	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	-,336** 154	1,000 154

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

54. táblázat Az internetes kereséssel kapcsolatos hallgatói önértékelés és a feladatok nehézségének megítélése közti összefüggés

K1: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges 1	201	89,3	89,3	89,3
2	10	4,4	4,4	93,8
3	8	3,6	3,6	97,3
4	4	1,8	1,8	99,1
5	2	,9	,9	100,0
Összesen	225	100,0	100,0	

55. táblázat A K1 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K2A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	104	46,2	49,5	49,5
	2	63	28,0	30,0	79,5
	3	20	8,9	9,5	89,0
	4	12	5,3	5,7	94,8
	5	11	4,9	5,2	100,0
	Összesen	210	93,3	100,0	
Hiányzó		15	6,7		
Összesen		225	100,0		

56. táblázat A K2 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K3A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	161	71,6	73,9	73,9
	2	41	18,2	18,8	92,7
	3	5	2,2	2,3	95,0
	4	3	1,3	1,4	96,3
	5	8	3,6	3,7	100,0
	Összesen	218	96,9	100,0	
Hiányzó		7	3,1		
Összesen		225	100,0		

57. táblázat A K3 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K4A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	108	48,0	50,0	50,0
	2	71	31,6	32,9	82,9
	3	18	8,0	8,3	91,2
	4	8	3,6	3,7	94,9
	5	11	4,9	5,1	100,0
	Összesen	216	96,0	100,0	
Hiányzó		9	4,0		
Összesen		225	100,0		

58. táblázat A K4 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K5A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	149	66,2	70,3	70,3
	2	37	16,4	17,5	87,7
	3	8	3,6	3,8	91,5
	4	3	1,3	1,4	92,9
	5	15	6,7	7,1	100,0
	Összesen	212	94,2	100,0	
Hiányzó		13	5,8		
Összesen		225	100,0		

59. táblázat A K5 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K6A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges 1	46	20,4	24,7	24,7
2	37	16,4	19,9	44,6
3	36	16,0	19,4	64,0
4	14	6,2	7,5	71,5
5	53	23,6	28,5	100,0
Összesen	186	82,7	100,0	
Hiányzó	39	17,3		
Összesen	225	100,0		

60. táblázat A K6 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K7A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges 1	162	72,0	75,0	75,0
2	39	17,3	18,1	93,1
3	7	3,1	3,2	96,3
4	2	,9	,9	97,2
5	6	2,7	2,8	100,0
Összesen	216	96,0	100,0	
Hiányzó	9	4,0		
Összesen	225	100,0		

61. táblázat A K7 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K8A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

	Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges 1	151	67,1	72,6	72,6
2	35	15,6	16,8	89,4
3	7	3,1	3,4	92,8
4	2	,9	1,0	93,8
5	13	5,8	6,3	100,0
Összesen	208	92,4	100,0	
Hiányzó	17	7,6		
Összesen	225	100,0		

62. táblázat A K8 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K9A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	69	30,7	35,6	35,6
	2	51	22,7	26,3	61,9
	3	31	13,8	16,0	77,8
	4	10	4,4	5,2	83,0
	5	33	14,7	17,0	100,0
	Összesen	194	86,2	100,0	
Hiányzó		31	13,8		
Összesen		225	100,0		

63. táblázat A K9 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

K10A: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	32	14,2	18,2	18,2
	2	35	15,6	19,9	38,1
	3	29	12,9	16,5	54,5
	4	9	4,0	5,1	59,7
	5	71	31,6	40,3	100,0
	Összesen	176	78,2	100,0	
Hiányzó		49	21,8		
Összesen		225	100,0		

64. táblázat A K10 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

9.3.7.3 Keresési feladatok a Szemantikus tudásbázisban

- SZ1: Keress olyan címszót a Wiki környezetben, amely tartalmazza a "csak-hang" kifejezést.
- SZ2: Kérlek add meg, hogy az akadálymentességre vonatkozó WCAG 2.0 szabvány hány "AAA" szintű feltételt tartalmaz!
- SZ3: A WCAG 2.0 szabvány része egy olyan "A" szintű irányelv, amely a következő szöveget tartalmazza: " anélkül, hogy specifikus időzítést igényelne az egyedi billentyűleütésekhez (kivéve, ahol az alapul szolgáló funkció olyan bevitelt igényel, amely a felhasználó mozgásának útvonalától és nem csak a végpontoktól függ) " Derítsd ki, hogy milyen HTML tagek kapcsolódhatnak ehhez az irányelvhez.
- SZ4: Szükség lenne egy olyan táblázatra, amelyben az összes WCAG 2.0 teljesítési feltétel szerepel, mellette pedig az, hogy az milyen szintű! A Wiki rendszerben hogyan tudnál ilyen listához hozzájutni?
- SZ5: Milyen WCAG 2.0 teljesítési feltételekkel hozható kapcsolatba az "alt" paraméter használata?

9.3.7.4 Szemantikus keresési feladatok nehézségének értékelése

SZ1: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	176	78,2	78,2	78,2
	2	35	15,6	15,6	93,8
	3	5	2,2	2,2	96,0
	4	5	2,2	2,2	98,2
	5	4	1,8	1,8	100,0
	Összesen	225	100,0	100,0	

65. táblázat Az SZ1 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

SZ2: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	35	15,6	15,6	15,6
	2	70	31,1	31,1	46,7
	3	75	33,3	33,3	80,0
	4	25	11,1	11,1	91,1
	5	20	8,9	8,9	100,0
	Összesen	225	100,0	100,0	

66. táblázat Az SZ2 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

SZ3: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	61	27,1	27,1	27,1
	2	65	28,9	28,9	56,0
	3	50	22,2	22,2	78,2
	4	20	8,9	8,9	87,1
	5	29	12,9	12,9	100,0
	Összesen	225	100,0	100,0	

67. táblázat Az SZ3 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

SZ4: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	18	8,0	8,0	8,0
	2	36	16,0	16,0	24,0
	3	69	30,7	30,7	54,7
	4	41	18,2	18,2	72,9
	5	61	27,1	27,1	100,0
	Összesen	225	100,0	100,0	

68. táblázat Az SZ4 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

SZ5: Mennyire volt könnyű/nehéz ez a feladat számodra?

