

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**KOLLABORATÍV E-LEARNING MENEDZSMENT
RENDSZEREK BEVEZETÉSE, ELEMZÉSE AZ
AGRÁRKÉPZÉSEKBEN ÉS SZEREPÜK A
HUMÁNERŐFORRÁS FEJLESZTÉSBEN**

Lengyel Péter

Témavezető:

Dr. habil. Herdon Miklós
egyetemi docens



DEBRECENI EGYETEM

Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2011

1. CÉLKITŰZÉSEK

A tématerület rendkívül széles spektruma, valamint a kutatási feltételek (korlátok, lehetőségek) miatt kutatómunkámban olyan célkitűzéseket fogalmaztam meg, melyek a gyakorlat számára is hasznosítható eredményeket ígérnek. Tekintettel arra, hogy az e-Learning rendszereket használó oktatási intézmények, vállalatok és felhasználók száma az elmúlt évtizedben dinamikusan növekedett, az intézmények egyéb információs rendszereihez hasonlóan egyre fontosabb eszközzé, erőforrássá válnak. Az oktatási intézményekben való sikeres alkalmazásnak azonban számos feltétele és összetevője van. Ilyen tényező például, hogy milyen rendszert választunk, hogyan történik a rendszer implementálása, bevezetése. Fontos kérdés a rendszer üzemeltetése, a felhasználók (oktatók, hallgatók) számára nyújtott szolgáltatások. Ezen kívül talán a legfontosabb kérdések, hogy mit nyújt a rendszer az oktatók és hallgatók számára? Milyen előnyöket nyújt az oktatónak, hallgatónak? Milyen mértékben teszi hatékonyabbá, átláthatóbbá az oktatási-tanulási tevékenységet? Segíti-e és milyen mértékben az intézményi oktatás menedzsmentet? Természetesen fontos kérdés az e-Learning rendszerek alkalmazásának szervezési-gazdasági vonatkozása. Távoktatást, továbbképzést folytató intézmények, szervezetek, vállalkozások (saját alkalmazottak továbbképzése) esetében pedig a humán erőforrás fejlesztésben egyre nélkülözhetetlenebb az e-Learning rendszerek alkalmazása. A fenti kérdések, felvetések alapján kutatómunkámra vonatkozóan a következő egymásra épülő vizsgálati célterületek, célokat jelölöm meg:

1. **A kutatási téma alapját az e-Learning irányelvek, szabványok és rendszerek alkalmazása alapvetően meghatározzák, így első célkitűzésem ezek feldolgozása, csoportosítása, rendszerezése és a különböző e-Learning megoldások, modellek megismerése.** Elsősorban az európai és a magyar távoktatási és e-Learning politikák sajátosságainak tanulmányozását, megismerését tekintem dominánsnak kutatási célterületem alapján.
2. **Az oktatás menedzsment rendszerek (Learning Management System, LMS) jellemzőinek, funkcióinak megismerését, továbbá a rendszer összehasonlító alkalmazások használatával egy olyan szempontrendszer kidolgozását tűzöm ki célul, mely segítségével a DE AGTC igényeinek megfelelő rendszer választható.**
3. **Az e-Learning rendszer alkalmazásának, hatásának vizsgálatához egy intézmény szintű e-Learning alkalmazás megvalósítására van szükség. Így a következő célkitűzésem egy olyan rendszer megtervezése, implementálása, melynek révén**

létrejöhet egy integrált e-Learning rendszer. Az LMS bevezetését követően az igényeknek megfelelően több integráció is megvalósulhat, melyek mind az eredményes oktatás hozzáadott értékeiként jelenhetnek meg. Folyamatos fejlesztésekre, e-Learning módszerek alkalmazására, tananyagszerkesztésre van szükség ahhoz, hogy az intézmény szintű e-Learning alkalmazása sikeres legyen. Szükség van egy e-Learning alkalmazási modell felállítására, mely alapelemként az intézményi e-Learning stratégia része. **Célkitűzésem továbbá egy olyan modell létrehozása, melynek megvalósítása hozzájárul a rendszer minőségének, hatékonyságának növeléséhez.**

4. **Kutatási célkitűzéseim között szerepel a magas színvonalú e-Learning alkalmazás megalapozása és támogatása intézményünkben. Ennek megvalósulásához segítséget az e-Learning rendszer által nyújtott lehetőségek vizsgálata, és az erre vonatkozó fejlesztési, alkalmazási javaslatok és ajánlások kidolgozása adhat.** Az intézményi e-Learning minőségfejlesztés az alkalmazásra ajánlott kurzusstruktúra és más - a rendszer moduljaként elérhető - funkciókkal együtt biztosíthatja az egységes és széleskörű minőségi e-Learning szolgáltatást. A stratégia és a minőségfejlesztés megvalósítása csak megfelelően képzett humánerőforrás biztosításával lehetséges. A bevezetésre kerülő LMS rendszer egyik alapvető célja az oktatás minőségének javítása, melynek egyik módja, ha a hallgatóktól és az oktatóktól folyamatos visszajelzéseket kapunk a rendszerrel kapcsolatos tapasztalataikról, véleményükről. Ezt egy **olyan kérdőív összeállításával és statisztikai módszerekkel történő kiértékelésével kívánom támogatni, mely eredménye hasznos információkat ad a hallgatók és oktatók rendszer használatával és a rendszer minőségével kapcsolatos véleményéről.**
5. **Kísérletet teszek arra, hogy megállapítsam milyen költségeket jelent egy e-Learning rendszer intézményi bevezetése és milyen előnyök származnak alkalmazásából. Célkitűzéseim között szerepel az e-Learning alkalmazás gazdasági kérdéseinek vizsgálata.** Egy e-Learning projekt gazdasági elemzése nagyon komplex tevékenység, amely magában foglal üzleti és gazdasági tényezőket. Emiatt talán a legfontosabb a képzési folyamatot befolyásoló gazdasági tényezők és az általuk meghatározott interakciók, környezetek, feltételek megismerése. **Feltételeztem, hogy az e-Learning alkalmazása jelentős költségcsökkenéssel jár, amit a költségtényezők értékelésével, és gazdasági számítással kívánok alátámasztani.**
6. **Az e-Learning rendszerek alkalmasak intézményen kívüli (távoktatás, öntanulás, stb.) humánerőforrás fejlesztésre is. Kutatásom egyik célja, hogy megvizsgáljam az**

e-Learning alkalmazás elterjedését az agrárszakemberek továbbképzésében, különös tekintettel az agrár-szakigazgatási szakemberek és a szaktanácsadók humánerőforrás fejlesztésében.

7. A hazai és nemzetközi agrár e-Learning kezdeményezések, projektek vizsgálata az alkalmazások jelenlegi lehetőségeinek és igényeinek felmérése a jövőbeli fejlesztések és együttműködések szempontjából fontos. A digitális objektumok szaporodásával egyre nagyobb gondot okoz a közöttük való eligazodás, a hatékony keresési lehetőségek hiánya. A tárházak (repositories) lehetővé teszik a különböző típusú tartalmak (szöveg, kép, videó, audió, stb.) tárolását és közzétételét újra felhasználás céljából. Alkalmas a tárolt információk rendszerezésére (kategóriák kialakítása, metaadatok, címkék használata), és ezek alapján biztosítja a hatékony visszakeresést. **Kutatási célom a már létező „jó gyakorlatot” mutató tananyagtárházak funkcióinak, felépítéseinek megismerését követően egy agrárgazdasági tananyagtárház rendszer modell kialakítása és prototípusok létrehozása.** Elektronikus online tananyagtárház létrehozásával és más európai tananyagtárházakhoz való kapcsolat biztosításával támogatható az e-Learning tananyagok, objektumok újrafelhasználása.

A célkitűzéseimmel összhangban a következő hipotéziseket fogalmaztam meg:

- **H1: Az e-Learning csak akkor lehet hatékony eszköz a nappali képzésekben, ha a jelenleg meglévő hagyományos tantermi oktatás mellett úgy alkalmazzuk, hogy az növeli az oktatás és az átadott tudás tartalmának minőségét, valamint segíti az oktatási/tanulási tevékenységet.**
- **H2: Egy integrált e-Learning rendszer nagyban hozzájárul a tanulási és oktatási folyamat hatékonyabbá tételéhez, megkönnyítéséhez.**
- **H3: Az e-Learning alkalmazásának minőségfejlesztését szervezett keretek között létrehozott e-Learning csoport felállításával célszerű biztosítani.**
- **H4: Az e-Learning alkalmazása rövidtávon nagy ráfordítással jár, a bevezetés hosszadalmas, sok időt és ráfordítást igényel. A szakszerű bevezetést követően viszont hosszútávon jelentősebb költségcsökkentő hatása van.**
- **H5: Együttműködésen alapuló fejlesztésekben, alkalmazásokban a nyílt forráskódú rendszereknek és a szabadon felhasználható tananyag tartalmaknak egyre nagyobb szerepe van.**

2. ELŐZMÉNYEK ÉS AZ ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

2.1. Előzmények

A nemzetközi és hazai felsőoktatási intézmények előtt álló feladatok és kihívások között elsőként szerepel, hogy milyen stratégiát alkalmazzanak az infokommunikációs technológiák gyors fejlődése mellett. Az e-Learning technológiák piacának kialakulására, helyzetének elemzésére irányuló számos nemzetközi és hazai kutatás szolgál fontos és hasznosítható tapasztalatokkal.

Az intézményi stratégiák kidolgozásakor a felsőoktatási intézmények vezetőinek figyelembe kell venniük a változásokat jelentő folyamatokat és az e-Learning technológia lehetőségeiből fakadó előnyöket. A hazai felsőoktatási intézmények integrálódása az európai kutatási térségbe felgyorsítja az e-Learning technológiák alkalmazási eredményeinek megismerését, a tapasztalatok hasznosítását.

A témaválasztásomat az indokolta, hogy elsősorban agrár- és gazdasági képzések oktatásában veszek részt a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományi Centruma (DE AGTC) képzési rendszerében. A célkitűzéseimben megfogalmazott e-Learning megoldásokat elsősorban ezekben a képzésekben tudom, illetve – az intézmény oktatóival együtt – tudjuk alkalmazni. A kutatásomat megalapozta egy európai projektben való részvétel is, melynek egyik részfeladata egy e-Learning rendszer kiválasztása és bevezetése volt a projektben definiált célcsoport képzésében. Ennek megfelelően a kutatásaimat kisebb kitekintéssel a DE AGTC e-Learning alkalmazásával kapcsolatosan végeztem. Elsődleges célként az oktatás minőségének és hatékonyságának növelését fogalmaztam e-Learning technológiák bevezetésével.

2.2. Az alkalmazott módszerek

Szakirodalmi kutatás

Az e-Learning rendszerek vizsgálatát és fejlesztését, illetve módszerek agrárgazdasági szakemberképzésben való alkalmazását **szakirodalmi kutatással** kezdtem. Ebből következik, hogy a kérdéskör vizsgálata során a szakirodalomból elsősorban szekunder jellegű kutatást lehet végezni. A másodelemzés során a témában ez ideig megszületett publikációkat, szaktanulmányokat tekintettem át. Ezekből kiszűrtem, majd feldolgoztam a kutatási témámra vonatkozó ismereteket, eredményeket.

Szelekciós módszertan

A Debreceni Egyetem Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Karának részvételével megvalósított európai NODES projektben egyik feladatunk olyan e-Learning rendszerek tanulmányozása volt, amelyek felhasználhatóak lehetnek a projekt keretében. Elsősorban olyan rendszereket kellett keresnünk és tanulmányoznunk, amelyek GNU/GPL liszensszel rendelkeznek, azaz szabadon felhasználhatók.

Az összehasonlító eszközök közül az EduTools és a CMS Mátrix szempontrendszerét felhasználva és a NODES projekt igényeit figyelembe véve két LMS rendszer maradt a lehetséges választható rendszerek közül. Mindkét rendszer közel azonos paraméterekkel rendelkezett mind a használhatóság mind pedig a beépített eszközök, funkciók tekintetében.

