

## A matematikai logika alapfogalmainak elsajátítása e-learning tananyag segítségével a szakértői rendszerek oktatásában

*Learning support of the basic concepts of mathematical logic by using e-learning materials in the teaching of expert systems*

Bakó Mária<sup>1</sup>

### INFO

Received 25 Sep. 2011  
Accepted 02 Nov. 2011  
Available on-line 28 Nov. 2011  
Responsible Editor: K. Rajkai

#### Kulcsszavak:

e-learning,  
mathematical logics,  
Moodle,  
SCORM

### ABSTRACT

Over the past decades, the importance of e-learning constantly increased. We believe that the most important property of the e-learning is: it is a user-centered system, which means that the student may proceed at its own place in the curriculum. It allows students to try things out, participate in courses, tests and simulations like never before, and get more out of learning than before.

Teaching expert systems I realized that I can't teach Prolog and Clips programming language because our students have no adequate knowledge of mathematical logic. In expert systems to describe it, even thousands statement-parameters should be used, therefore, the knowledge of basic concepts of mathematical logic is essential. In this article, an e-learning environment is presented, which enables agro-informatics students to learn or recall the basic concepts of mathematical logic necessary for the course Expert systems. According to the questionnaire the students like the e-learning materials, and would like to use it at other subjects, too. They don't want to replace the standard lectures with e-learning materials; they would use them as additional material to lectures and practices.

### INFO

Beérkezés 2011 Sep. 25.  
Elfogadás 2011 Nov. 02.  
On-line elérés 2011 Nov. 28.  
Felelős szerkesztő: Rajkai K

#### Kulcsszavak:

e-learning,  
matematikai logika,  
Moodle,  
SCORM

### ÖSSZEFOGLALÓ

A világ egyre gyorsabban halad az elektronikus eszközök használatának irányába. Természetes, hogy az oktatás sem maradhat le ezek megismertetésében és használatában. Az elmúlt évtized folyamán az oktatásban az e-learning egyre fontosabb szerephez jutott, hiszen segítségével megvalósíthatóvá vált a diákközpontú tanulás, amikor is a diák saját ütemében haladhat a tananyagban.

A szakértői rendszerek tantárgy oktatása során rájöttem, hogy a képzés során diákjaink oktatásából kimarad a logika és középiskolából hozott tudásuk nem elegendő ahhoz, hogy erre építhessük a Prolog illetve Clips programnyelvek oktatását. Hiszen a szakértői rendszerek esetén – adott rendszer leírásához akár több ezer állítás paramétert is fel kell használni, ezért az alapvető matematikai logikai fogalmak ismerete nélkülözhetetlen. Arra gondoltam, hogy egy e-learning tananyag segítségével a kurzus elején hatékonyan és gyorsan tudjuk pótolni és elsajátítani a számukra nélkülözhetetlen logikai alapfogalmakat. Ebben a cikkben egy olyan e-learning környezetet mutatok be, mely lehetővé teszi Informatikus és szakigazgatási agrármérnök szakos hallgatóinknak a szakértői rendszerek című tantárgy megalapozásához szükséges logikai alapfogalmak elsajátítását illetve átismétlését.

## 1. Bevezetés

A technológia fejlődésével az elektronikus tanulás egyre nagyobb teret hódít. Ez arra készítet minket, hogy elgondolkozzunk azon, hogy pontosan mi is ennek a sikernek az oka. Különböző tanulmányok azt mutatják, hogy az elektronikus tanulás segíthet a tananyag hatékonyabb elsajátításában, valamint az oktatás minőségének javításában (El-Bakry and Mastorakis 2009) (Saleh

<sup>1</sup> Bakó Mária

University of Debrecen, 4032 Debrecen, Böszörményi út. 138, Hungary  
bakom@unideb.hu

et. al. 2010). Hiszen az e-learning tananyag esetében a számítógép és az internet által biztosított lehetőségek – mint például az, hogy a tanulók képesek olcsón és gyorsan kommunikálni egymással és a tanárral, percekben belül választ kapnak kérdéseikre, a kérdéseket és a válaszokat meg lehet osztani a többiekkel – hatékonyabbá teszik a tanulást. A diákok így sokkal aktívabban vehetnek részt a tanulási folyamatban, tanulási idejüket szabadon oszthatják be, az oktató szerepe pedig átminősül: oktatás-szervező (tutor) szerepet tölt be.