		Gyakoriság	Százalék	Tényleges százalék	Kumulatív százalék
Tényleges	1	39	17,3	17,3	17,3
	2	53	23,6	23,6	40,9
	3	54	24,0	24,0	64,9
	4	27	12,0	12,0	76,9
	5	52	23,1	23,1	100,0
	Összesen	225	100,0	100,0	

69. táblázat Az SZ5 keresési feladat nehézségi szintjének értékelése a hallgatók által

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1	.50803	.85704	.05714	.39544	.62063	8.892	224	.000

70. táblázat A páros t-próba eredménye (H7a)

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)	Exact Sig. (1-tailed)
SZ	Group 1	<= 3	191	.8	.5	.000	.000
	Group 2	> 3	34	.2			
	Total		225	1.0			

71. táblázat A binomiális teszt eredménye (H7b)

9.3.8 Hallgatói visszajelzések a szemantikus Wiki környezet használatára vonatkozóan

9.3.8.1 Pozitív tapasztalatok a felület használatával kapcsolatban

Keresés

- Rendkívül sokféle módon lehet keresni és rendszerezni.
- Nagyon egyszerűen, mégis pontosan és sokszínűen lehet keresni ezen a Wiki oldalon!
- Gyorsabban használható, mint egy szimpla internetes keresés, és célravezetőbb is.
- A szemantikus keresési felülethez tartozó első feladatnál meglepett, hogy tényleg jól írtam, és működik, miközben biztos voltam a kudarcban.
- a legtöbb keresésre adott ki eredményt még hozzá jót.
- Az adatböngészőben tényleg gyorsan meg lehet találni a keresett tageket, attribútumokat.
- A lekérdezések hasznosak tudnak lenni, az eredményt külső fájlba exportálhatjuk.
- Megismertem a szemantikus keresés előnyeit, áttekinthetőbb, hasznosabb találatlista és megtanultam az használatának alapjait.
- Nekem tetszett nagyon, még nem találkoztam ilyen keresési felülettel. Eddig csak a google keresőjét használtam.
- A szemantikus kereső nagyon jól használható, konkrét meghatározott értékkel rendelkező cikkek keresésére kiváló.
- Az egyszerű keresésbe is be tudok írni/illeszteni nagyobb szöveget amit hatékonyan meg is tud keresni.
- Mivel a manapság divatos Google Search-t használom nap mit nap, pozitívan tapasztaltam, hogy más elrendezésű, más elven működő keresőoldalon is lehet hatékonyan keresni.
- Gyors a keresőrendszere, és okos.
- Összetettebb, mélyebbre ható keresés, és több használható információ a keresett dologgal kapcsolatban.
- Adatok böngészésén keresztül valamint a keresés menüpont alatt egyszerűen elérhetők az keresett információk.
- a keresőjével gyorsan és egyszerűen rá lehet akadni mindenre a Wikin belül
- A keresővel nagyon specifikusan és gyorsan meg lehet találni, amire szükség van.
- A sima kereső jól működik, nem kell paraméterekkel variálni ahhoz, hogy azt a találatot adja, amire gondoltam / amit tényleg tudni szeretnék

Használhatóság

- Hatékonyabban is lehet böngészni/keresni, ha tudja az ember használni az adott keresőt
- Nagyon gyorsan és hatékonyan lehet vele keresni.
- Könnyű keresés.
- Ha kitapasztalod a rendszert a keresés rendkívül egyszerű és hatékony.
- A keresési / lekérdezési rendszer is tetszik, mivel például a lekérdezésnél piros színnel közli velem ha valamit elgépelttem.
- könnyű kezelőfelület.
- A kategóriákba, alkategóriákba sorolás az adatok böngészésénél jelentősen megkönnyíti a keresést
- A szemantikus Wiki működése hatékony, nagy mennyiségű adat pillanatok alatt kinyerhető.

- *Egyszerű keresésnél minden gyorsan és egyszerűen működött - nem igényelt erőfeszítést, hogy megtaláljak akármit is.*
- *Kellemesen csaldódtam a Wikiben, könnyen kereshető, jól átlátható.*
- *Nagyon könnyen átlátható és a sima keresés nagyon jól működik, emellett könnyű használni is.*
- *Leginkább az ragadott meg hogy a Wiki kiválóan képes gyakorlatilag bármilyen okból összefüggő lapok listáját előállítani, bárhonnán könnyű eljutni egy másik hozzá kapcsolódó lapra, ami jelentősen megkönnyíti a dolgát az embernek ha nem tudja hogy pontosan mit keres, csak azt hogy "merrefelé" lehet.*
- *Gyors, de mégis összetett és pontos keresésre ad lehetőséget, és egy tapasztalt felhasználó valóban pillanatok alatt könnyedén megtalálhatja amire kíváncsi.*
- *Könnyű keresés és jól használható adat böngészés átlátható szűrőkkel*
- *Könnyen lehet navigálni az oldalon a kereső arra is használható, hogy konkrét oldalakra kerüljünk a menj gombbal, valamint az adatok böngészése részénél könnyen lehet a feltételek között eligazodni illetve visszatörölni egy nem kívánt feltételt.*
- *A szemantikus query írásakor figyelmeztetett, hogy amit irtam annak egy részét nem értelmezte így nem követtem el azt a hibát hogy azt hittem az így kapott eredmény helyes*
- *Rengeteg hasznos információt lehet találni. És az adatokat a nekem legmegfelelőbbben rendezni is tudom.*

Struktúra/kapcsolatok

- *Praktikus, hasznos, egyszerű a kívánt adatokat lekérni, jól strukturált*
- *Tetszik a hivatkozási rendszer benne valamint a (al)kategóriákba rendezés módszere.*
- *Áttekinthető, jól használható*
- *Egyértelműen könnyen meg lehet találni a hivatkozásokat, nagyon jól bejárhatók a cross-referencék.*
- *Az oldalak rendezettek, könnyen el lehet igazodni köztük és minden egyértelmű, valamint példák is vannak hozva, ami rendkívül hasznos.*
- *A rendszer alapvetően logikus felépítésű, a szócikkek közötti kapcsolatok lehetővé teszik az ismeretek gyors bővítését.*
- *Átlátható az oldal, nincsenek keveredések. Ami pedig a legfontosabb, hogy minden rendszerezve van.*
- *Rengetegféle összefüggés van a szócikkek között, szinte minden hivatkozik mindenre.*
- *Megtanultam pontosabban használni a szemantikus Wikit. WCAG 2-ről is pontosabb adataim lettek miután egy pár bejegyzést elolvastam*
- *Megkönnyíti az összefüggések felderítését és javítja a szemléletet (adatbázisok!)*
- *Logikus felépítés, jó áttekinthetőség.*
- *A leírásoknál egész táblázatnyi hivatkozás van a kapcsolódó dolgokról, így még gyorsabban megtalálható a keresett információ.*
- *A rendszer igen fejlettnak látszik és sok szócikkel rendelkezik, a cikkek mind hivatkoznak egymásra, de ezt nem kaotikusan, hanem rendezetten teszik.*