Végül is a Moodle mellett azért tettük le a voksunkat, mert támogatottsága szélesebb körű, mint az ATutor-nak, illetve Magyarországon is több felsőoktatási intézményben használták már 2006-ban is. Mint sok más felsőoktatási intézmény, mi is bevezettük a DE AGTC-n 2007-ben a Moodle LMS rendszert. A karok vezetőivel felismertük azt a tényt, hogy a modern technológiákat be kell vinni az oktatásba, melyet a választott rendszerrel valósítottunk meg.

Alkalmazási, bevezetési módszertanok

A tanulmányozott módszerek adta lehetőségek alapján létrehoztam egy **4-szintű e-Learning modellt**. E modell alapján vizsgáltam az e-Learning alkalmazásának kiteljesülését, egészszé válását, előnyeinek kihasználását és ennek a folyamatnak a felépülését a DE AGTC Moodle oktatási rendszerben.

A. **Gilfus modell-t** alkalmaztam az intézmény e-Learning rendszerének fejlődési folyamatára. A modell az e-Learning alkalmazások felhasználóinak az összes képzési résztvevő számához viszonyított változását szemlélíti.

Az **oktatók részére szervezett kurzusokon** kollégáim segítségével mutatom be a rendszerben rejlő lehetőségeket, ahol ismertetem a rendszer működését, használhatóságát. A kurzusok célja, hogy szakmai támogatásunkkal a centrum többi tanszéke is használja az oktatási folyamatban a Moodle-t, mellyel színesebbé és hatékonyabbá tehetjük a karok képzéseit.

Számos felsőoktatási intézménytől szereztem információkat az alkalmazott megoldásokról. A mélyinterjúk során az e-Learning alkalmazásának módszertani kérdéseiről folytattam párbeszédet e-Learning megoldásokat alkalmazó felsőoktatási intézményben oktatókkal. Ezek felbecsülhetetlen háttér-információkat szolgáltatnak egy-egy kérdéskör megértéséhez. Így a

kvantitatív kutatás mellett az információk jelentőségét primer jellegű, kvalitatív kutatási rész is biztosította.

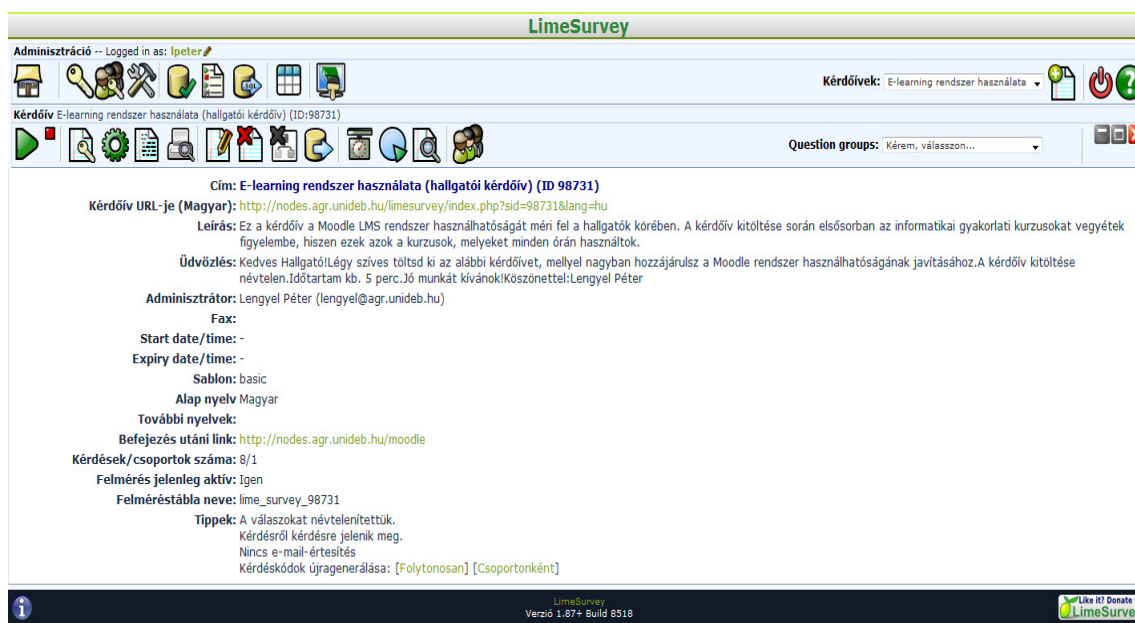
Kérdőíves felmérés a használat értékelésére

Kérdőíves felmérésre alapozott vizsgálatot végeztem a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumában a *gazdasági és vidékfejlesztési agrármérnök* és az *informatikus és szakigazgatási agrármérnök* hallgatók körében. Az információ szerzés módja primer (elsődleges), mivel új, még nem ismert és nem publikált, eredeti, elsődleges adatok gyűjtése történt a felmérés során.

A kvantitatív jellegű online, CAWI (Computer Assisted Web Interviews, Számítógéppel támogatott webes interjú) felmérés során az interneten keresztül történt a válaszadás.

A megkérdezésnek azért választottam ezt a formáját, mert alacsony költségű és meghatározott célcsoportra, adott fizikai határok között a kvantitatív megkérdezési formák közül ez a leghatékonyabb megoldás.

A kérdőív kitöltése az interneten elérhető űrlapon, az e-Learning portálon keresztül (<http://nodes.agr.unideb.hu/eportal/>) lehetséges.



1. ábra. A Limesurvey alkalmazás adminisztrációs felülete

A kutatási vizsgálataimhoz olyan felmérést terveztem, amelyből a felhasználók előre meghatározott csoportjától kaphatok választ kutatásom számára fontos kérdésekre.

A kérdőívet és az adatokat MySQL¹ adatbázisban tároltam, majd a válaszokat az alkalmazás segítségével az SPSS programcsomag által feldolgozható formába konvertáltam, így a kiértékelés is ezzel történt. Az eredmények bemutatására, diagramok készítésére a Microsoft Office Excel 2007 programot használtam.

Alkalmazott statisztikai módszerek

Az e-Learning rendszer használat hallgatói kérdőívének kiértékelésére a **Mann-Whitney próbát** használtam. Ezzel a módszert ordinális skálák vagy nem normális eloszlású változók esetén alkalmazzuk két csoport rangátlagainak összehasonlítására.

A statisztikai módszerek közül alkalmaztam a faktor analízist és a binomiális logisztikus regressziót is. Azt vizsgáltam, hogy a kérdőívre adott válaszok alapján kialakíthatók-e a változókat irányító háttérváltozók. Ennek kimutatására a **faktoranalízis** módszerét alkalmaztam, mely az egymással összefüggő változókat egy-egy közös faktorba vonja össze. A faktorelemzés adattömörítésre és az adatstruktúra feltárására szolgál, és a kiinduló változók számát úgynevezett faktorváltozókba vonja össze, amelyek közvetlenül nem figyelhetők meg. A faktorelemzést a többváltozós elemzések közül sok esetben elsőként alkalmazzák, amelynek egyik oka az, hogy a változók közötti multikollinearitást kiszűrjék.

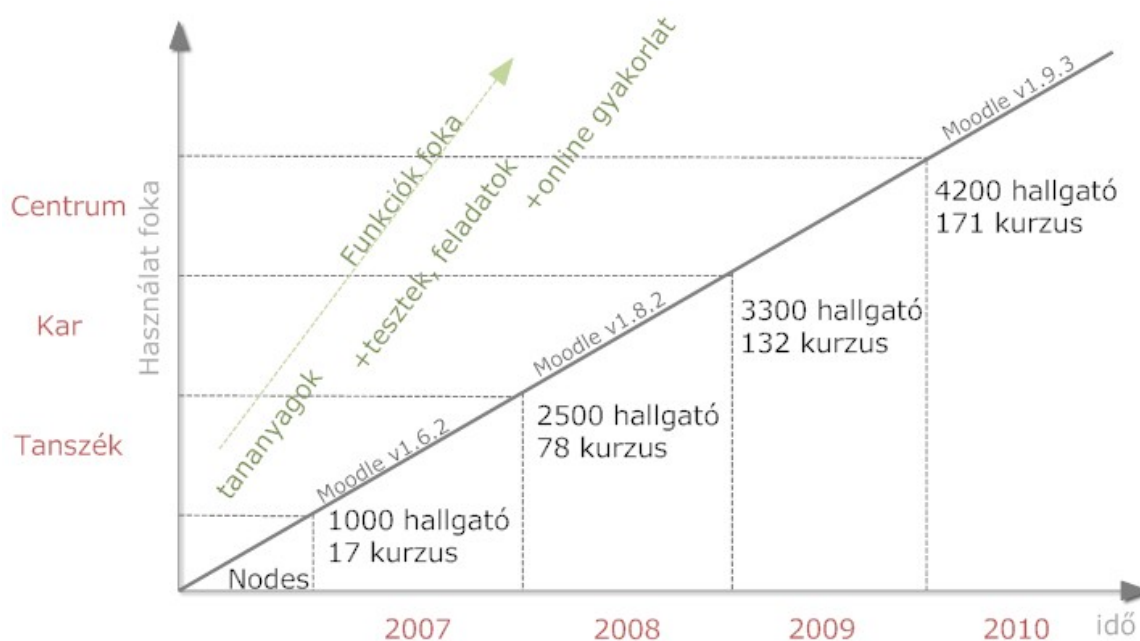
A **logisztikus regresszió** bizonytalan kimenetelű, kategóriás jellegű eredményváltozó kategóriájának a bekövetkezési valószínűségét hivatott számszerűsíteni egyéb más, magyarázó jellegű változók ismert kimeneteleinek a feltétele mellett. A logisztikus regresszió olyan nem lineáris klasszifikációs eljárás, mely nem tételezi fel a magyarázó változók folytonos voltát, így többváltozós normalitást sem. A feltételes valószínűség értékére támaszkodva a döntéshozó döntési szabályt tud konstruálni arra vonatkozóan, hogy adott megfigyelési egységet az előre definiált, eredmény jellegű kategóriák melyikéhez klasszifikál. Ha az eredményváltozók kimeneteleinek száma kettő, akkor az eljárást binomiális logisztikus regressziónak nevezzük.

¹ A MySQL egy SQL-alapú relációs adatbázis-kezelő szerver

3. AZ ÉRTEKEZÉS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI

3.1. e-Learning rendszer implementálása egy 4-szintű e-Learning modell alapján

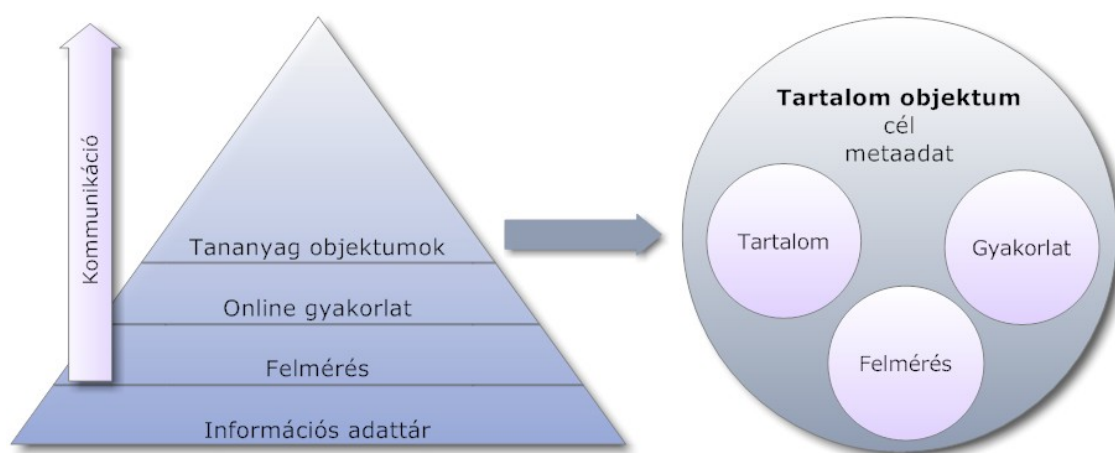
Mint sok más felsőoktatási intézményben, a DE AGTC-n is elkezdődött 2007-ben a Moodle LMS rendszer bevezetése. A karok vezetőivel felismertük azt a tényt, hogy a modern technológiákat be kell vinni az oktatásba, melyet a Moodle rendszerrel valósítottunk meg. A rendszer implementálási fázisait a 2. ábrán szemléltetem. Kezdetben, a 2006/2007-es tanév 2. félévében, 5 tárgy keretében használtuk számonkérésre és órai munkát segítő tevékenységre. Ezek a tárgyak az Integrált Vállalati információs rendszerek, Vezetői információs rendszerek, Matematika és számítástechnika, Szoftverfejlesztés és Taniroda ismeretek. A 2007/2008 tanév 1. félévében már 17-re bővült az aktív kurzusok száma az Informatika tárgycsoportban, ami azt jelentette, hogy a Gazdasági- és Agrárinformatikai Tanszék által oktatott tárgyak 80%-ának keretében alkalmazásra került a rendszer.