Az Informatikus szakigazgatási agrármérnök képzés tantervében szerepel a szakértői rendszerek tantárgy. Célunk az, hogy diákjaink a félév végére képesek legyenek egyszerű programokat írni Prolog és a Clips programnyelveken. Azonban, ezen programnyelvek elsajátításához nélkülözhetetlen különböző alapvető matematikai logikai fogalmak ismerete. A képzés során diákjaink oktatásából azonban kimarad a logika, és középiskolából hozott tudásuk nem elegendő ahhoz, hogy erre építhessük a Prolog illetve Clips programnyelvek oktatását. Ekkor jutottunk arra az következtetésre, hogy egy e-learning tananyag segítségével a kurzus elején hatékonyan és gyorsan tudjuk pótolni és elsajátíttatni a számukra nélkülözhetetlen logikai alapfogalmakat.

A cikkben ennek a kurzusnak a felépítését, tartalmát és működését szeretném bemutatni illetve a diákok véleményét az ilyen típusú kurzusokról.

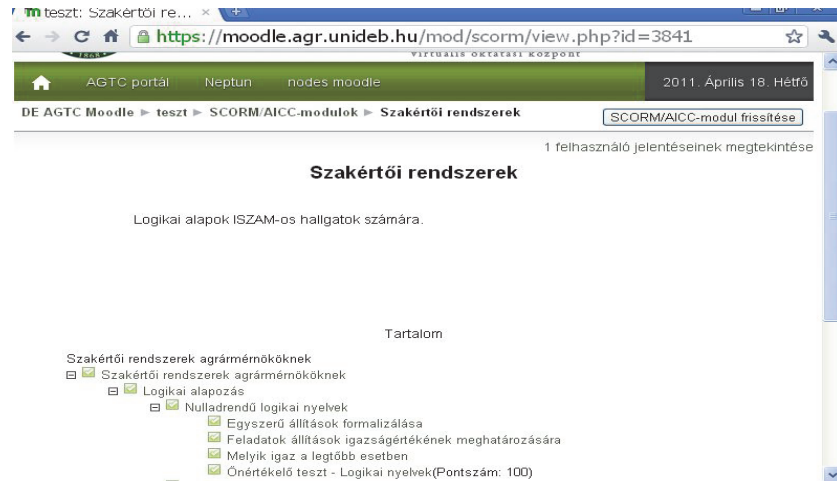
## 2. Eszközüválasztás

A Debreceni Egyetem (DE) Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési kara 2008-ban vezette be a Moodle e-learning keretrendszert (Herdon et. al. 2009).. A Kar azért döntött a Moodle ingyenes szoftver mellett, mert nagyon sokan használják Magyarországon és külföldön is, és a megszerzett tapasztalatokat pedig megosztják; így tanulhatunk mások hibáiból (Bakó and Lengyel 2009). A Karon oktatók között a Moodle használata nagyon gyorsan elterjedt, hiszen megkönnyítette a tanárok munkáját és lehetővé tette, hogy a diákok könnyebben hozzáférjenek a tananyaghoz. Ennek ellenére a keretrendszer használata kimerült abban a tényben, hogy a tanárok feltöltötték a prezentációkat, a jegyzeteket (pdf formátumban), illetve néhányan on-line kitölthető tesztet használnak vizsgáztatásra. Valódi e-learning tananyag azonban Karunkon még nem készült

Mielőtt nekifogtunk a kurzus elkészítésének, először arra kellett választ találnunk, hogy milyen formátumban és milyen eszközzel szerkesszük meg a kurzust, hogy az könnyen felhasználható legyen a Moodle-ben. Választásunk a SCROM csomagra és az eXe szerkesztőre esett. A SCORM-csomag olyan internetes tartalmak összerendezett együttese, amely a SCORM szabvány tanulási objektumai szerint van összeállítva. Ezek a csomagok tartalmazhatnak HTML állományokat, grafikát, Javascript programot, Flash bemutatót és minden egyebet, ami egy internetes böngészőben megjeleníthető. A Moodle-be pedig a SCROM tevékenységmodul segítségével bármilyen szabványos SCORM-csomagot könnyedén feltölthetünk és a kurzus részévé tehetünk. Az eXe e-learning HTML szerkesztőt pedig azért választottuk, mert nyílt forráskódú program, az XHTML mélyebb ismerete nélkül hozhatunk létre tananyagelemeket; és nem utolsó sorban képes a tananyagot SCORM csomagként exportálni.