Tartalom

- *Magyar nyelven érhetek el kurrens információkat a témakörben.*
- *Végere egy magyar oldal ami egyszerűen és rendszerezetten segít azoknak is, akik kevésbé jól beszélnek az angolt.*
- *Rendkívül igényesen, minden részletre kiterjedően van megszerkesztve a tartalom - illusztrációk, interaktív kódszerkesztő, példakód - le a kalappal!*
- *Az összefoglaló táblázat a cikkek elején mindenképpen hasznos és az ellenőrző kérdések is jók.*
- *Mindent megtudhatok ami a webfejlesztéssel kapcsolatos, egy helyen van minden. Magában foglalja a témakör minden elemét, és részletes felvilágosítást ad.*
- *A cikkek nagyon jól átláthatóak, példákkal illusztráltak, nagyon tetszik.*
- *Rengeteg lényeges információ van az oldalon, példákkal szemléltetve.*
- *Szerintem egy összeszedett, jól kategorizált weboldal, ahol könnyen utána lehet keresni a kurzussal kapcsolatos kérdéseknek. Példákkal, és önértékelő tesztekkel van bővítve a tudástár, ami sokat segít a gyakorlati használatban (nekem mindig sokat segítenek a példák az elmélet elsajátításában).*
- *Remekül összefoglalja, rendszerezi az adott tagekhez vagy bármi máshoz a hozzátartozó paramétereket, alapértékeket. Így nagyon hasznos, akár html/css kód írásakor.*
- *Magyarázat és példa is található + saját tudásunk ellenőrzésére különböző feladatok szolgálnak.*
- *Nagyjából minden fent van egy kezdő HTML weblapkészítőnek, könnyű innen tanulni.*
- *Egy helyre van összegyűjtve MINDEN ami fontos lehet számomra weboldal készítéséhez.*
- *Rendszerezett, átlátható a tartalom; rövidke, de tömörek a leírások.*
- *Biztosabban megtalálom egy idő után a dolgokat és hiteles a forrás.*
- *Válaszolni tudtam a kérdőív kérdéseire, számomra ez pozitív élmény*
- *Nagyobb az adatbázis, mint amire számítottam. A cikkekben a példák, illetve az élő példák jók.*
- *Jól vannak megfogalmazva a cikkek.*
- *Precíz leírások, nem kell sokat olvasni ahhoz, hogy kiszedjük a kívánt célt.*
- *Az interaktív példák tetszettek.*
- *Logikusan csoportosított hatalmas adatmennyiség, ami nem csak egyszerű leírást tartalmaz, hanem segítséget is a bizonyos elemek használatához, megértéséhez. Az összefüggő cikkek között könnyű ugrálni.*

9.3.8.2 Negatív tapasztalatok a rendszer használatára vonatkozóan

Keresés

- *Bonyolultnak találom a szemantikus kereső használatát*
- *Nehéz kezelni, lassú, sokkal egyszerűbb és gyorsabb a google-ba rákeresni ezekre.*
- *A szemantikus keresés előre bonyolultnak tűnik a rendkívül nagy pontosságot igénylő használata miatt.*
- *A szemantikus kereső lekérdezés menüjébe megfelelően beírni a megkötést sok előkeresést igényel.*
- *A szemantikus kereső felület alapvetően rejtély számomra. A lekérdezés része mindenképp.*
- *Nem minden keresésemnek lett eredménye.*

- *A keresési találatoknál nem tudjuk meg, hogy az egyes találati oldalak milyen típusú oldalak. (teljesítési feltétel, attribútum, html tag*
- *A táblázatos keresésnél a kategórianévek megtalálásával sokat bajlódtam, de lehet csak az én figyelmem kerülte el őket.*
- *A keresési képességeim nem olyan jók mint hittem. Fejlődnöm kell, hogy pontosabb keresés eredményeim legyenek.*
- *A szemantikus keresés kicsit nehezebb volt mint vártam.*

Használhatóság

- *Lassú a betöltődés*
- *A sebessége nem a leggyorsabb, főleg ha sokan használják egyszerre.*
- *A szűrők használata nekem nem volt egyértelmű*
- *Nem eléggé intuitív, megterhelő a szemantikus lekérdezés használata.*
- *A whitespaceket nem kezeli le rendesen. Próbálkoztam aláhúzással, html escapelt karakterekkel, stb... de semmi hatása...*
- *lehetne kicsit letisztultabb*
- *Kissé nehézkes a használat.*
- *A szemantikus keresésnél az elnevezések a speciális karakterek miatt(space, zárójelek) néha nehezen található meg elsőre.*
- *a rendszert csak az tudja használni, akinek valamennyi alap ismerete van a tartalommal kapcsolatban, ami biztos jól van így, de nekem nehézséget okozott*
- *Ha elakadok a keresés közben, akkor nem kapok elég segítséget, hogy rátaláljak a keresett szóra, szerintem lehetne egy kicsit jobb iránymutatás ilyenkor.*
- *Első találkozásra nehéz volt vele elbánnom, kicsit érthetetlen volt számomra.*
- *a szemantikus keresés sokszor átláthatatlanabb és bonyolultabb, mint a normál kereséskor megkeresni a kívánt paramétert.*
- *A kereső olykor adhat teszt vagy szerkesztői lapokat is amikhez nincs jogunk.*
- *A speciális keresés-nél bár meg lehet adni saját értékeket, a beépített hivatkozások követését leszámítva engedélyezési hibába futunk.*
- *Nem találtam meg, hogy kell a feladatnak megfelelően szűkíteni a lekérdezést.*
- *(Feltehetőleg a szoftver régi verziója miatt) a String és Text típusok különbözőségéből adódó nehézségek (Text típusban nem lehet a ~ operátorral keresni)*
- *A szemantikus keresés kissé bonyolultnak hat, már a keresés megkezdésekor túl sok információra van szükség ahhoz, hogy a keresési eredmény használható legyen.*
- *Néha zavaros, hogy hol keresünk pontosan és, hogy egy link (név alapján) jó lesz-e nekünk vagy sem.*
- *Keresés során nem vette figyelembe a beírt kifejezést és nem az alapján priorizálta a keresési eredményeket.*
- *Kicsit körülményes a használat, egy-két funkció különösebb használati gyakorlat nélkül nehezen fedezhető fel. Első használatra némileg elrettentő tud lenni, bár ez nem sokig tart.*
- *Az összetett keresés miatt néha több ablakot is meg kellett nyitnom.*
- *nem tudom hogy kell használni (bonyolult, tudom be kéne járnom előadásra vagy legalább elolvasni a jegyzeteket, dolgozom rajta de sajnos a matek mellett nehéz)*
- *A szemantikus keresés eleinte bonyolultnak tűnhet, pláne ha nem vagyunk jártasak a query nyelvekben.*

Struktúra

- Ami az előnye az a hátránya is... Túl sok lehetőség és táblázat van. Egy kezdő felhasználónak viszonylag nehéz átlátni.
- Kezdetben átláthatatlan.
- Nekem kicsit zsúfolt volt.