2. ábra. Az e-Learning rendszer implementálási fázisai a DE AGTC-n

Egy éves tesztelést és tanszéki használatot követően, 2008 januárjában kezdődött meg a rendszer bevezetése a Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Karon. A bevezetés előtt az alkalmazott rendszer verzió frissítésére is sor került. A rendszerben használt kurzusok száma nagy ütemben nőtt és vele együtt természetesen a felhasználók (oktatók és hallgatók) száma is. 2009-ben elkezdődött az Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumába való bevezetés is, melynek köszönhetően tovább nőtt a kurzusok és a felhasználók száma is. Az implementálási fázisok során többször is történt rendszer verzióváltás, annak érdekében, hogy minél hamarabb elérhetővé váljanak az újabb verziók funkciói.

Az implementálás során megállapítottam, hogy bár a Moodle minden funkciójával biztosítja az online tanulás, tanítás folyamatát, de nem segíti a multimédiás, interaktív források létrehozását, melyek fontos elemei az e-Learningnek. **A Moodle és az e-Learning módszerek adta lehetőségek alapján létrehoztam egy 4-szintű e-Learning modellt** (3. ábra). Ez a modell megmutatja és kifejezi az e-Learning alkalmazásának kiteljesülését, egésszé válását, minden előnyének kihasználását és ennek a folyamatnak a felépülését a DE AGTC e-Learning rendszerben. Ez a modell jól mutatja, hogy az intézmény e-Learning alkalmazása ma melyik szinten tart és mely szinteket kell még teljesíteni ahhoz, hogy a teljes modell minden szintjével együtt megfelelően támogassa, működtesse e-Learning tevékenységét.



3. ábra. A 4 szintű e-Learning modell

A 4 szintű e-Learning modell:

1. szint: **Információs adattár** - egy olyan tartalom menedzsment rendszer, ami csak olyan elektronikus dokumentumokat tartalmaz, mint a kurzusok dokumentumai, tananyagai, PowerPoint bemutatói. Ez a belépő szintű funkcionalitása a DE AGTC e-Learning rendszerének.
2. szint: **Felmérés** – tudást és teljesítést felmérő tevékenységek, mint pl. a tesztek és feladatok használata.
3. szint: **Online gyakorlat** – tanulást támogató tevékenységek használata. A kommunikáció ezen a szinten adja a legnagyobb támogatást a fórum, chat használatával. ezen a szinten jelennek meg az önértékelő tesztek, melyek biztosítják az adott tananyag elem elsajátításának mérését.
4. szint: **Tananyag objektumok** – Learning Objects (LOs) az e-Learning használatának végső pontjai. Ezekből az elemekből építhető fel egy e-tananyag. A tananyagelemek sokfélék lehetnek. Az interaktív, multimédiás tananyagelemek létrehozására a Moodle

nem alkalmas, ezért ehhez külső alkalmazást kell használni. Viszont az elkészült LO-k beépíthetők a Moodle kurzus tananyagaiba, melyre két módszer is van. Az egyik, hogy csak egyszerűen feltöltjük a tananyagelemet, mint fájlt a rendszerbe, a másik pedig, hogy hivatkozunk rá a Moodle rendszerből (más rendszerben, szerveren elhelyezett tananyagelem esetén).

Kezdeti célom a Moodle LMS bevezetésével az 1. szint elérése volt. Ezt oktatói képzésekkel támogattam, melyeknek célja az volt, hogy az oktatókból egy olyan tutori csapat jöjjön létre, akik az 1. szinten tudják alkalmazni az e-Learninget. Ez hamar teljesült. Ehhez meg kell jegyeznem, hogy nem minden oktató látja a Moodle rendszerben rejlő lehetőséget, így ők nem használják aktívan a rendszert, de az aktív oktatók rendszerbeli tevékenységeiket megfigyelve a belépő szintű funkcionalitása a DE AGTC Moodle rendszerének egy év alatt teljesült.

A szinteket nem lehet élesen elkülöníteni egymástól - az oktatók eltérő aktivitása ezt nem teszi lehetővé – így a 2. szint már magvalósultnak tekinthető. A modell 3. szintje következhet, melynek beteljesülése nagyban hozzájárul az e-Learning alkalmazásának sikerességéhez. A kommunikáció alapvető funkció az e-Learningben, mely nélkül a tanulás nem lehet eredményes. Üzenetek küldésére már több oktató is használja a rendszert, de a csoportos kommunikációs platformok, mint pl. a fórum, még nem kapott kitüntető szerepet. Ennek oka, egyrészt a hagyományos oktatási forma alkalmazásában rejlik, másrészt még nem alakultak ki azok a szokások, melyek az e-Learning hatékony eszközeit használják.

Az igazi kihívás a 4. szint elérése. Az elkövetkező pár évben a tananyag elemből való kurzus felépítést fogjuk támogatni. A tananyag elemek alkalmazása nagy előrelépést jelent, hiszen megoszthatók és újra felhasználhatók. Ennek a célnak az elérése tananyagtárházzal támogatható.

3.2. Az alkalmazás hatékonysága, minőségre vonatkozó hatásvizsgálat

Annak érdekében, hogy hatékonyan alkalmazzuk az e-Learninget, megbízható módon kell mérni az e-Learning rendszer sikerét és hatékonyságát. Bár számos kutatást végeztek e-Learning rendszerek sikerével kapcsolatosan, kevés olyan van közöttük, ami az e-Learning rendszerek szervezeten belüli sikerességének mérésével foglalkozik. DeLone és McLean (2003) tanulmánya foglalkozik a sikeres e-Learning rendszer bevezetésének vizsgálatával az ELSS (e-Learning System Success, e-Learning Rendszer Sikeressége) modell alapján.

Az e-Learning alkalmazásának értékelésére létrehoztam 2 kérdőívet. Az első egy a hallgatók körében történő felmérést szolgálta, a második az oktatók és üzemeltetők számára

készült. A kérdőívek célja elsősorban a hallgatók és oktatók véleményeinek összehasonlítása, illetve a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumának (DE AGTC) és a Budapesti Corvinus Egyetem (BCE) e-Learning alkalmazásának értékelése. A minőségfejlesztés céljából készült kérdőív azt a szerepet tölti be, hogy irányt mutasson a DE AGTC e-Learning alkalmazásának. A BCE e-Learning alkalmazása meghatározott szervezeti keretek között történik, ami az intézmény több karára kiterjesztve egy követhető jó példa lehet a DE AGTC számára.

A kérdőíveket a BCE eLOSZK (e-Learning Oktat- és Szolgáltatóközpont) munkatársaival közösen egy műhelymunka alkalmával véglegesítettük. Közösen, a saját tapasztalatoknak megfelelően kerültek kialakításra a kérdések egy része. A cél olyan kérdőívek létrehozása volt, melyek alkalmasak mind az e-Learning minőségének, mind pedig a gazdasági hasznának értékelésére.

Az e-Learning minőségi kérdéseinek alapját WANG et. al. (2007) cikke adta, melyben az e-Learning rendszer sikerességének mérését végezték. Ennek megfelelően a minőségre vonatkozó kérdések a hallgatói és az oktatói kérdőívben megegyeztek.

A kérdőíveket a BCE-n 273 hallgató és 50 oktató, míg a DE AGTC-n 288 hallgató és 46 oktató töltötte ki értékelhetően 2011. május-június hónapokban. Ebben a vizsgálatban az e-Learning minőségére vonatkozó kérdések válaszait elemzem két csoportosító ismérv alapján (hallgató-oktató, DE AGTC-BCE).

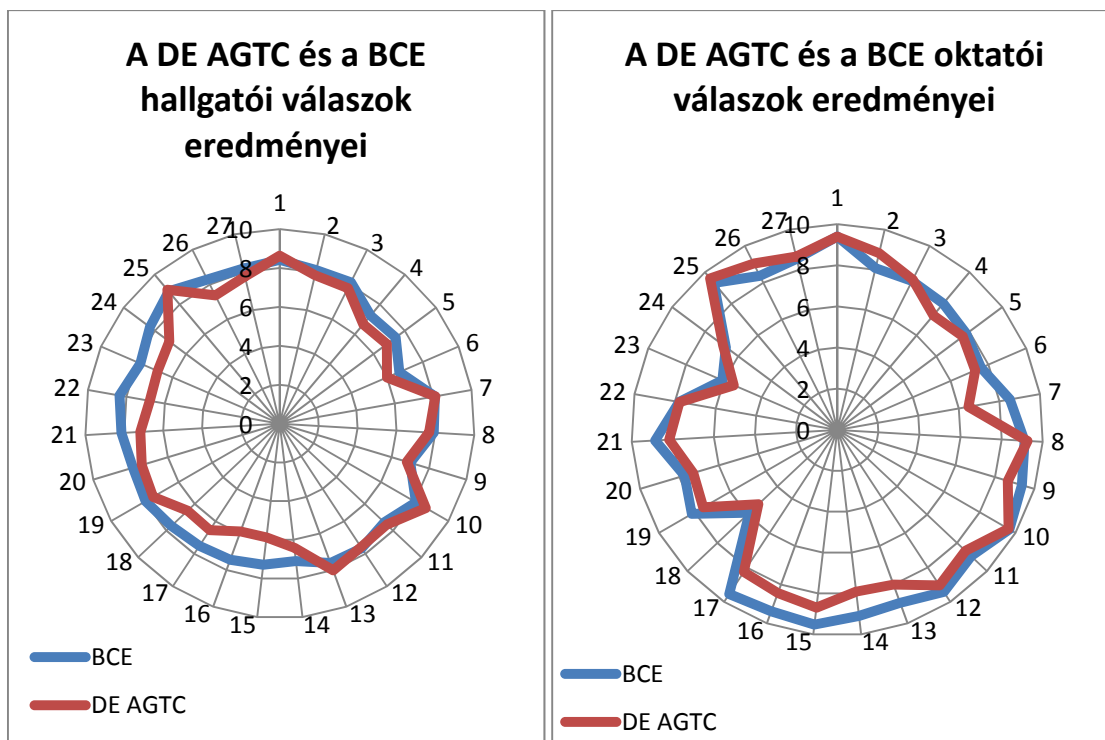
A válaszok összehasonlíthatóságának alapját az adja, hogy mind a két felsőoktatási intézményben a Moodle keretrendszert alkalmazzák. Arra kerestem a választ, hogy milyen szinten használják ki a rendszer adta lehetőségeket a két intézményben.

A kérdéscsoportok a következők:

- Rendszer minősége (1-7)
- Információk minősége (8-12)
- Szolgáltatás minősége (13-17)
- e-Learning rendszer haszna (18-24)
- Összegző megállapítások (25-27)

Az 5 kérdéscsoport összesen 27 kérdésének mindegyikére 10-es skálán lehetett válaszolni.

A 4. ábra a két egyetem hallgatói és oktatói válaszainak átlagértékeit mutatja egy-egy sugár diagramon.



4. ábra. A DE AGTC és a BCE felhasználói válaszok összehasonlítása

A 4. ábrán jól látszik, hogy a BCE e-Learning rendszerének felhasználói általában jobbnak ítélik meg az e-Learning alkalmazásának minőségét. A szignifikáns különbségeket mutató válaszokat a t-próbák eredményei alapján választottam ki. Ennek megfelelően a válaszokban szignifikáns különbségeket találtam.