## 3. A kurzus szerkezete

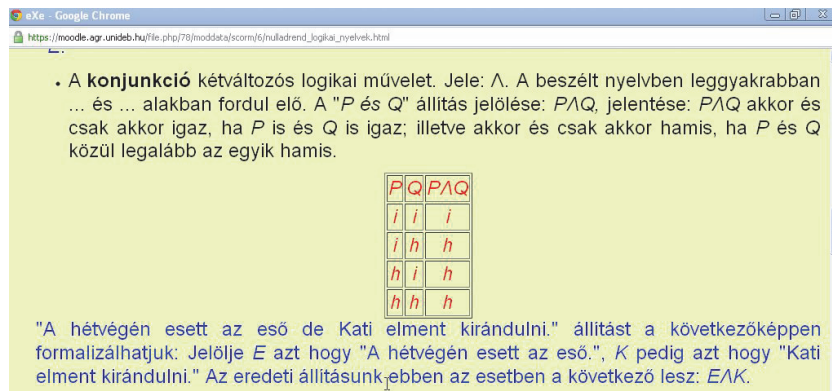
Célunk – ahogy már a bevezetésben is említettük – az volt, hogy az informatikus agrármérnök szakos hallgatóink számára egy olyan eszközt biztosítsunk, melynek segítségével a szakértői rendszerek című tantárgyhoz elsajátíthatják a megfelelő logikai alapfogalmakat. Szerkezetileg – ahogy az 1. ábra is mutatja – a következőképpen építettük fel a tananyag első felét: a szakértői rendszerek és a logikai alapozás bevezető oldalakon csak eme fogalmakat akartuk tisztázni és tudományban elfoglalt helyüket megmutatni. Itt kihasználtuk, a Moodle, és az eXe szerkesztő ama lehetőségét hogy, a Wikipédia szócikkeire hivatkozást helyezhetünk el; a szakértői rendszerek, mesterséges intelligencia és logika kialakulásának történetét nem adtuk meg újra a jegyzetünkben, hanem csak hivatkoztunk rá, így a diákok egy kattintással elérhetik. Itt szeretném megjegyezni azt, hogy a Wikipédia szócikkei nem magát a tananyagot tartalmazzák, hanem az ehhez kapcsolódó történeti áttekintést és érdekességet.



1. ábra. Akurzus szerkezete

A nulladrendű logikai nyelvek oldalon az elméleti tananyag található, a jobb megértés végett példákkal illusztrálva, színekkel kiemelve. Az elméleti modul után feleletválasztós teszteket iktattunk be, melyek segítségével a diákok begyakorolhatják az elméleti részben ismertetett tananyagot. Ezután egy önértékelő teszt következik, mellyel a diák felmérheti, hogy valójában mennyire sajátította el a megadott tananyagrészt. Természetesen a Moodle keretrendszer tulajdonságainak köszönhetően a teszt eredményéről és elvégzésének időpontjáról az oktatónak is tudomása van.

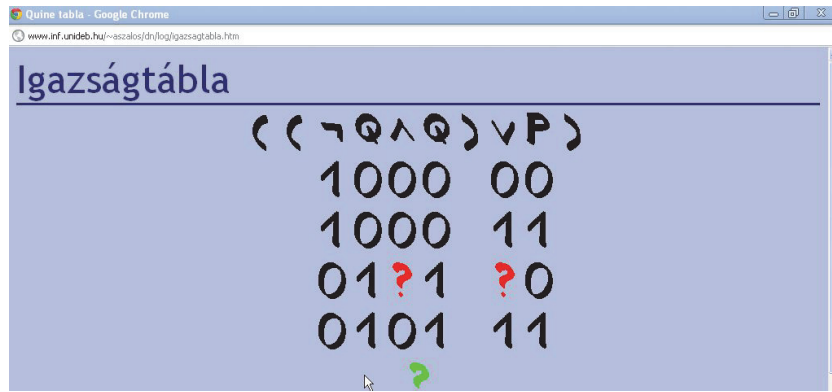
A nulladrendű logikai nyelvek tananyag részében olyan alapfogalmakkal ismertetjük meg a diákokat, mint a predikátum fogalma, a logikai összekötőjelek jelentése és igazságértéke (2. ábra).