Tartalom

- *Kissé irritálóak a helyesírási hibák*
- *Néha nem teljes a szócikk*
- *A szemantikus keresőfelület használatakor azt tapasztaltam, hogy a hozzá tartozó sűgő angol nyelvű. Ez az egyetlen, amit "negatívumként" fel tudnék sorolni.*
- *A szócikkek néhol végeláthatatlanul hosszúak és a tagoltságuk is hagy maga után kívánnivalót.*

9.3.8.3 **Hallgatók fejlesztési javaslatai a szemantikus Wiki környezethez**

- *A szöveg méretével történő "hangsúlyozást" hanyagolnám. Zavaró, és megnehezíti az oldal struktúrájának átlátását.*
- *Valahogyan egyszerűbbé kellene tenni a felületét, mert aki egy ilyen rendszerben rá szeretne keresni valamire, az nem szeretne sok időt eltölteni a kereséssel.*
- *legördülőből a lekérdezés lehetséges feltétel mezői, melljük kézzel írva a hozzájuk tartozó értékekkel, hogy ne kelljen ennyit gépelni 1-1 egyszerű lekérdezéshez*
- *Akár oktató jellegű videókat is fel lehetne tenni, habár igaz hogy az még jobban lelassítaná a rendszert talán.*
- *Szerintem érdemes lenne a mostaninál publikusabbá (legalább mindenki által olvashatóvá) tenni, mert egy ilyen jól kidolgozott magyar nyelvű HTML, CSS és WCAG "referencia" minden kezdő webfejlesztőnek nagy segítséget nyújtana.*
- *Legyen teljesen publikus.*
- *Automatikus segítség a táblázatos lekérésnél, amely kijavítja a szintaktikai hibákat.*
- *Hasznos lenne egy query összekattingató form, és akkor nem kéne kikeresgetni a fiekdek neveit. (tehát hogy az adott kategóriában az article-lekhez milyen fiekdek tartoznak)*

Illetve a whitespacek használatára felhívó kis szöveg lehetne a keresőmező felett, hogy : "nem kezeli a rendszer" vagy "így kell használni..."..
- *A szemantikus keresés használatához több segítség, talán valamilyen egyszerű text formában az egyes kulcsszavak (kategóriák, egyéb mezők) listázása.*
- *Mondjuk a szemantikus keresésnél egy automata kitöltésajánlás nem lenne rossz ötlet.*
- *javascript és php -vel kapcsolatos információk feltöltése.*
- *Sztem a sűgőt még lehetne bővíteni :D*
- *Egységes jelszó / felhasználónév rendszer a moodle, webfejl és minden ilyen oldalra.*
- *Az "[[Értékek (CSS attribútum)::Low]]" túl körülményes, kellene egy autocomplete mező, amibe ha elkezdjük belegépelni az értékek szót, már kihozná ezt a jelölést.*
- *Amennyiben az erőforrások engedik, lehetne fejleszteni a reagálási időn.*
- *Több vizuális elemeket használnék. Több szint, elmosódásokat tennék bele. Kezdőlapnak a tartalom jegyzéket választanám. Egy teljesen kezdő számára legyen egy teljes kép a webfejlesztésről. Az elején legyenek bemutatkozások, rövid leírások és leckék egyszerű lapok készítéséről. Véleményem szerint az olvasó így könnyebbnek fogja találni maga a webfejlesztést, több kedvet kap hozzá, hogy elsajátítsa ezt a tudományt.*

- *talán a query hibákat lehetne láthatóbb helyen jelezni mint a kis háromszög bal lent, legalábbis nekem nem tűnt fel elsőre*
- *igazából egész profinak néz ki, nem hiszem hogy bármi konstruktív tudnék javasolni*
- *A szemantikus keresésnél elég jó lenne, ha lenne valamiféle autofill funkció.. kényelmesebb lenne, ha nem kellene fejből tudni a kategóriákat és a property-ket. Az világos, hogy erre a 'textarea' nem a legalkalmasabb (és hogy ez jön a mediawikiből), de én úgy gondolom, hogy sokkal jobb lenne egy olyan elrendezés ahol egy listából lehetne 'pick'-elni kategóriát, ahhoz meg már csak azokból a propertykből lehetne választani külön szűrési feltételt, amik ahhoz a kategóriához tartoznak..Az adatok böngészése menüponton lehetne a HTML tab az alapértelmezett (bár gondolom ez okkal nem így van).*
- *Az önellenőrző tesztnél szerintem zavaró, hogy minden kérdésnél van Elküld gomb. Arra számítottam, hogy így egyesével is lehet ellenőrizni a kérdésre adott válaszomat. Így szerintem elég lenne egy gomb, a teszt legvégén.*

9.4 Akadálymentes tananyagok tananyagelemeit leíró metainformációk

Az alábbiakban az ELTESCORM keretrendszerhez és tananyagfejlesztési modellhez tartozó metainformációk leírását találjuk.

9.4.1 Képekre vonatkozó metainformációk

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **A kép jellege**
 - Kevés színt tartalmazó, vonalas ábrák esetén más formátumban kell a képet tárolnunk (PNG), mint fotók esetén (JPG), ezért az átalakítás megkönnyítésének érdekében tárolnunk kell, hogy az adott kép egy vonalas ábra, vagy egy sok színt tartalmazó fotó, esetleg animáció (GIF). A kép jellegétől függően más-más formátumot kell választanunk, illetve a kép méretezésére és tömörítési szintjére is ügyelnünk kell. Amennyiben a tananyag folyékony arculattal lett megvalósítva, vagyis a képek átméreteződnek a böngészőablak átméretezésekor, akkor a vonalas ábrák minősége olyan drasztikusan romolhat, hogy szinte felismerhetetlenné válhat, így a vonalas ábrákat célszerű eredeti méretükben meghagyni.
- **Képaláírás (szerző adja meg)**
 - Ugyanaz a szerepe, mint a nyomtatott tananyag esetén is, rövid magyarázatot, vagy forrásra való utalást biztosít a képhez. Rendkívül fontos, hogy ezt az információt (és az többi, tartalomra vonatkozó adatot is) a szerző adja meg, mert az e-tananyag előállítója nem biztos, hogy megfelelő képaláírást adna, hiszen ez függ attól a kontextustól is, amelyben a kép elhelyezésre került.
 - Nézzünk egy példát! Az alábbi fotón¹¹⁴ a Magyar Nemzeti Múzeum látható.