Az oktatók esetében a két intézmény között a szignifikáns különbségek az 1. táblázatban szereplő kérdésekre adott válaszok mutatták, és a 26-os kérdés kivételével mindegyik eredmény a BCE-nél volt magasabb.

1. táblázat: Szignifikáns különbségeket mutató kérdések az oktatói értékelésekben

2. Könnyen használható.
7. A rendszer működése gyors (információ hozzáférési sebesség).
9. A szükséges információk mindig a megfelelő időben közzé teszem.
13. Az e-Learning rendszer megfelelő szintű on-line segítséget biztosít.
14. A rendszer fejlesztői folyamatos kapcsolatban van(nak) a felhasználókkal.
15. Az üzemeltető(k) rendelkezésre áll(nak) a felmerülő problémák megoldásában.
16. Az üzemeltetők együttműködnek a jövőbeni fejlesztésekkel kapcsolatban.
17. Az üzemeltető(k) megfelelő segítséget nyújt(anak) a rendszer használatában.
26. Az e-Learning rendszer sikeres.

Az eredmények alapján megállapíthatom, hogy a BCE e-Learning alkalmazása a hallgatói és az oktatói értékelések alapján is sikeresebb, mint a DE AGTC-jé. A hallgatói és az oktatói értékelések is azt mutatják, hogy a DE AGTC rendszer üzemeltetésének minősége elmarad a

BCE e-Learning rendszer minőségének szintjétől. Ez az eredmény megalapozza, azt a feltevésemet, miszerint a DE AGTC úgy tud előre lépni az e-Learning minőségi alkalmazása terén, ha ennek szervezeti kereteket biztosít, azaz a H3-as hipotézisemet igazoltam:

H3: Az e-Learning alkalmazásának minőségfejlesztését szervezett keretek között létrehozott e-Learning csoport felállításával célszerű biztosítani.

A továbbiakban azt vizsgáltam, hogy a válaszok alapján kialakíthatók-e a változókat irányító háttérváltozók. Ennek kimutatására a faktoranalízis módszerét alkalmaztam, mely az egymással összefüggő változókat egy-egy közös faktorba vonja össze. A *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) kritérium* alapján megvizsgáltam, hogy a változók alkalmasak-e a faktorelemzésre. A KMO értéke 0,886 (2. táblázat), ami szerint a változók alkalmasak a faktoranalízisre.

2. táblázat: KMO és Bartlett teszt eredménye

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,886
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	17 114,773
	df	351
	Sig.	0,000

A táblázatból az is kiderül, hogy a Bartlett próba nullhipotézisét, vagyis hogy a kiinduló változók között nincs korreláció, el lehet vetni, mivel a szignifikancia szint (Sig.) kisebb 0,05-nél. Azaz a faktoranalízis alapfeltétele, miszerint a változók korreláljanak egymással, teljesül.

A faktorok számának meghatározásához két módszert használtam. Az egyik a *varianciahányad módszer*, mely szerint a faktorok számát a variancia kumulált százaléka alapján határozzuk meg, azaz annyi faktort hozunk létre, hogy eléjünk egy minimális összesített varianciaszintet. A faktorok által magyarázott varianciát a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: Faktorok választása a varianciahányad módszerrel

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	11,526	42,690	42,690	11,192	41,452	41,452	6,140	22,740	22,740
2	3,621	13,410	56,100	3,317	12,285	53,737	5,893	21,825	44,565
3	1,944	7,201	63,301	1,566	5,800	59,538	3,105	11,501	56,066
4	1,500	5,554	68,855	1,264	4,681	64,219	2,201	8,153	64,219
5	1,090	4,037	72,892						
6	0,953	3,530	76,423						

A Cumulative % oszlop 4. sora a Kaiser-kritérium alapján kapott négy faktor összesített varianciáját mutatja (64,219%), mely meghaladja a kívánatos 60%-os szintet.

A módszerek alapján az 5 faktoros megoldás indokolt lehetett volna, de az elvégzett faktoranalízis alapján kiderült, hogy ebben az esetben az 5. faktorba csak egy változó

tartozott. Így a 4 faktoros megoldást választottam, mely esetben elmondható, hogy a 27 változót, ami 100%-ban magyaráz, lecseréltem 4 faktorra, ami 64,22%-ban magyaráz.

A faktorkiválasztás során, kiszűrve az egymással korreláló, de egyébként semmilyen kapcsolatban nem lévő faktorokat, faktorrotációt végeztem, hogy egyszerűbb és értelmezhetőbb megoldást kapjak. A forgatási módszerek közül a *Varimax* módszert alkalmaztam, mely során az ortogonális forgatás egymással korreláló faktorokat eredményez.

Az elemzés eredményeként 4-faktoros megoldásra jutottam, ahol a $KMO = 0,886$ és a magyarázott variancia 64,22%. A faktorokat a következőképpen neveztem el:

FAKTOR1: Szolgáltatás minősége

FAKTOR2: Rendszer hatékonysága

FAKTOR3: Online tartalom minősége

FAKTOR4: Rendszer használhatósága

Binomiális logisztikus regresszió

A faktoranalízis eredményeként létrejött faktorokra alkalmaztam a logisztikus regressziót. Célom az volt, hogy a DE AGTC-hez képest a BCE felhasználói mennyivel tartják fontosabbnak az adott faktort.

A 4. és 5. táblázat az elemzés első fázisát tartalmazzák. A 4. táblázat az elemzés előtti fázisban a konstans Wald-statisztikáját, azaz a béta (B) és a standard hiba hányadosának négyzetét, mutatja, ami nem szignifikáns.

4. táblázat: Paraméterbecslés a Wald-statisztika alapján

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-,043	,078	,300	1	,584	,958

5. táblázat: Változók egyedi hatásainak szignifikanciái

	Score	df	Sig.
Step 0 Variables			
FAKTOR1	49,687	1	,000
FAKTOR2	20,899	1	,000
FAKTOR3	22,418	1	,000
FAKTOR4	,401	1	,526
Overall Statistics	97,189	4	,000

Az 5. táblázat az elemzésbe még be nem vitt független változók egyedi hatását mutatja, miszerint az FAKTOR1, FAKTOR2 és FAKTOR3 önmagukban is szignifikáns hatást mutatnak, míg a negyedik változó nem.

Az elemzés második része a végeredményt mutatja. „Enter” eljárást használtam, azaz a négy független változót egyszerre vittem be az elemzésbe.

6. táblázat: Wald statisztika

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1(a)	FAKTOR1	,759	,105	52,118	1	,000	2,135	1,738	2,624
	FAKTOR2	,521	,102	26,021	1	,000	1,683	1,378	2,056
	FAKTOR3	-,596	,104	32,805	1	,000	,551	,449	,676
	FAKTOR4	-,115	,087	1,748	1	,186	,891	,751	1,057
	Constant	-,108	,087	1,549	1	,213	,898		

A 6. táblázat ismét a Wald-statisztikát alkalmazza. Amennyiben szignifikáns, akkor az adott változó hozzájárul a modellhez. Ebből látszik, hogy a FAKTOR1, FAKTOR2 és a FAKTOR3 hozzájárul, míg a FAKTOR4 nem. Az Exp(B) mutatja meg, hogy az egyes változók mennyivel javítják a becslést. Ez alapján a FAKTOR1 a javítja a legjobban (Exp(B)=2,135) 113,5%-kal, míg a FAKTOR2 68,3%-kal. A FAKTOR3 már rontja a becslést 44,9%-kal. Ez azt jelenti, hogy a BCE felhasználói az első faktort több mint kétszer, a második faktort pedig 1,683-szor tartják fontosabbnak, mint a DE AGTC felhasználói.

3.3. Az e-Learning rendszer bevezetésének gazdasági értékelése

Egy e-Learning projekt gazdasági elemzése nagyon komplex tevékenység, amely magában foglal üzleti és gazdasági tényezőket. Emiatt talán a legfontosabb a képzési folyamatot befolyásoló gazdasági tényezők és az általuk meghatározott interakciók, környezetek, feltételek megismerése. Ezek után megállapítható, hogy mely tényezők kombinációjának elemzése illeszkedik a legjobban a speciális képzési igényekhez (MARENGO – MARENGO, 2005). A költségtényezők vizsgálatát a következő jellemzők szerint végzem:

- *Eltérések mértéke:* a képzés alábbi jellemzőinek mértéke:
 - o a képzésben résztvevők száma;
 - o a képzés időtartama.
- *Költségfelosztás:* ez a tulajdonság azt mutatja, hogy a költség kizárólag a képzési eljárashoz kapcsolódik, vagy más tényezőkhez is.

A vizsgált költségtételeket 3 csoportba soroltam, melyek értékelését a 7. táblázatban foglaltam össze.

7. táblázat: Költségtényezők típusai

	Költség	Hallgatók száma	Képzési időtartam	Érték
Technológiai költségek	Tartalom fejlesztés	Fix	Fix	Magas
	Tartalom szolgáltatás	Fix	Változó	Alacsony
	Tartalom karbantartás	Fix	Változó	Magas
	Tartalom forgalmazás	Változó	Fix	Alacsony
	LMS licenz	Fix	Fix/Változó	Magas
	LMS installálás	Fix	Fix	Magas
	LMS testreszabás	Fix/Változó	Fix/Változó	Magas
	LMS hoszting	Fix	Változó	Magas
	Infrastruktúra	Fix/Változó	Fix	Magas
Személyi jellegű költségek	Tutor díja	Változó	Változó	Magas
	Oktatói tréning	Fix	Fix	Magas
	Adminisztráció és menedzse	Változó	Fix/Változó	Magas
	Külső tanácsadó	Fix	Fix	Magas
	Szinkron tanítás	Változó	Változó	Magas
Általános költségek	Reklám	Fix	Fix	Magas
	e-Learning támogatás	Változó	Változó	Magas

Kétségtől egy e-Learning projektben a legnagyobb költség az **LMS megvásárlása**. Lehetőség nyílik e költség figyelmen kívül hagyása, abban az esetben, ha nyílt forráskódú keretrendszert választunk. Ezek a keretrendszerek szabadon felhasználhatók és ingyenesen letölthetők, beszerezhetők. Ez lényegesen csökkenti egy e-Learning rendszer bevezetésének költségeit, ezzel segítve az oktatási intézményeket, hogy akár minimális költséggel elindíthassanak egy e-Learning projektet. Ez viszont semmiképpen sem jelenti azt, hogy semmilyen költséggel nem kell számolni az LMS bevezetésével kapcsolatban, ugyanis ebben az esetben igaz, hogy a rendszer ingyen beszerezhető, viszont az installálás, testreszabás, paraméterezés, illetve a rendszer karbantartása, működtetése magas költségekkel jár (HOLTON, 2002). A magyarországi felsőoktatási intézmények a költségeket jelentősen csökkentik azzal, hogy belső humán erőforrásból biztosítják e tevékenységek végrehajtását. A hagyományos képzéshez képest ezek mind plusz költségeket jelentenek, melyek szintén jelentős részét képezik egy e-Learning projekt összes költségének. Mind az **installálás, karbantartás és hoszting költsége** nem függ a hallgatói létszámtól, viszont az LMS, mint szolgáltatás biztosítása időfüggő, vagyis változó költséget jelent. Abban az esetben, ha az intézmény nem nyílt forráskódú rendszer bevezetése mellett dönt, akkor meg kell vásárolni a rendszert, vagyis licenz díjjal is számolni kell, mely költsége változhat a használat időtartamától.

A ROI (Return on Investment), a befektetés megtérülésének mutatója, mely a jövedelmezőségi mutatók egyik típusa, mely megmutatja a befektetések hatékonyságát.

A ROI mutató számítása a következő:

$$ROI = \frac{\text{haszon} - \text{költség}}{\text{költség}}$$

Amennyiben a ROI értéke negatív, vagy létezik egy másik befektetés, melynek értéke nagyobb, akkor az adott befektetést nem érdemes választani.