2. ábra. Nulladrendű logikai nyelvek

Példát adtunk egy logikai kifejezés igazságértékének kiszámítására illetve minden egyes logikai összekötőjel esetén példát adunk egy-egy egyszerű állítás formalizálására

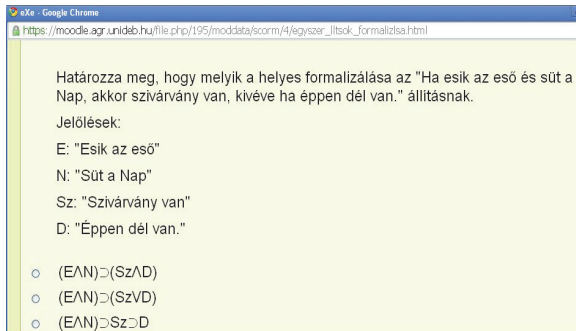
Az elmélet végén beiktattunk egy tevékenységet, mely segítségével egy olyan honlapra vezéreljük a diákokat ahol a számítógép által generált formuláknak kell kitölteni az igazságtábláját (Aszalós, 2009). Mikor a felhasználó kitöltötte a teljes igazságtáblát, a program ellenőrzi a megoldást és kitörli az összes helytelen választ (3. ábra).



3. ábra. Gyakorlatok igazságtáblára

A következő három teszt segítségével a diákok alaposabban elmélyíthetik tudásukat. Az első teszt (4.ábra) egyszerű állítások formalizálására kétféle feladattípust tartalmaz: egy adott állításról kell eldönteni, hogy három formula közül melyik felel meg az állításnak; illetve egy adott formulát kell megfogalmazni természetes nyelven.

Ahhoz, hogy ezeknél a feladatoknál a diák eltalálja a helyes választ, konkrétan formalizálnia kell az állítást. A 4. ábrán látható példa azt kéri a diáktól, hogy döntse el, hogy melyik a helyes formalizálása az alábbi állításnak *Ha esik az eső, és süt a Nap, akkor szivárvány van; kivéve, ha éppen dél van.*



4.ábra. Állítások formalizálása



5.ábra. Állítások igazságértékének meghatározása

A másik feladattípusban egy adott formulát kell természetes nyelvre lefordítani. Például jelentse E, hogy *esik az eső*; S, hogy *strandolok*; N pedig, hogy *napozok*! Mit jelent természetes nyelven az alábbi formula:  $E \supset (\neg SA \neg N)$ ?

1. Ha esik az eső akkor nem strandolok és nem napozok
2. Ha esik az eső akkor nem igaz hogy strandolok és napozok.
3. Ha esik az eső akkor nem igaz hogy ha strandolok akkor napozok.

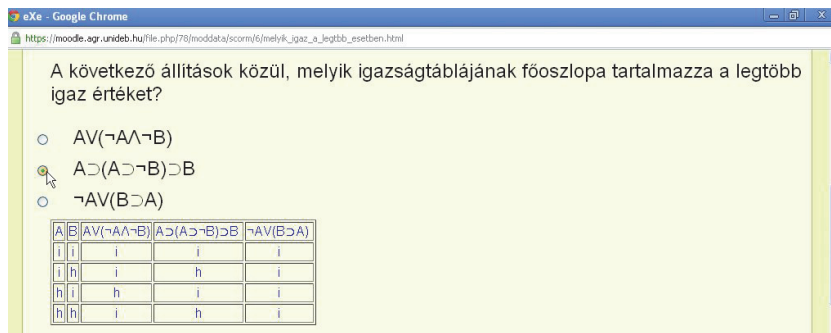
A *Feladatok állítások igazságértékének meghatározására* teszt esetén egy konkrét formula, predikátumbetűk adott értékei esetén kell eldöntenünk, hogy a formula igaz-e vagy hamis (5. ábra). Ebben az esetben is, a feladat helyes megoldásához a diáknak konkrétan ki kell értékelnie a formulát.

Ha a rendszer helyes választ kap, kiírja, hogy *gratulálok*, ellenkező esetben pedig megadja helyes megoldást.