93. ábra Fotó a Magyar Nemzeti Múzeumról

A képaláírás megfogalmazása attól függ, hogy milyen tananyagban milyen célból és milyen kontextusban kerül elhelyezésre. Néhány példa:

- A Magyar Nemzeti Múzeum épülete (Turizmus témájú tananyagban)
- Példa egy légifelvételre (Fotózásról szóló tananyagban)
- A múzeumkert, amelyben tölgyfák, gesztenyefák, fenyőfák és páfrányfenyők is találhatóak (Kertészeknek szóló tananyagban)
- A magyar klasszicista építészet egyik nagymesterének, Pollack Mihálynak főműve (Híres emberek életművét bemutató tananyagban)

¹¹⁴ http://www.legifoto.com/magyar/galeria/magyar_nemzeti_muzeum3/

- **Alternatív szöveg (szerző adja meg)**
 - Olyan rövid szöveg, amely megadja, hogy mi látható a képen.
 - Bizonyos esetekben ide ugyanaz a szöveg is írható, mint amit képaláírásként megadtuk.
 - Ugyanez a szöveg jelenik meg a webböngészőben akkor, ha a képet valamilyen okból nem sikerült a böngészőprogramnak letöltenie. Ez akkor is előfordulhat, ha valaki szándékosan kikapcsolja a böngészőjében a képek megjelenését, mert mondjuk átmenetileg külföldön tartózkodik, és így próbálja csökkenteni a letöltött adatmennyiséget, amiért fizetnie kell.
- **Hosszú leírás (szerző adja meg)**
 - A képhez tartozó hosszú leírás szövege, terjedelmi korlát nélkül.
- **Megjelenésre vonatkozó információk:**
 - **A kép igazításának módja:**
 - Balra, középre, jobbra igazíthatjuk a képet, illetve beágyazott módon is megadhatjuk. Utóbbi igazítás akkor javasolt, ha például egy kisebb képet (íkont) szeretnénk elhelyezni a folyó szövegben.
 - **Körbefuttatás módja:**
 - Amennyiben a kép lebegtetett, akkor balra és jobbra igazítás esetén a kép után következő tartalmat a böngészőprogram a kép köré helyezi el. Balra igazított képnél a többi tartalom tőle jobbra, fordított esetben tőle balra kerül elhelyezésre.
 - **Nagyobb változat megtekinthetősége**
 - Bizonyos képek esetén előnyös lehet, hogy azok eredeti, jó minőségű, nagyméretű változata is rendelkezésre álljon, azt a felhasználó elérhesse (például a képre történő kattintással). Szükség van tehát a képeknél azon információra is, hogy kívánjuk-e a nagyobb változatra mutató hivatkozást is elhelyezni, vagy sem.

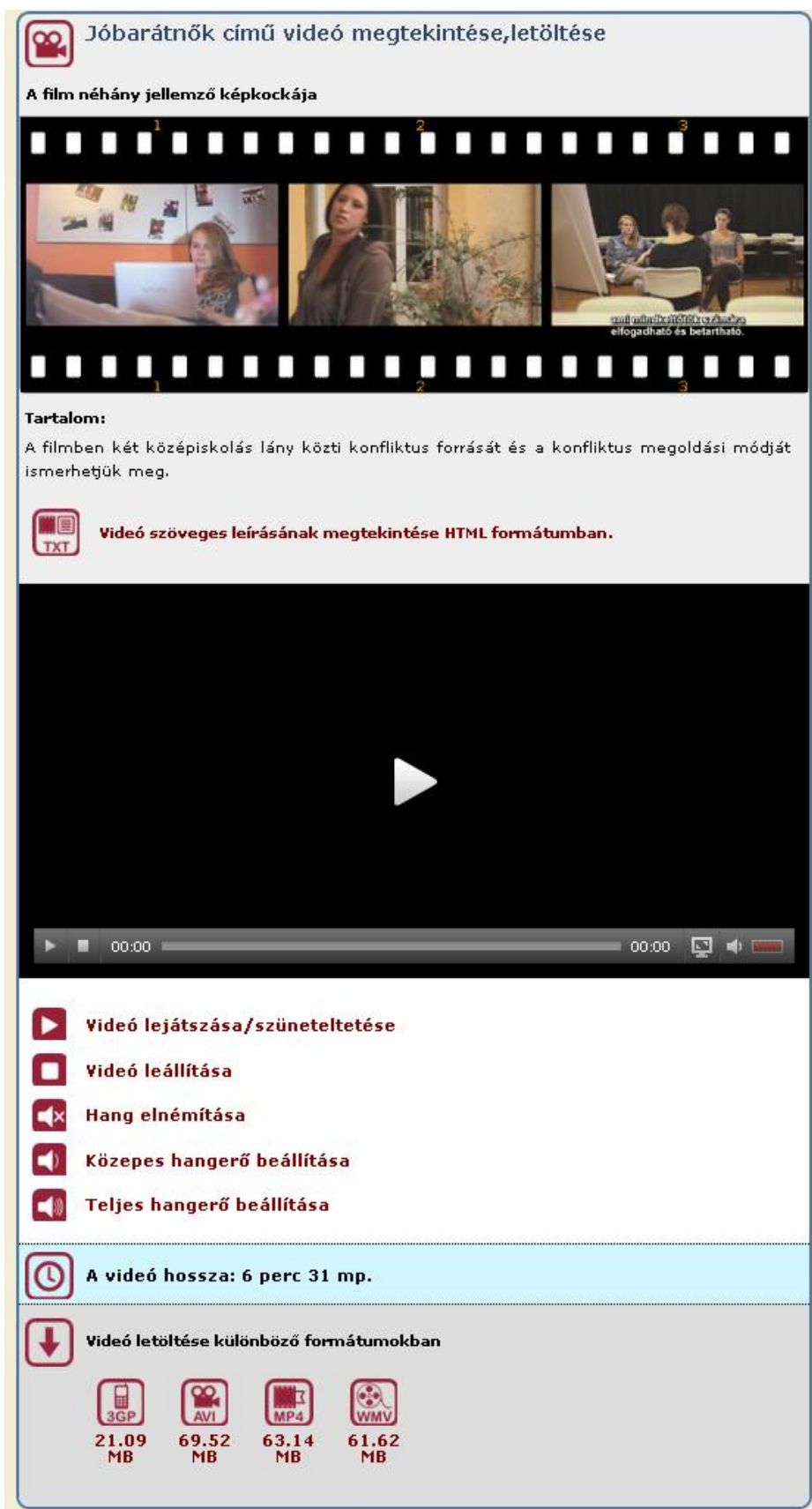
9.4.2 Audió állományokra vonatkozó metainformációk

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **Hangállomány címe (szerző adja meg)**
 - A megadott szövegre kattintva lehet letölteni a hangállományt, illetve a beágyazott hangállomány alatt is ezt a szöveget érdemes megjeleníteni.
- **Hangállomány teljes szövegű leírása**
 - A beszélő és az egyéb (nem beszéd) hangok szöveges leírása, illetve a dialógusok szöveges átirata.
- **Hossz**
 - A tanulóknak fontos információ, hogy egy adott hanganyag mennyi ideig tart, ezért ezt perc: másodperc alakban kell megadni. Ez az információ automatikusan is lekérdezhető a programozás során, így nem kell feltétlenül manuálisan meghatározni az értékeket.
- **Alternatív formátumok**
 - Ahhoz, hogy a hangállomány többféle platformon is egyaránt lejátszható legyen, azt többféle formátumba is konvertálnunk kell, és elérhetővé kell tenni a weboldalon. Az ajánlott formátumok: mp3, mp4 (aac), ogg (ogg vorbis), wav (pcm), 3gp.