Az alábbi *e-Learning hozam index*-szel (I_{eH}) összehasonlíthatjuk a hagyományos oktatás és az e-Learning ROI értékeit:

$$I_{eH} = \frac{ROI_e}{ROI_h}$$

ahol a ROI_e az e-Learning befektetés hatékonyságát, míg a ROI_h a hagyományos oktatási forma befektetésének hatékonyságát mutatja.

Az e-Learning hozam index számítása komplex feladat, melyhez külön-külön ismerni kell a hagyományos és az elektronikus oktatás költségeit és hasznait is. A számítás csak akkor lehet releváns, ha mindkét esetben pontosan ismerjük a hasznokat, melyek egy része nem anyagi haszon. Mivel ilyen jellegű adatokkal nem rendelkezek, illetve ezek nem vagy csak nehezen számszerűsíthetők, ezért az e-Learning implementíciónak, mint beruházásnak a megtérülési mutatóját számolom, mely esetben a beruházás bevételénél a hagyományos képzéshez viszonyított megtakarításokat tüntetem fel. Így a ROI számítás eredménye az e-Learning bevezetésének megtérülési rátáját fogja mutatni a hagyományos oktatással szembeni hasznokkal (előnyökkel) számolva.

A következőkben a DE AGTC-n bevezetett rendszer ROI mutatóit számolom ki a bevezetést követő 3 évre. A számításnál figyelembe vettem az oktatók körében végzett felmérés eredményét, ami megmutatta, hogy a rendszer használatának első 3 évében, milyen arányban könnyítette meg az oktatói munkát.

Költségek (Costs)

Az e-Learning rendszer bevezetésével, üzemeltetésével kapcsolatos költségek alapja a rendszer üzemeltetőinek ráfordított ideje. Ez becsléseim szerint a DE AGTC esetében havi 120 óra. Ebbe bele tartozik az adminisztráció és menedzsment, az oktatói tréningek, az LMS rendszer és szerver üzemeltetése, karbantartása és folyamatos rendszerfejlesztés. Az üzemeltetés személyi jellegű költségét is adjunktusi fizetésre alapozva számolom ki, hiszen a DE AGTC munkatársai végzik ezt a feladatot. Így tehát az éves költség:

$$C_{\text{ib}} = 12 \text{ hó} \cdot \frac{281.030 \text{ Ft} / \text{ hó}}{168 \text{ óra} / \text{ hó}} \cdot 120 \text{ óra} / \text{ hó} = 2.408.832 \text{ Ft}$$

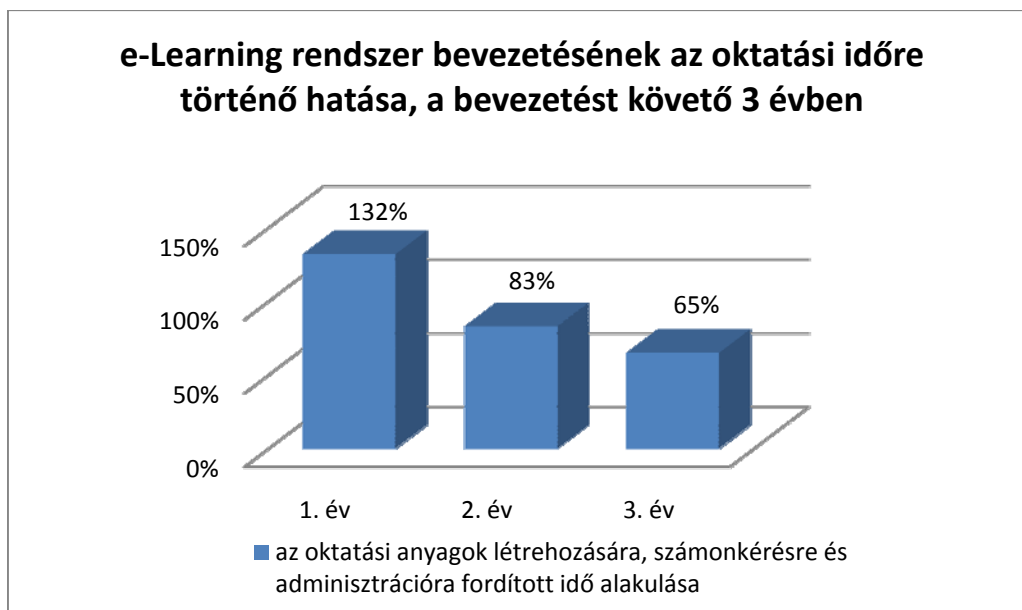
További költségként jelenik a tartalomfejlesztés költsége, amit jelen esetben az oktatók ráfordított idejébe beleszámoltam. Természetesen több projekt is támogatja az e-Learning tartalmak fejlesztését, melynek költségét itt nem veszem figyelembe.

Mivel DE AGTC e-Learning rendszere nyílt forráskódú (open source) rendszer, ezért nincs liszensz költség, így azzal nem kell számolni, azaz $C_{\text{lms}} = 0 \text{ Ft}$

Az infrastruktúra az egyetemen adott, csak a rendszer üzemeltetését biztosító szerver beszerzési költsége jelenik itt meg a bevezetés évében, ami $C_{h_1} = 684.300 \text{ Ft}$. A szoftver költség 0, mert a szerver egyetemi liszenszben használható. Mivel itt egy hardver beruházásról van szó, annak amortizációja gyors és évente fejleszteni kell, illetve 3-4 évente cserélni. a szerver éves karbantartására 50.000 Ft-ot számolok, mely az esetleges meghibásodott alkatrészek cseréjét fedezi, vagyis $C_{h_2} = C_{h_3} = 50.000 \text{ Ft}$ a 2. és 3. évben.

Hasznok (Benefits)

A kérdőíves felmérésben megkérdezett DE AGTC oktatók véleménye szerint az e-Learning rendszer bevezetését követően az oktatás előkészítésére, hallgatói számonkérésre, értékelésre és ezekkel kapcsolatos adminisztrációkra fordított idő az e-Learning rendszer használatának első 3 évben az 5. ábra szerint alakul. Az oktatók válaszainak átlaga azt mutatja, hogy az első évben, az e-Learning rendszer bevezetése előtti állapothoz képest 32% többlet idő ráfordítást jelent a rendszer használata. Az első évben többlet időt jelent a rendszer megismerése, a kurzusok megfelelő kialakítása és tartalommal feltöltése, elektronikus tananyagok fejlesztése és a számonkérések kérdésadatbázisainak összeállítása. Az első éves befektetés a következő években megtérül, hiszen a kifejlesztett kurzusok tartalmait csak frissíteni, bővíteni kell, ezt mutatja a 83%-os érték is. A következő évben ez az érték 65%, vagyis pár év alatt az e-Learning bevezetése jelentős idő megtakarításhoz vezet.



5. ábra. Az e-Learning rendszer bevezetésének hatása az oktatásra fordított időre

A számításnál az adjunktusi heti kötelező óraszámot – ami a Debreceni Egyetem szabályzata alapján 14 óra, amiből 50% kontakt óra – és havi fizetést veszem alapul. A fennmaradó 26 órát az oktató saját maga osztja fel az oktatás előkészítésére, kutatásra. Minden oktatói fórumon szó esik arról, hogy az oktatók kutatásra fordított ideje kevés, így a fennmaradó óraszámából 15 órát veszek alapul az oktatási előkészületre, adminisztrációra, számonkérésre. Mivel az Intézményünk esetében a bevezetett e-Learning rendszer célja nem a hagyományos oktatás felváltása volt, hanem annak kiegészítése, támogatása, az ún. *blended learning* alkalmazása, így a kötelező 14 órára ez nincs hatással.

Az oktatói-kutatói bértábla alapján 2011. január 1-től az adjunktusi fizetés: 218.700 Ft, ami a munkáltatónak 281.030 Ft. bérköltséget jelent. Az oktatási időben történő megtakarítást a 15 óra alapján lehet végezni. A hagyományos oktatás esetén ennek a napi 3 órának a bérköltsége 1 fő esetén:

$$C_{ob} = 12 \text{ hó} \cdot \frac{21 \text{ nap} / \text{hó} \cdot 3 \text{ óra} / \text{nap}}{168 \text{ óra} / \text{hó}} \cdot 281.300 \text{ Ft} / \text{hó} = 1.265.850 \text{ Ft}$$

Ez a költség az oktatói bér megtakarításának viszonyítási alapja. Természetesen az oktatásra fordított idő megtakarítása nem jelenti automatikusan a bérköltség csökkenését. Viszont a megtakarított időt az oktató kutatásra tudja fordítani, ami egy hosszabb távú befektetésnek számít, és így már az oktatásra szánt bérköltségből levonhatjuk, és a kutatási ráfordított költségként szerepelhet. Intézményünkben 46 oktató töltötte ki a kérdőívet és tudomásom szerint se használja sokkal több oktató aktívan a rendszert. Ezért úgy gondolom, a valóságnak megfelel, ha 46 fő-re vetítem az oktatói bérköltség csökkenését.

Az előbbiek alapján az első három évben az oktatói bérköltség csökkenéséből származó megtakarítások a következőképpen alakulnak:

$$B_{ob_1} = \frac{1-1,32}{1} \cdot 1.265.850 Ft / f\ddot{o} \cdot 46 f\ddot{o} = -18.633.312 Ft$$

$$B_{ob_2} = \frac{1-0,83}{1} \cdot 1.265.850 Ft / f\ddot{o} \cdot 46 f\ddot{o} = 9.898.970 Ft$$

$$B_{ob_3} = \frac{1-0,65}{1} \cdot 1.265.850 Ft / f\ddot{o} \cdot 46 f\ddot{o} = 20.380.208 Ft$$

Másik megtakarítás az oktatási anyagok költségének csökkenéséből adódik. Azaz a hallgatónak nem feltétlenül szükséges kinyomtatnia az elektronikus jegyzetet, nem beszélve arról, hogy nem kell megvásárolnia. Nincs például nyomtatási költség egy számonkérésnél sem, hiszen elektronikusan vizsgáznak a hallgatók. Ennek a költség megtakarításnak a számszerűsítése nem egyszerű, így csak becsülni tudom (Az egyszerűség kedvéért a hallgatói oldalt nem veszem bele a számításba).

Az aktív kurzusok száma 75, átlagos hallgató kurzusonként 32 (saját adat). Kurzusonként 3 számonkéréssel számolok és számonkérésenként 3 nyomtatott oldallal, oldalanként 9 Ft-os nyomtatási és papír költséggel. Emellett még számolhatnék kiadott oktatási anyagokról, segédletekről, amiket jellemzően egy-két példányban szoktak az oktatók közreadni a hallgatóknak továbbmásolásra, de az ebből származó megtakarítás nem jelentős, illetve becsülni is nehéz. Így az oktatási anyagok nyomtatásából származó megtakarítás a következőképpen kerül kiszámításra:

$$B_{oa} = 75 \cdot 32 \cdot 3 \cdot 9 Ft = 194.400 Ft$$

A következőkben a befektetés megtérülési rátáját számolom ki az első 3 évre:

$$ROI_1 = \frac{-18.633.312 + 194.400 - (2.408.832 + 684.300)}{2.408.832 + 684.300} = -6,96$$

$$ROI_2 = \frac{-8.734.342 + 2 \cdot 194.400 - (2 \cdot 2.408.832 + 684.300 + 50.000)}{2 \cdot 2.408.832 + 684.300 + 50.000} = -0,50$$

$$ROI_3 = \frac{11.645.865 + 3 \cdot 194.400 - (3 \cdot 2.408.832 + 684.300 + 2 \cdot 50.000)}{3 \cdot 2.408.832 + 684.300 + 2 \cdot 50.000} = 0,53$$

Az első és második év ROI mutatója nyilvánvalóan negatív, hiszen az oktatók bérének megtakarítása az első két évben összesen -8.734.342, vagyis nem volt megtakarítás. A 3. évben a ROI mutató már pozitív, vagyis a 3. évben a befektetés megtérült.

A számításban számos olyan költséget nem vettem figyelembe, amit nem tudtam megbecsülni, de véleményem szerint az eredményt nem befolyásolta volna jelentősen, illetve

természetesen azokat, amik a DE AGTC e-Learning beruházásában nem, vagy 0 értékkel jelennek meg. Ugyanez a helyzet a hasznokkal, melyek jelentős hányada nem számszerűsíthető.