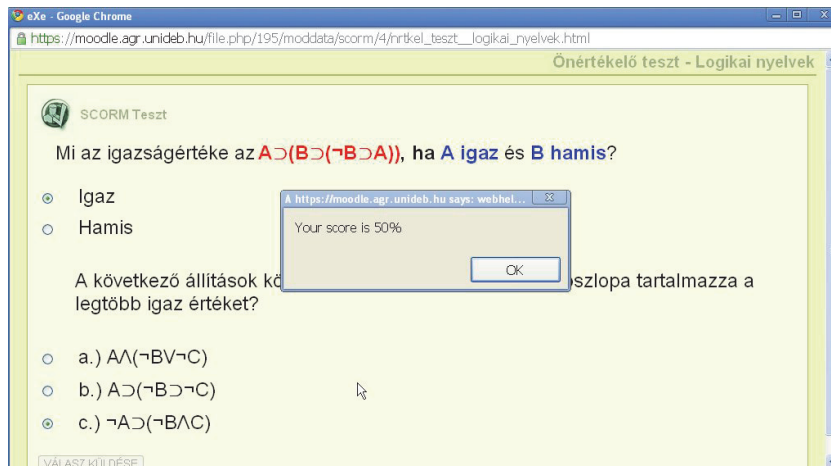
A harmadik teszt szintén a formulák igazságértékének meghatározását gyakoroltatja be. Itt három formula esetén azt kell eldöntenünk, hogy melyik igazságtáblájának főszlopa tartalmazza a legtöbb igaz értéket (6. ábra). A diáknak egy feladat megoldásához három formulát kell kiértékelnie. A feladatok kiértékelése ugyanúgy történik, mint az előző tesztnél. Helytelen válasz esetén a 6. ábrán látható módon mindhárom formula igazságtábláját megadjuk.

Ennek a modulnak a végén az önértékelő teszt azt a célt szolgálja, hogy a diák, illetve a tanár is információt kapjon arról, hogy mennyire sikerült a diáknak elsajátítania ezt a tananyagrészt. A teszt

hasonló feladatokat tartalmaz, mint az előző feladatsorok; viszont a diák most nem kapja meg a helyes megoldást, csak annyit tud meg, hogy megoldásainak hány százaléka helyes (7. ábra).



6. ábra. Melyik igaz a legtöbb esetben?

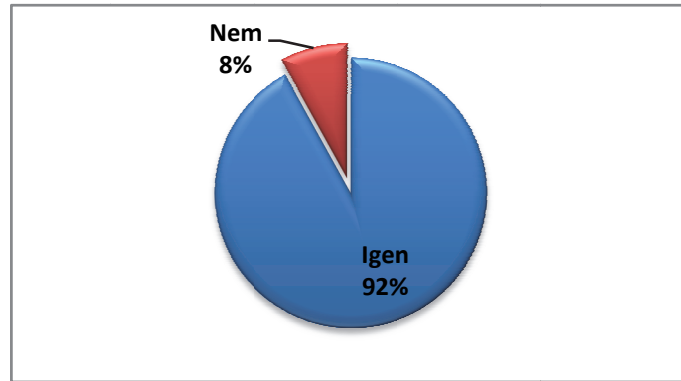


7. ábra. Önértékelő teszt

Azt javasoljuk diákjainknak, hogy mindaddig, míg ezt nem sikerül 100%-ra teljesíteni az önértékelő tesztet, ne lépjenek tovább a következő tananyagrészeire, hanem térjenek vissza a gyakorló tesztekre.

#### 4. A felmérés eredményei

A további modulok elkészítése előtt arra voltunk kíváncsiak, hogy mi a diákok véleménye az ilyen típusú tananyagról. A diákokat megkérdeztük, hogy szeretnék-e ilyen tananyag segítségével tanulni, illetve vannak-e hátrányai egy ilyen tananyagnak, és ha igen mik azok. Mivel csak 19 agrárinformatikus hallgatónk volt, megkérdeztük más szakos diákokat is. Biztosítottunk számukra egy órát, hogy áttanulmányozzák az e-learning tananyagot - majd arra kértük őket, hogy töltsék ki a kérdőívet. A kérdőívek kiértékelése során arra a következtetésre jutottunk, hogy nincs szignifikáns különbség az agrár-informatikus és a többi diák válasza között, ezért a kérdőíveket együtt dolgoztuk fel. Összesen 118 diákot kérdeztünk meg. Az első kérdésben arra voltunk kíváncsiak, hogy motiválná-e diákjainkat egy ilyen típusú tananyag különböző tantárgyak elsajátításánál. Mint a 8. ábra mutatja a hallgatók 92 százaléka azt válaszolta, hogy egy ilyen tananyag segítségükre lenne a tanulásban.



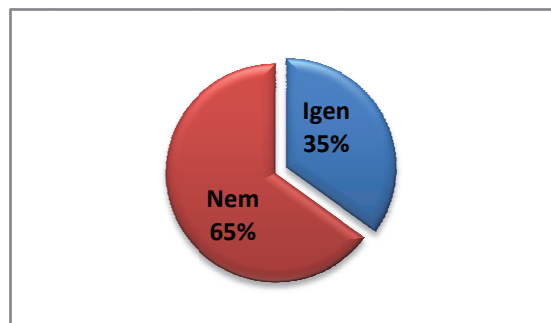
**8. ábra.** Segítené-e Önt egy ehhez hasonló e-learning tananyag különböző témakörök elsajátításában?