9.4.3 Videó állományokra vonatkozó metainformációk

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **Videó címe (szerző adja meg)**
 - A megadott szövegre kattintva lehet letölteni a videóállományt, illetve a beágyazott videóállomány alatt is ezt a szöveget érdemes megjeleníteni.
- **Rövid tartalmi összefoglaló (szerző adja meg)**
 - A videó tartalmának pár soros összefoglalása.
- **Videó teljes szövegű átirata**
 - Ugyanaz a szerepe, mint az audió állományok esetén.
- **Videó felirata**
 - A felirat (ha van) tetszőleges formátumban megadható, de azt konvertálni szükséges a WebVTT formátumra a használat előtt.
- **Videó hossza**
 - A videó hosszát óra:perc:másodperc alakban célszerű megadni. Ez az információ automatikusan is lekérdezhető a programozás során, így nem kell feltétlenül manuálisan meghatározni az értékeket.
- **Videó jellemző képkockái**
 - A videóállományból érdemes kivágni olyan képkockákat, amelyek jól jellemzik a videó témáját. Ez segítheti a felhasználókat annak eldöntésében, hogy látták-e már korábban a videót, illetve a figyelem felkeltésére is alkalmas.
 - Az, hogy a kivágott kép hogyan jelenik meg a tananyagban változó lehet. Megjeleníthetjük a beágyazott videó előtt, de az is megoldható, hogy a képre kattintva lehessen lejátszani a videót. A HTML5 szabvány a szemantikai eszközeivel ez utóbbit támogatja.
- **Alternatív formátumok**
 - Ahogy az audió, a videóállományok esetén is fontos, hogy többféle formátumban is elérhetővé tegyük, hogy platformtól függetlenül lejátszható legyen. Az ajánlott formátumok: MPEG 4 (H264 videó kodek és AAC audió kodek, WebM (VP8 videó kodek és Vorbis audió kodek), OGG (Theora video kodek és Vorbis audió kodek), FLV (Flash videó), 3GP, WMV.
- **Megjelenésre vonatkozó információk:**
 - **Beágyazási méret:** Tudnunk kell, hogy a videót milyen méretben kell beágyazni a tananyagba. Ez nem feltétlenül egyezik meg az videó fizikai méretével, viszont a méretet úgy érdemes megadni, hogy az eredeti méretarányok megmaradjanak, különben az videó torzul. A videó mérete az e-tananyag átalakítási folyamatában megfelelő szoftverrel lekérhető, így ezt az információt nem feltétlenül kell manuálisan meghatározni.

9.4.3.1 A beágyazott videó egy lehetséges megjelenése a tananyagban



Jóbarátnök című videó megtekintése, letöltése

A film néhány jellemző képkockája

Tartalom:
A filmben két középiskolás lány közti konfliktus forrását és a konfliktus megoldási módját ismerhetjük meg.

Videó szöveges leírásának megtekintése HTML formátumban.

Videó lejátszása/szüneteltetése

Videó leállítása

Hang elnémítása

Közepes hangerő beállítása

Teljes hangerő beállítása

A videó hossza: 6 perc 31 mp.

Videó letöltése különböző formátumokban

Formátum	Méret
3GP	21.09 MB
AVI	69.52 MB
MP4	63.14 MB
WMV	61.62 MB

← A videó címe

← Videóból kivágott képkockák

← A tartalom rövid leírása

← A videó szöveges leírására mutató hivatkozás

← A beágyazott (lejátszható) videó

← A videó billentyűzetről történő kezeléséhez szükséges hivatkozások

← A videó hosszának feltüntetése

← A videó letöltési lehetőségei alternatív formátumokban.

72. táblázat A beágyazott videó egy lehetséges megjelenése a tananyagban

9.4.4 Flash animációs állományokra vonatkozó metainformációk

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **Animáció aláírása**
 - Ugyanaz a szerepe, mint a kép esetén a képaláírásnak. Rövid magyarázatot, és/vagy forrásra való utalást biztosít az animációhoz.
- **Alternatív szöveg**
 - Szerepe hasonló, mint a képek esetén. Olyan szöveg, amely megadja, hogy mi látható az animáción. Ebben az esetben a szövegre nincs hosszbeli korlátozás.
 - Amennyiben az animáció például egy **vizuális, vagy hallás utáni tesztet** valósít meg, akkor azt nem tudjuk szöveges alternatívával pótolni. A WCAG 2.0 szabvány értelmezéséről¹¹⁵ szóló dokumentum a következőképpen fogalmaz:

"Bizonyos esetekben egy tesztet, vagy feladatot részleteiben vagy teljes egészében nem-szöveges tartalom formájában kell megjeleníteni. A teszt vagy feladat jellege miatt az audio, illetve vizuális információ bizonyos esetekben nem alakítható át szöveges tartalommal. Például egy hallás utáni teszt céljainak nem felelhet meg a szövegalternatíva. A látási képesség fejlesztését célzó feladatokat szintén értelmetlenség szöveges formátumban megszerkeszteni. A betűzési teszt szövegalternatívával történő megoldása pedig valószínűleg nem fogja elérni a kívánt hatékonyságot. Ezekben az esetekben a szövegalternatívák célja a nem-szöveges tartalmak céljainak ismertetése, mivel a szövegalternatívák nem biztosíthatják a tesztek megoldásához szükséges információt."

- Amennyiben az animáció célja **specifikus érzékszervi élmény biztosítása**, akkor a szöveges alternatívák legalább a nem-szöveges tartalom azonosítására alkalmas leírást kell, hogy biztosítsák a szabvány szerint. A WCAG 2.0 szabvány értelmezéséről¹¹⁶ szóló dokumentumban a következőt olvashatjuk:

"Bizonyos esetekben a tartalmak kifejezetten érzékelési élményt kívánnak nyújtani, amelyet a szavak nem tudnak helyettesíteni. A példák között lehet említeni egy szimfonikus előadást, vagy valamelyik vizuális művészet alkotásait, stb. Ilyenkor a szövegalternatívák legalább a nem-szöveges tartalom megnevezésére, illetve ahol lehetséges, más kiegészítő információk közlésére szolgálhatnak. Abban az esetben, ha ismert az adott lapon szereplő tartalom célja és ez megfogalmazható, mindenképpen hasznos ennek az információnak a közlése."