Számításaim alapján igazolást nyert a H4-es hipotézisem:

H4: Az e-Learning alkalmazása rövidtávon nagy ráfordítással jár, a bevezetés hosszadalmas, sok időt és ráfordítást igényel. A szakszerű bevezetést követően viszont hosszútávon jelentősebb költségcsökkentő hatása van.

3.4. e-Learning az agrár-szakigazgatás humánerőforrás fejlesztésében

Az e-Learning adta lehetőségeket több agrárszektorban működő szervezet is felismerte, mint például a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MgSzH) és a Vidékfejlesztési Minisztérium Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézete (VKSZI).

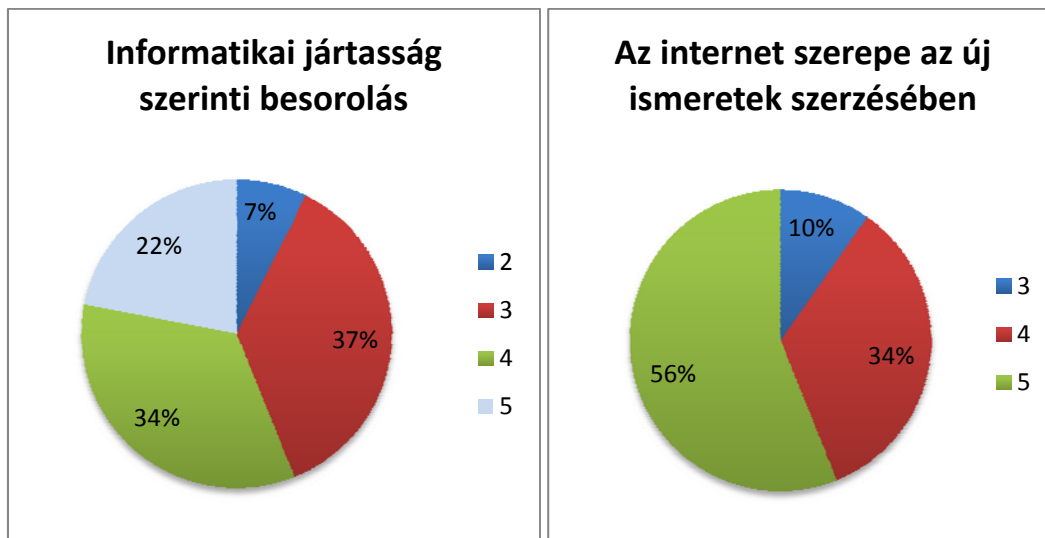
2009. december 27-ével megkezdődött az MgSzH szakembereinek e-Learning (távoktatásos) formában történő próbaképzése. A képzés célja az e-Learninges felület használhatóságának, a képzési rendszerbe való illeszthetőségének tesztelése volt, mely így egy ún. pilot képzésnek tekinthető, de ettől függetlenül maguk a tananyagok és a vizsgák már nem pilotként, hanem élesben működtek.

Az internet használat növekedése a szaktanácsadók körében és a kötelező képzésre rendelkezésre álló pénz csökkenése szükségessé tette egy hatékony, kisebb költség igényű képzési mód kialakítását. Így készült el és kezdett működni 2010-ben a VKSZI e-Learning rendszere. A továbbképzések teljes tananyaga minden szaktanácsadó számára elektronikus formában hozzáférhető az e-Learning rendszeren keresztül.

A szaktanácsadók körében az e-Learning használattal kapcsolatos felmérés eddig még nem készült, mely megerősítette a célomat, miszerint kérdőíves felmérést kívánok végezni a szaktanácsadók körében.

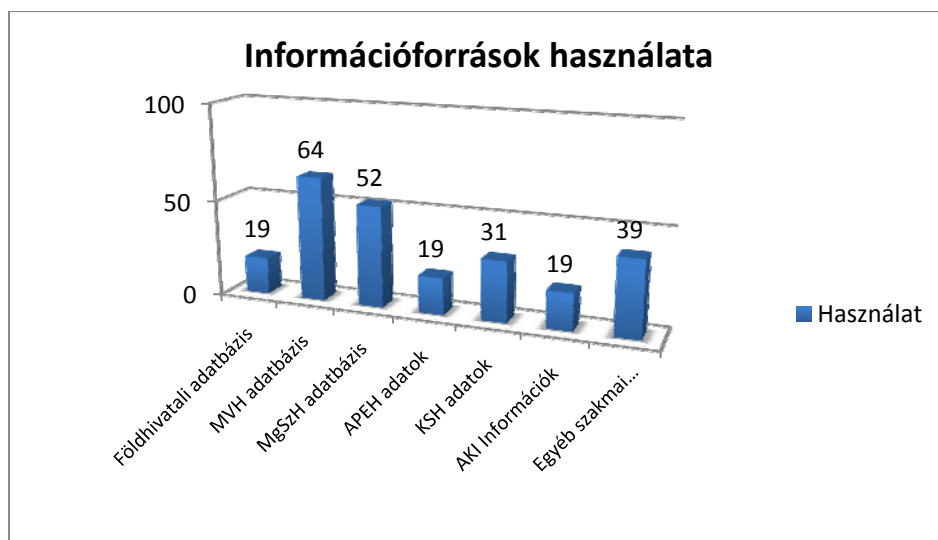
A kérdőívet elektronikus formában tettem elérhetővé a Limesurvey rendszeren keresztül. A szaktanácsadói névjegyzék alapján a kérdőív elérhetőségét a kitöltésre vonatkozó kéréssel együtt a közel 600 regisztrált szaktanácsadó közül kb. 450 főnek küldtem ki, akik érvényes email-címmel rendelkeztek. A kitöltött kérdőívek száma 88, mely a kiküldött kérdőívek közel 19,6%-a. Az elektronikus vizsgáztatás alap feltétele, hogy a felhasználók, jelen esetben a szaktanácsadók, önállóan tudják használni a számítógépet, azaz legyen valamilyen szintű informatikai jártasságuk. Az erre megfogalmazott kérdésben a válaszadók 1-5-ig értékelhették saját megítélésük szerint az informatikai jártasságukat. A 6. ábrán látható, hogy a válaszadók 37%-a hármásra, 34%-a 4-esre, 22%-a pedig 5-ösre értékelte ezt a jártasságot, mely mellett

mindösszesen csak 7% 2-esre. Ez azt mutatja, hogy a szaktanácsadók rendelkeznek olyan szintű számítógép-kezelői ismeretekkel, melyek elégségesek ahhoz, hogy távoktatási rendszerben elektronikus vizsgát tudjanak tenni. Ezt bizonyítja az is, hogy a Internet szerepét az új ismeretek szerzésében 56%-uk értékelte 5-ösre (6. ábra).



6. ábra. Az informatikai jártasságnak és az internet szerepének értékelése

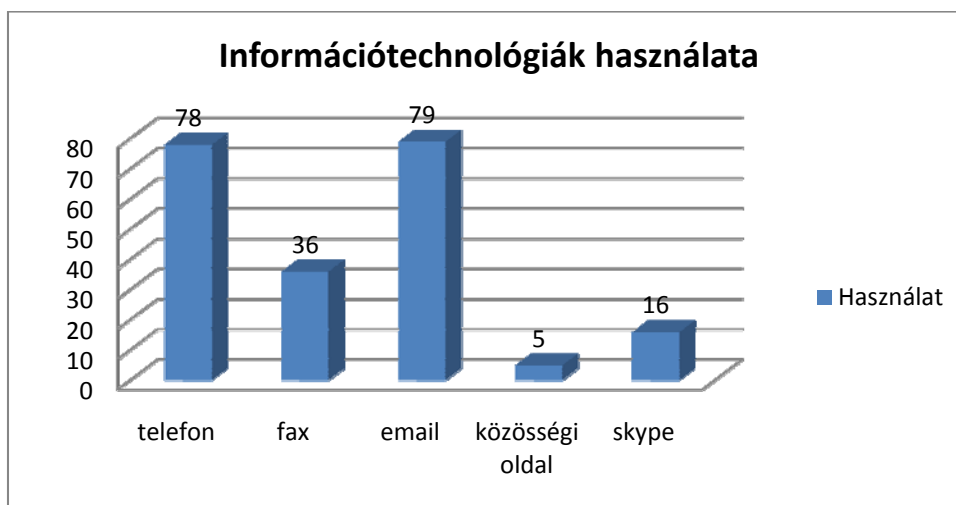
Az általam felsorolt információforrások használatát a 7. ábra mutatja. A 88 válaszadó közül például a napi munkájában 64 fő használ MVH (Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal) adatbázist, 52 fő MgSzH adatbázist. A szaktanácsadók információforrásai széleskörűek, és kihasználják az online elérhető adatbázisokat.



7. ábra. Információforrások használata a szaktanácsadók körében

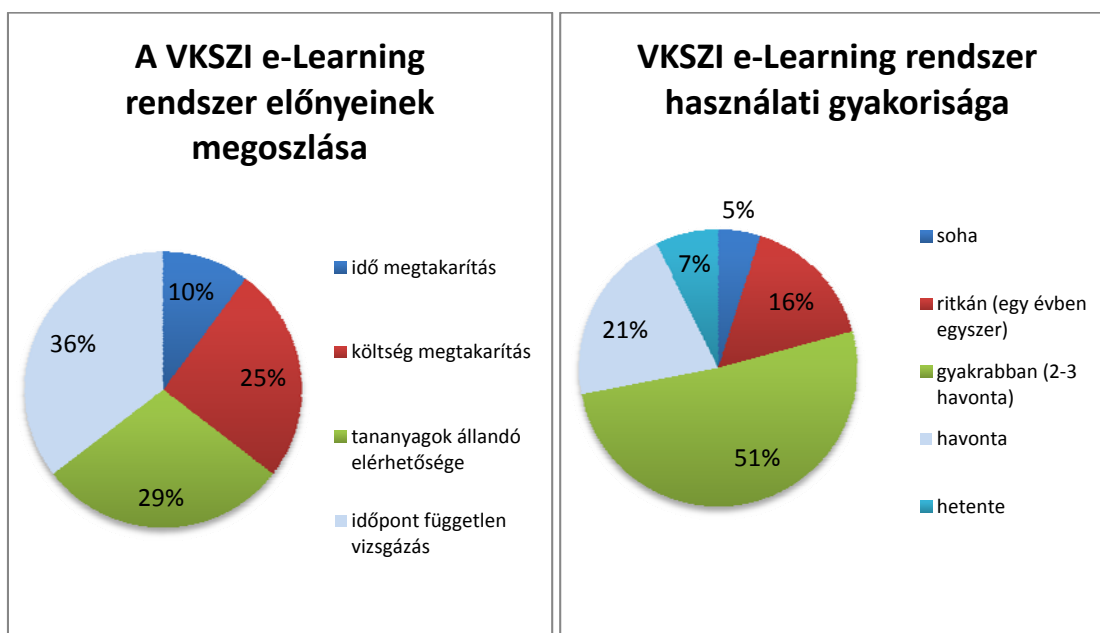
Az információtechnológiák terén megállapíthatom, hogy telefon mellett, az email használata a napi kapcsolattartásban egyértelmű szerepet kap (8. ábra). A skype, vagy más

Internetes kommunikációs lehetőségeket még nem használják ki eléggé, és a statisztikából az is kiderül, hogy csak a 35 év alattiak használják ezeket az információtechnológiákat.



8. ábra. Információtechnológiák használata a szaktanácsadók körében

A felmérésből kiderül, hogy a szaktanácsadók a bevezetett e-Learning rendszert kötelezően használják, ebből következik, hogy a rendszert a legtöbben (a válaszadók 51%-a) 2-3 havonta használja, beleértve ebbe az elérhető tananyagok letöltését és a kötelező vizsgázást is (9. ábra).



9. ábra. Az e-Learning rendszer előnyeinek értékelése és használati gyakorisága

A rendszer előnyeinel a szaktanácsadók legfontosabbnak az időpont független vizsgázást jelölték meg (36%). Érdekes módon az idő megtakarítást csak 10% tartotta a legfontosabbnak. Ebből azt a következtetést vonom le, hogy az idő beosztása jelenti a nagyobb gondot és nem az, hogy időt kell szakítani egy vizsgáztatásra.

A felmérés egyértelműen alátámasztja a mélyinterjún kapott azon információt, miszerint az e-Learning bevezetését a szaktanácsadók pozitívan fogadták és felismerték az ezzel járó lehetőségeket, előnyöket.

Az agrár szakigazgatásban bemutatott két „jó gyakorlat” alapján kijelenthető, hogy az e-Learning alkalmazása az agrárszakember továbbképzésben, humánerőforrás fejlesztésben egyre nagyobb szerepet játszik. Mind a két esetben a távoktatási formában zajló továbbképzést támogatja az e-Learning, mely következtében a – konzultációk biztosítása mellett – jellemzően sikeres vizsgákat tesznek a szakemberek.

3.5. Kollaboratív rendszerek és tudásbázisok az együttműködésekben

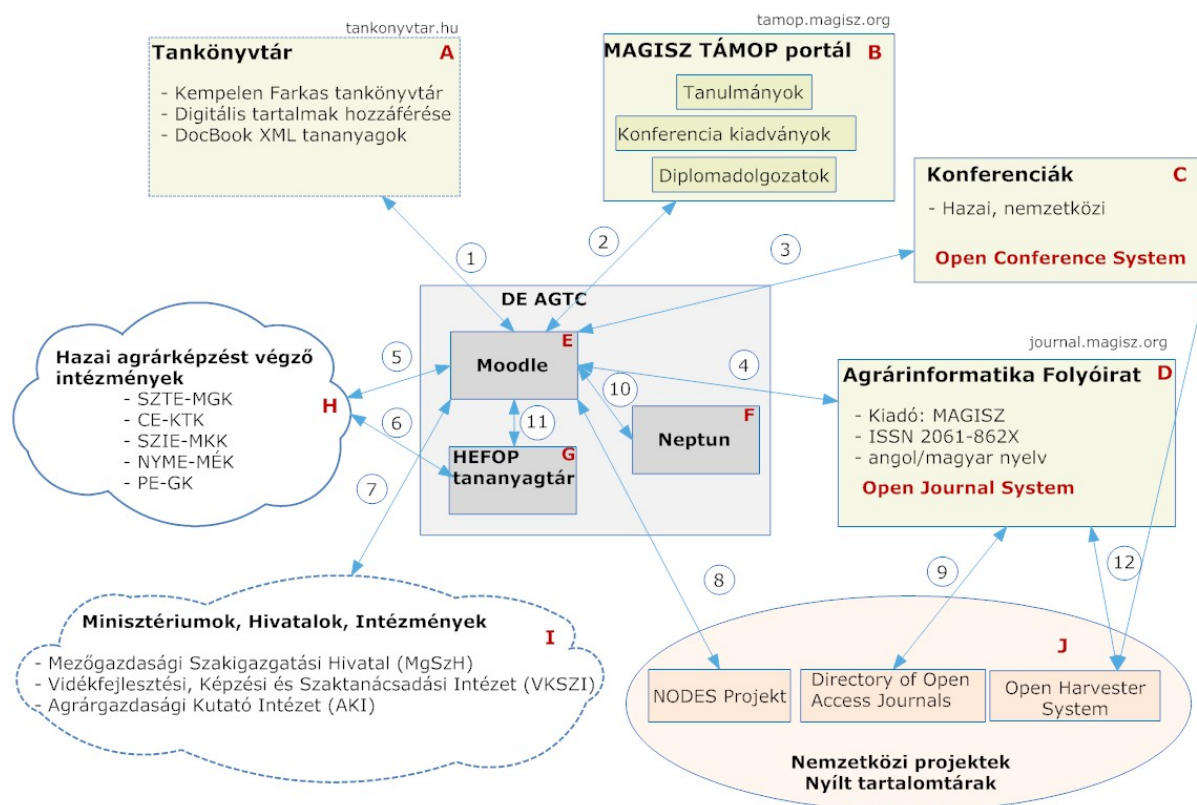
A digitális objektumok szaporodásával egyre nagyobb gondot okoz a közöttük való eligazodás, a hatékony keresési lehetőségek hiánya. A teljes szövegű keresőrendszerek bármennyire is kifinomultak, sosem lesznek képesek annyiféle szempont szerinti szűkítésre és olyan pontosságú találati listákra, mint ami például a számítógépesített könyvtári katalógusoknál megszokott. Utóbbiaknál a rugalmas és precíz keresést az évszázadok alatt kifinomult és következetesen alkalmazott bibliográfiai leíró szabványok teszik lehetővé. A papíron megjelent dokumentumokhoz hasonlóan a számítógépes adatokként tárolt dokumentumokhoz is szükség van ilyen kísérő adatokra (szaknyelven: "metaadatokra"), csak a kilencvenes években kezdték szélesebb körben felismerni. Azóta sokféle, eltérő részletességű ajánlás és szabvány született a különböző dokumentumtípusokhoz és alkalmazásokhoz.

A tárházak (repositories) lehetővé teszik a különböző típusú tartalmak (szöveg, kép, videó, audió, stb.) tárolását és közzétételét újra felhasználás céljából. Alkalmas a tárolt információk rendszerezésére (kategóriák kialakítása, metaadatok, címkék használata), és ezek alapján biztosítja a hatékony visszakeresést. A tárház egyetemeken és kutatási intézményekben működő dokumentumszerver, amely tudományos anyagok archiválására és világszerte díjmentes hozzáférhetővé tételére szolgál. Intézményi és diszciplináris tárházakat különböztetünk meg. Intézményi tárházaknak azok a dokumentumszerverek, amelyeket intézmények (főleg egyetemi könyvtárak vagy kutatási szervezetek) üzemeltetnek, és tagjaik számára lehetővé teszik a digitális publikálást és az önarchiválást.

A Nodex projektben általam kifejlesztett EU-index egy Dublin Core alapú metaadatbázis, mely továbbfejlesztéseként megvalósítható egy agrárgazdasági LOR (Learning Object Repository) rendszer. Az EU-index biztosítja a tananyag objektumok metaadatainak tárolását,

melyek között a tananyag forrása is megtalálható. Ahhoz, hogy a rendszer tananyagtárházzá váljon, biztosítani kell a tananyag objektumok feltöltésének lehetőségét is.

Kutatómunkám során kialakítottam az e-Learning rendszerek, tananyagtárak és ismeretbázisok kollaboratív rendszerét, melyek közötti funkcionális és információs kapcsolatokat a 10. ábra mutatja.



10. ábra. e-Learning kutatási-fejlesztési-alkalmazási kollaboratív rendszer modell

A modellben a központi szerepet a DE AGTC e-Learning rendszere tölti be, melyhez több ismeretbázis (Agrárinformatika Folyóirat, Konferencia portálok, MAGISZ tudományos portál), tananyagtár (Kempelen Farkas Tankönyvtár), intézményi adatbázis és nemzetközi projekt rendszer kapcsolódik.

Vizsgálataimmal igazoltam a H5-ös hipotézist, miszerint **az együttműködésen alapuló fejlesztésekben, alkalmazásokban a nyílt forráskódú rendszereknek, tananyag tartalmaknak egyre nagyobb szerepe van.**

4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ, ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

A kutatási célkitűzéseimmel összhangban létrejött kutatási eredményeim közül a következő fontosabb eredményeket, megállapításokat emelem ki:

1. **Az e-Learning módszerek adta lehetőségek alapján létrehoztam egy 4-szintű e-Learning modellt. Ez a modell megmutatja és kifejezi az e-Learning alkalmazásának kiteljesülését, egészszé válását, minden előnyének kihasználását és ennek a folyamatnak a felépülését a DE AGTC e-Learning oktatási rendszerben.**
Az e-Learning felsőoktatási szektorban való szerepének fejlődését 5 szakasz mentén leíró Gilfus modell-t alkalmaztam a DE AGTC e-Learning alkalmazás fejlődésének szemléltetésére, mely alapján megállapítottam, hogy intézményünk e-Learning alkalmazásának fejlődése a harmadik, stratégiai szakaszhoz ért. Meghatároztam azon minőségbiztosítási követelményeket, melyek teljesítése elvezet ahhoz, hogy az e-Learning alkalmazása lényegesen könnyítse az oktatás-tanulási folyamatot. Ennek megfelelően igazolást nyert a H1-es hipotézisem.
2. **Az oktatásmenedzsment rendszer (LMS) használatát a hallgatók körében végzett felmérés alapján statisztikai módszerekkel értékeltem. Az eredmények kiértékelése után az alábbi következtetésekre jutottam:**
 - a. **A hallgatókat számítógép jártasság szerint csoportosítva elmondható, hogy azok a hallgatók, melyek jártasnak vallják magukat a számítógép használatban, azok az e-Learning rendszert hatékonyabban tudják használni. Ezt a megállapítást a hallgatók válaszain végzett Mann-Whitney próba eredménye tartalmazza.**
 - b. **A hallgatók visszajelzése szerint az e-Learning rendszer használata nagyban hozzájárul az oktatási folyamat megkönnyítéséhez, amit a hallgatók válaszainak átlagos 7,47-es értéke támaszt alá a 10-es skálán. Így igazolást nyert a H2-es hipotézis.**
3. **Statisztikai módszerek alkalmazásával vizsgálatot végeztem a DE AGTC és BCE (Budapesti Corvinus Egyetem) hallgatói és oktatói körében az e-Learning rendszer értékelésére. Szignifikáns különbségeket találtam t-próba alkalmazásával a BCE és DE AGTC e-Learning alkalmazásának értékelésében és a hallgatói – oktatói értékelésekben. Az eredmények alapján megállapítottam, hogy az e-Learning rendszer szervezett keretek között történő üzemeltetése hatékonyabb, jobb minőségű e-Learning szolgáltatást eredményez. Ezzel igazolást nyert a H3-as hipotézisem. Faktoranalízissel a 27 változóból 4 faktort hoztam létre, melyekre**

alkalmaztam a logisztikus regressziót. Azt az eredményt kaptam, hogy a BCE felhasználói a „Szolgáltatás minőségét” több mint kétszer, a „Rendszer hatékonyságát” pedig 1,683-szor tartják fontosabbnak, mint a DE AGTC felhasználói.

4. **Gazdasági számítást végeztem a ROI mutató alkalmazásával az e-Learning bevezetésének, mint beruházásnak a megtérülésére.** 3 éves időtávra vonatkozó értékelésben az első és a második évre a ROI mutató negatív értéket mutatott, ami azt jelenti, hogy 2 év alatt nem térül meg az e-Learning rendszer bevezetésének költsége. Viszont a 3. évben a mutató pozitív értékű, azaz **számításom szerint a DE AGTC e-Learning bevezetése 3 év alatt térül meg.** Igazolódott a H4-es hipotézisem, miszerint az e-Learning alkalmazásának hosszútávon költségcsökkentő hatása van.
5. **Elsőként végeztem vizsgálatot a szaktanácsadók körében az e-Learning rendszer használatának előnyeiről, és a szaktanácsadók információtechnológia használatáról.** Az Internet szerepét az új információ szerzésében 56%-uk jelentősnek ítélte. Az e-Learning rendszer előnyeinél 36%-uk az időpont független vizsgázást tartja a **legfontosabbnak.** A felmérésből egyértelműen kiderült, hogy az e-Learning bevezetését a szaktanácsadók pozitívan vették és felismerték az ezzel járó lehetőségeket, előnyöket.
6. A hazai és nemzetközi agrár e-Learning kezdeményezések és projektek, valamint a létező agrárgazdasági tananyagtárházak vizsgálatára alapozva **létrehoztam egy e-Learning kutatási-fejlesztési-alkalmazási kollaboratív modellrendszert, melynek célja, hogy az általam fejlesztett, az implementált nyílt forráskódú rendszerek és az alkalmazható ismeretbázisok kapcsolatát megvalósítsam, segítve a hallgatók oktatók, kutatók közötti együttműködéseket, tananyagtartalmak és tudásbázisok interaktív használatát a saját, a hazai társintézmények és külföldi partnerek között.** Vizsgálataim alapján igazolódott a H5-ös hipotézis, mely szerint az együttműködésekben egyre nagyobb szerepet kapnak a nyílt forráskódú rendszerek.