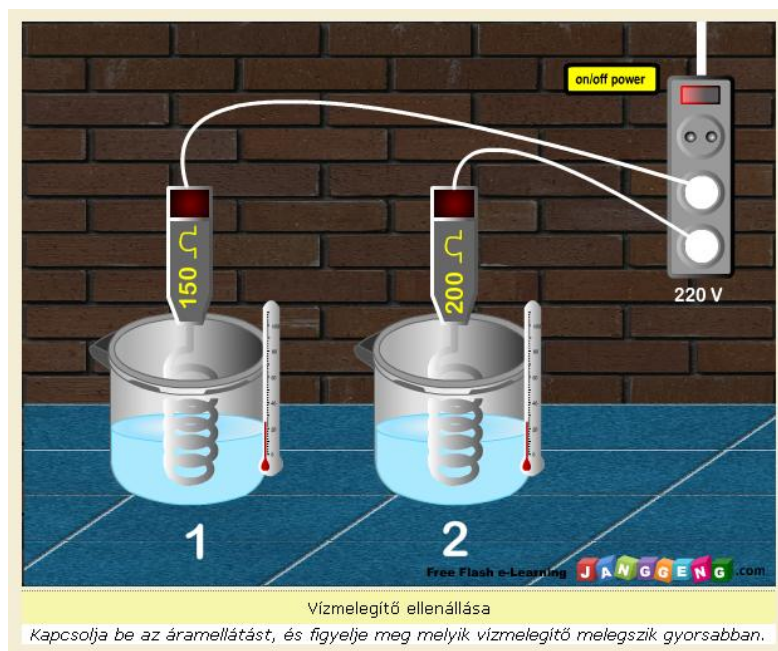
- Az alternatív szöveg megadásánál figyelembe kell vennünk azt a **kontextust** is, amelyben az animáció elhelyezésre kerül. Ha ugyanis a tananyag szövege tartalmazza az animáció célját, leírását, akkor ugyanezen információt nem kell alternatív szöveggé megadni, lehet hivatkozni a tananyag szövegére.

¹¹⁵ <http://www.w3c.hu/forditasok/UNDERSTANDING-WCAG20/complete.html#text-equiv-all>

¹¹⁶ <http://www.w3c.hu/forditasok/UNDERSTANDING-WCAG20/complete.html#text-equiv-all>

- **Instrukciók**
 - Olyan leírás, amely tartalmazza az animáció használatához szükséges információkat, ötletet ad annak használatára vonatkozóan, vagy akár feladatot is tartalmazhat.
- **Megjelenésre vonatkozó információk:**
 - **Az animáció beágyazási méretei:** Tudnunk kell, hogy az animációt milyen méretben kell beágyazni a tananyagba. Ez nem feltétlenül egyezik meg az animáció fizikai méretével, viszont a méretet úgy érdemes megadni, hogy az eredeti méretarányok megmaradjanak, különben az objektum torzul, ami ellehetetlenítheti a használatát.

9.4.4.1 Az animáció egy lehetséges megjelenése a tananyagban



← Az animáció beágyazott módon

← Az animáció aláírása, alatta az instrukciók.

94. ábra Az animáció egy lehetséges megjelenése a tananyagban

9.4.5 Táblázatokra vonatkozó metainformációk

Az összetettebb táblázatokat a tananyagba történő beillesztés előtt akadálymentesíteni kell, hogy azok akár képernyőolvasó alkalmazások segítségével is elérhetőek legyenek. Az akadálymentesítés az alábbi információk csatolásával, és a HTML szabványban foglalt haladó lehetőségekkel történik.

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **Táblázat aláírása**
 - Ugyanaz a szerepe, mint a nyomtatott tananyag esetén is, rövid magyarázatot, vagy forrásra való utalást biztosít a táblázathoz.
- **Táblázat tartalmának szöveges összefoglalója**
 - A táblázatok tartalmát a vak felhasználók által használt felolvasóprogramokban rendkívül nehéz átlátni, emiatt szükséges megadni a táblázat összefoglaló szövegét is, amelyet a képernyőolvasó program automatikusan fel fog olvasni, ha a táblázathoz érkezik a felolvasásban.

Nagyon fontos, hogy a technikai megvalósításnál ügyeljünk arra, hogy a táblázatok fejlécei tényleges (HTML szabvány szerinti) **fejléc cellákkal** legyenek megvalósítva, ne egyszerűen csak félkövér formázással legyenek jelölve. Olyan egyszerűbb táblázatok esetén, amelyek első sora tartalmazza a fejléceket, a többi cella pedig az adatot, nem igényelnek speciális HTML kódolást.

Amennyiben viszont a táblázat összevont cellákat tartalmaz, és/vagy a fejlécek függőlegesen és vízszintesen is érvényesek, már haladóbb módszerekkel kell az akadálymentesítést elvégezni, amelyhez megfelelő tudású szakember segítségét kell igénybe venni. Nagyon bonyolult felépítésű táblázatoknál előfordulhat, hogy minden egyes cellát egyedi azonosítóval kell ellátni és azt a hozzájuk tartozó fejlécekkel manuálisan párosítani, hogy a képernyőolvasó programokban megfelelően elérhetőek legyenek, így egy-egy táblázat akadálymentesítése jelentős időt vehet igénybe.

9.4.5.1 Példa egy táblázat leírására

Egy oktatásügyi konfliktusokkal foglalkozó tananyagban¹¹⁷ a következő táblázat került elhelyezésre.

Mihez kellene kötni a segély folyósítását?	Igen (%)	Nem (%)	Nem tudja/ Nem válaszol
Munkakereséshez, kapcsolattartáshoz Munkaügyi Központtal	69,3	30,7	(1,2)
Közmunka végzéséhez	56,8	43,2	(1,4)
Képzésben való részvételhez	50,8	49,2	(2,0)
Az igénylő gyermekeinek iskolába járásához	63,6	36,4	(0,8)
A család szigorú, folyamatos ellenőrzéséhez	49,0	51,0	(1,2)
A család tartsa rendben a házat lakását	48,8	52,2	(1,3)
A család folytasson rendezett életet	53,4	46,6	(1,7)

73. táblázat Oktatásügyi konfliktusokkal foglalkozó tananyagban elhelyezett táblázat

Egy látó ember hamar átlátja a táblázatot és a félkövér sor felhívja a figyelmet arra, amire a szerző rá akarta irányítani a figyelmet. Ugyanezen információ a vak látogatóknak nem lesz ilyen egyszerűen elérhető, ezért a táblázat összefoglalásában elérhetővé kell tenni, például az alábbi szöveggel:

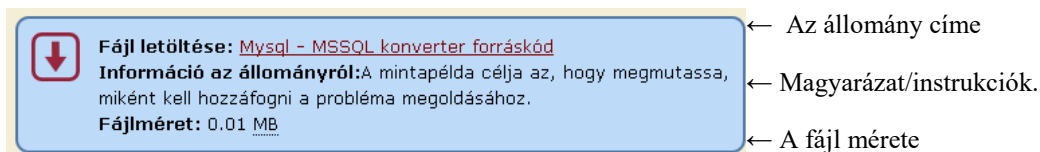
"A táblázatban az szerepel, hogy a megkérdezettek szerint mihez kellene kötni a segély folyósítását. Az állítások mellett (pl. munkakereséshez) elhelyezésre került az igen, nem, nem tudja válaszok százalékos aránya. Ami kitűnik, hogy a második leggyakoribb feltételként a gyerekek iskolába járatását jelölték meg a válaszadók, ami bizonyos szempontból érthető, ugyanakkor elfedi azt a problémát, hogy a gyerekek egy csoportja számára nem feltétlenül megfelelő az elérhető iskolai oktatás."

¹¹⁷ Krémer András: Oktatásügyi konfliktusok, ELTE TÁTK, 2012

9.4.6 Letölthető állományokhoz kapcsolódó metainformációk

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **A letölthető fájl címe (szerző adja meg)**
 - Címként azt a feliratot adhatjuk meg, amit szeretnénk megjeleníteni a lapon, amire kattintva tölthető le a fájl. Pl. Az emberi fül felépítését bemutató prezentáció
- **Instrukció/magyarázat (szerző adja meg)**
 - Itt kell leírni, hogy miért került a letölthető fájl a tananyagba, milyen információkat hordoz. Pl. A prezentáció bemutatja az emberi fül felépítését, és néhány érdekességet a hallás mechanizmusával kapcsolatban.
- **Fájl mérete**
 - Ezt az információt a tananyag átalakítása során a megfelelő szoftver képes lekérdezni, így nem feltétlenül szükséges manuálisan megadni. Viszont érdemes feltüntetni a letöltendő állomány mellett, mert ez fontos információt hordoz a felhasználók számára. Például ez alapján el tudják dönteni, hogy az adott helyzetben rákattintanak-e a letöltési linkre, vagy sem. Például ha nincs ekkora szabad tárhelyük, vagy ilyen méretű állomány túl lassan töltődne le, akkor a letöltést későbbre halaszthatják.

9.4.6.1 Egy letölthető állomány lehetséges megjelenése a tananyagban



95. ábra Egy letölthető állomány lehetséges megjelenése a tananyagban


9.4.7 Speciális (beágyazandó) elemekre vonatkozó metainformációk

Egy tananyagban lehetnek speciális, beágyazandó elemek is, amelyek megfelelő elhelyezéséhez szintén szükséges néhány metainformáció összegyűjtése. Például egy térképészettel foglalkozó tananyagba szükség lehet egy on-line térkép beillesztése, egy ipari formatervezőknek szóló tananyagban egy 3D-s modell beillesztésére, és így tovább. Ezen elemek akadálymentesítése technikailag nagyon eltérő lehet, de mindenképpen szükségesek hozzá az alábbi információk.

- **Az állomány neve (szerző adja meg)**
- **Azon HTML kód elérhetősége, amellyel az adott elem beágyazható a lapra. (szerző adja meg)**
 - Amennyiben az adott elem beágyazható a lapra anélkül, hogy a HTML lap struktúráját bármilyen más módon módosítani kellene, akkor elegendő megadni azt a kódrészletet, amivel az adott elem az oldalba illeszthető.
 - Példa egy kódra, amellyel egy Prezi-ben készült prezentációt tudunk az oldalba ágyazni:

- `<iframe src="http://prezi.com/embed/jli7ccsvv1o6/?bgcolor=ffffff&lock_to_path=0&autoplay=0&autohide_ctrls=0&features=undefined&disabled_features=undefined" width="550" height="400" frameborder="0"></iframe>`
- **Önállóan futtatható HTML állomány neve, amelyben a speciális elem beágyazásra került. (szerző adja meg)**
 - Amennyiben a kód nem beágyazható, vagy a speciális objektum méretei miatt azt külön oldalon akarjuk megjeleníteni, akkor az önállóan megtekinthető, az objektumot beágyazva tartalmazó HTML kód elérhetőségére lesz szükség.
- **A speciális elem címe (szerző adja meg)**
 - Címként megadhatjuk azt a feliratot, amit szeretnénk megjeleníteni a lapon, amire kattintva megtekinthető a fájl.
Pl. Az emberi fül működését bemutató szimuláció
- **Instrukció/magyarázat**
 - Itt kell leírni, hogy miért került a megtekinthető fájl a tananyagba, milyen információkat hordoz. Pl. A szimuláció bemutatja az emberi fül felépítését, és néhány érdekességet a hallással kapcsolatban.

9.4.7.1 Egy speciális állomány lehetséges megjelenése a tananyagban (önálló lapon való megtekintés esetén)



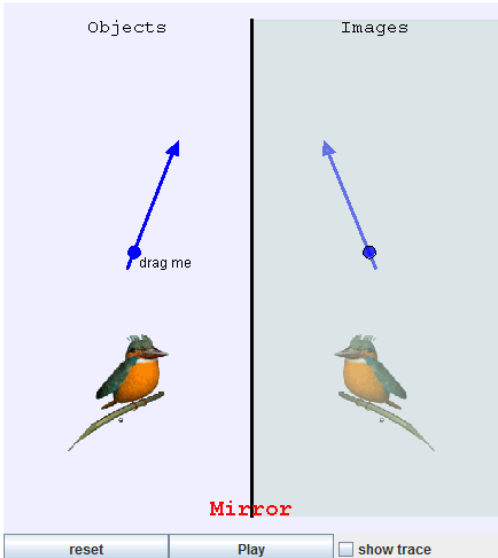
- **Fájl megtekintése:** [Tükröződés szimuláció](#)
- **Információ az állományról:** A szimuláció segítségével nyomon követhetjük a tükröződés jelenségének hátterét.

← Az állomány címe

← Magyarázat/instrukciók.

96. ábra Egy speciális állomány lehetséges megjelenése a tananyagban

9.4.7.2 Egy speciális állomány lehetséges megjelenése a tananyagban (beágyazott megjelenés esetén)



← A beágyazott elem

← Magyarázat/instrukciók.

97. ábra Egy speciális állomány lehetséges megjelenése a tananyagban (beágyazott megjelenés esetén)