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

Kutatásomban több gyakorlat-orientált célkitűzést fogalmaztam meg, melyek megvalósítását bemutattam a dolgozatomban. Az integrált e-Learning Portált 2007 óta folyamatosan fejlesztjük és használjuk. Ma már szerves része intézményünk oktatási folyamatának. A Moodle rendszernek egyre több funkcióját használjuk ki az oktatásban és a fejlesztett Teremfoglaló rendszer használatával egyre több oktató foglal számítógéptermet a online számonkérések, vizsgák céljából. A hallgatói számonkérések több módját is használják az oktatók, mellyel kapcsolatban a hallgatói értékelésre, mint rendszerben elérhető funkció kihasználására több hangsúlyt kell fektetnünk. A különböző tananyagfejlesztő eszközök használatával, és a tananyagok szabványos felépítésével támogatható az oktatás minősége és hatékonysága. A javasolt kurzus és tananyag felépítések figyelembe vételével készített online kurzusok és e-Learning anyagok használatával, illetve a tananyagok tárolására, nyilvántartására javasolt agrárgazdasági tananyagtárházzal biztosítható a minőségi tananyagok alkalmazása az oktatásban. A bemutatott és javasolt e-Learning minőségfejlesztéssel és a 4 szintű e-Learning modell alkalmazásával együtt megvalósulhat a „minőségi e-Learning” a DE AGTC-n.

6. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

A DI szabályzata értelmében figyelembe vehető, kiemelt publikációk:

1. **Lengyel P.** (2009): E-learning alkalmazása az agrárgazdasági szakemberképzésben, Agrártudományi Közlemények 2009/34 pp. 117-124, ISSN 1587-1282
2. **Lengyel P.**, Herdon M. (2009): Implementing Learning Design by LAMS to improve teaching and learning, APSTRACT, Applied studies In Agribusiness And Commerce Vol. 3. No 5-6. 2009, pp. 21-24, ISBN 1789-7874, Debrecen
3. Herdon M., Várallyai L., **Lengyel P.** (2009): Advantages of Open Source Based e-learning Tools in the Collaboration and Training in the Agricultural Education, 7th World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources. Reno (Nevada), USA, American Society of Agricultural Engineers, pp. 89-95
4. **Lengyel P.** (2010): e-Learning portálfejlesztés és alkalmazás agrárszakember képzésben, Agrárinformatikai Tanulmányok I., szerk. Dr. Herdon Miklós, Dr. Kapronczai István, pp. 71-94, 191 p., Magyar Agrárinformatikai Szövetség ISBN 978-963-87366-6-6

További publikációk jegyzéke:

Magyar nyelvű tudományos folyóirat idegen nyelvű összefoglalóval

5. Szilágyi R., **Lengyel P.** (2006): Példa a Mobil Internet alkalmazására az agrárgazdaságban, Acta Agraria Kaposvariensis 2006/3 Vol 10 No 3, p. 233-239, ISBN 1418-1789
6. **Lengyel P.** (2008): A Moodle e-Learning keretrendszer alkalmazásának tapasztalatai, Agrártudományi Közlemények 2008/29. p. 129-133, ISSN 1587-1282
7. **Lengyel P.** (2010): E-learning rendszer az agrárképzésben, Agrárinformatika Folyóirat Évf. 1., Szám 1, pp. 53-58, ISSN 2061-862X, Debrecen, <http://journal.magisz.org/index.php/jai/article/viewFile/28/21>

Idegen nyelvű tudományos folyóirat

8. **Lengyel P.**, Herdon M. (2008): E-learning course development in Moodle, International Conference on New Research in Food and Tourism. BIOATLAS 2008 Conference, Brasov, Románia, 2008.06.04-2008.06.07., Brasov: pp. 336-340. Paper IT.06., ISBN 978-973-598-300-0

Külföldön idegen nyelven teljes terjedelemben megjelent előadás

9. Szilágyi R., Herdon M., **Lengyel P.** (2005): Development tools for mobile devices in market price information systems, EFITA/WCCA 2005 25-28 July 2005, Vila Real, Portugal, pp. 388-392, ISBN 972 669 646 1
10. Szilágyi R., **Lengyel P.**, Fuzesi I. (2006): Mobile Internet in Agri-logistic, XV. Agrarian Perspectives Conference, 2006. Sept. 20- 21. pp. 63-69 Prague ISBN: 80-213-1531-8

11. Kovács Gy., Szilágyi R., **Lengyel P.**, Várallyai L. (2007): Integration of video objects in Moodle, XIII. European Conference Information Systems in Agriculture and Forestry on Through scientific development to prosperity, pp. 56-62, 2007 May 15-16, Prague
12. Herdon M., **Lengyel P.** (2008): Multimedia and e-Learning integration for supporting training programs in agriculture by Moodle, International Advanced Workshop on Information and Communication Technologies for Sustainable Agri-production and Environment - AWICTSAE08, Alexandroupolis, Görögország, 2008.05.22-2008.05.22, pp. 162-169., ISBN 978-960-287-103-4
13. Várallyai L., Herdon M., Szilágyi R., **Lengyel P.** (2008): Dissemination of e-learning knowledge for agricultural trainers and users, Information Systems in Agriculture and Forestry XIV European Conference, European data, information and knowledge exchange, Prague, Csehország, pp.1-2 ISBN 978-80-213-1785-7
14. **Lengyel P.** (2008): Extended tools for creating tests and video objects in the Moodle e-learning system, Information Systems in Agriculture and Forestry XIV European Conference, European data, information and knowledge exchange, Prága, Csehország, 2008.05.13-2008.05.14., pp. 1-2 ISBN 978-80-213-1785-7
15. **Lengyel P.**, Herdon M. (2008): e-Learning developments and experiences, Agrarian Perspectives XVII, Challenges for the 21st Century, 16th - 17th September 2008, Prague, Csehország, ISBN 978-80-213-1813-7
16. Herdon M., **Lengyel P.** (2008): Multimedia and e-Learning integration for supporting training program in agriculture by Moodle, International Advanced Workshop on Information and Communication Technologies for Sustainable Agri-production and Environment, AWICTSAE 08, Alexandroupolis, Greece, pp. 162-169, ISBN 978-960-287-103-4
17. Várallyai L., **Lengyel P.**, Gaceu L. (2009): Collaborative e-Learning network possibilities in Agriculture, Joint international conference European Conference Information Systems in Agriculture and Forestry, 2009 11-13 May, Prague, Csehország, pp. 284-290., ISBN 978-80-213-1932-5
18. **Lengyel P.** (2009): Supporting teaching and learning with e-learning tools in agriculture, Joint international conference European Conference Information Systems in Agriculture and Forestry, 2009 11-13 May, Prague, Csehország, pp. 176-182., ISBN 978-80-213-1932-5
19. Szilágyi R., **Lengyel P.**, Herdon M. (2009): Research on open source e-learning tools and agricultural applications, EFITA Conference '09. Wageningen, Hollandia, Wageningen Academic Publishers, pp. 839-846
20. Herdon M., Rózsa T., Szilágyi R., **Lengyel P.** (2011): Dissemination of ICT Research Results in the Hungarian Agriculture. In: EFITA/WCCA '11: 8th European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment Congress/Word Congress on Computers in Agriculture. Prague, Csehország, 2011.07.11-2011.07.14. pp. 215-223. ISBN:978-80-904830-0-2)

Magyarországon idegen nyelven teljes terjedelemben megjelent előadás

21. Szilágyi R., Herdon M., **Lengyel P.** (2005): Agricultural application development for mobile devices, Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika: Nemzetközi konferencia AVA 2, Debrecen 2005. április 7-8., Debreceni Egyetem AMTC Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar, pp. 1-10
22. **Lengyel P.**, Herdon M., Szilágyi R. (2006): Comparison of Moodle and ATutor LMSs, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development. Debrecen, 2006.08.19-2006.08.21, University of Debrecen, pp. 21-28. ISBN 963-87366-0-7; 978-963-87366-0-4
23. Szilágyi R., **Lengyel P.** (2006): Experiences of Mobile Internet Application Development, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development. Debrecen, 2006.08.19-2006.08.21, University of Debrecen, pp. 87-91. ISBN 963-87366-0-7; 978-963-87366-0-4
24. **Lengyel P.**, Szilágyi R., Várallyai L. (2007): Experiences and possibilities in e-learning materials development, AVA3 International Conference on Agricultural Economics, Rural Development and Informatics, 2007. March. 20-21. Debrecen
25. **Lengyel P.**, Szilágyi R., Herdon M. (2007): Moodle and LAMS integrations, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development. Debrecen, 2007.08.29-2006.08.30, University of Debrecen, pp. 184-189. ISBN 978-963-87366-1-1
26. Herdon M., **Lengyel P.**, Szilágyi R., Várallyai L. (2007): NODES - EU-Index based on Dublin Core Patent, Európai Kihívások IV Nemzetközi Tudományos Konferencia, Szeged, 2007.10.12-2007.10.12, Szeged: pp. 683-688., ISBN 978-963-482-857-0
27. **Lengyel P.**, Herdon M. (2009): Implementing Learning Design by LAMS to improve teaching and learning, AVACONGRESS 4, 26-27 March 2009, Debrecen, Agroinform Kiadó, pp. 658-573, ISBN 978-963-502-897-9
28. Szilágyi R., **Lengyel P.**, Herdon M (2010): Portal for knowledge of agricultural informatics. In: Alexander B Sideridis, Miklós Herdon, László Várallyai Agricultural Informatics 2010. Budapest; Debrecen, Magyarország, 2010, Magyar Agrárinformatikai Szövetség, pp. 37-42.

Magyar nyelven megjelent előadás idegen nyelvű összefoglalóval

29. Herdon M., Várallyai L., Szilágyi R., **Lengyel P.** (2007): Forrás katalógus fejlesztése a NODES projektben, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development. Debrecen, 2007.08.29-2006.08.30, University of Debrecen, pp. 41-47. ISBN 978-963-87366-1-1
30. **Lengyel P.**, Herdon M. (2008): E-learning rendszer bevezetésének tapasztalatai a Debreceni Egyetem Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Karán, Informatika a felsőoktatásban 2008 Konferencia, Debrecen, 2008.08.27-2008.08.29. Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-129-0

31. Herdon M., Havlíček Z., **Lengyel P.**, Szilágyi R., Várallyai L. (2008): Nemzetközi együttműködések az eLearning agrár felsőoktatási alkalmazásában, Informatika a felsőoktatásban Konferencia, Debrecen, 2008.08.27-2008.08.29. Debreceni Egyetem, ISBN 978-963-473-129-0
32. **Lengyel P.** (2009): Moodle mobileszközön, Agrárinformatikai Nyári Egyetem, Információtechnológia az Agrárgazdaságban és a Vidékfejlesztésben, Debrecen, 2009.08.26-2009.08.27, Debreceni Egyetem, pp. 165-170, ISBN 978 363 87366 2 8,
33. Herdon M., **Lengyel P.**, Pancsira J. (2011): Tananyag tárházak és kollaboratív e-Learning rendszerek az agrár- és gazdasági képzésekben, Informatika a felsőoktatásban 2011 Konferencia, Debrecen, 2011.08.24-2011.08.26. Debreceni Egyetem, pp. 692-702 ISBN 978-963-473-461-1

Magyar nyelven megjelent előadás, idegen nyelvű összefoglaló nélkül

34. Rózsa T., **Lengyel P.** (2002): Vállalkozásokat támogató információs rendszerek. Agrárinformatika 2002 Konferencia, Debrecen, 2002.08.28-2002.08.30., pp. 401-404. ISBN 963 204 8695
35. **Lengyel P.**, Szilágyi R. (2005): Webalkalmazások fejlesztése ASP.NET segítségével, Agrárinformatika 2005 Konferencia, Debrecen, ISBN 963 219 023 8