Az igennel válaszolok esetén kiegészítő kérdésünk a következő volt: Ha igen, milyen tantárgyaknál használná szívesen?

**1. táblázat.** Milyen tantárgyak tanulása/oktatása esetében használnaszívesen ilyen e-learning rendszert?

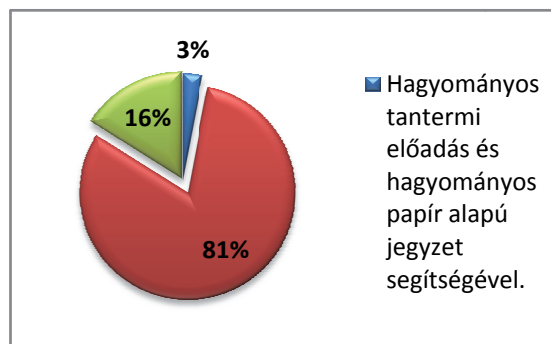
Mate-matika	Statisztika	Pénzügy	Mikro- ökonomia	Vállalat-gazdaságtan	Minden tantárgy
44%	48%	19%	18%	6%	23%

A következőkben rákérdeztünk, hogy véleményük szerint vannak-e egy ilyen típusú tananyagnak gyengéi, hátrányai, illetve, hogy milyen formában szeretne inkább elsajátítani egy tananyagot?



**9. ábra.** Vannak-e egy ilyen típusú tananyagok gyengéi, hátrányai?

Amint 9. ábra is mutatja diákjaink alig 35%-a gondolja úgy, hogy vannak hátrányai annak ha e-learning tananyaggal sajátítja el a tananyagot. Nagyrésztük azzal indokolta, hogy hiányolja a tanári magyarázatot. Erre a kérdésre adott válasz előrevetíti a következő kérdésre adott válaszokat is.



**10. ábra.** Milyen formában szeretne inkább elsajátítani egy tananyagot?



A milyen formában szeretné elsajátítani a tananyagot kérdésre a diákok 81%-a válaszolta azt, hogy hagyományos tantermi előadás és e-learning tananyag segítségével. Ez a válasz azt mutatja, hogy a rohamos technikai fejlődéshez szokott ifjúság igenis igényli az elektronikusan támogatott oktatást, ugyanakkor megnyugtató választ ad azon tanárok félelmeire, akik attól tartanak, hogy az e-learning elterjedésével a tanári magyarázat szükségtelenné válik.

## 5. Összegzés

A Debreceni Egyetem Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Karán elkezdtünk kifejleszteni egy e-learning tananyagot matematikai logikából, hogy segítségével a szakértői rendszerek kurzus elején hatékonyan és gyorsan tudjuk pótolni diákjaink számára nélkülözhetetlen logikai alapfogalmakat. Karunk a Moodle e-learning környezetet használja, így a kurzus elkészítéséhez olyan eszközt kerestünk, amely kompatibilis ezzel a rendszerrel. Választásunk az eXe szerkesztőre esett mivel itt lehetőségünk van az elkészített tananyagot SCORM csomagként exportálni. Azonban ezzel a választással nem vagyunk teljesen elégedettek, hiszen a kipróbálás során rájöttünk, hogy nem tudunk véletlenszerűen feladat kiosztani a diákoknak. Így meg kell oldaniuk minden egyes feladatot, ami a tananyagban található. Ezt a problémát úgy tudjuk megoldani, ha a tesztfeladatokat direkt a Moodle rendszerbe visszük fel, mert itt lehetőségünk véletlenszerű feladat kiválasztásra.

Amint a cikkben leírtak is mutatják jelenleg a kurzus első fele készült el mely a logikai alapfogalmakat és a nulladrendű logikai nyelveket tartalmazza, ám a következő félévre elkészül a folytatás mely magába foglalja az elsőrendű logikai nyelveket és nagy hangsúlyt fektet a logikai következmény fogalmára mely nélkülözhetetlen a Prolog és a Clips programnyelvek megértéséhez.

## Hivatkozások

Ahmed A. Saleh, Hazem M. El-Bakry, Taghreed T. Asfour and Nikos Mastorakis 2010 Adaptive E-Learning Tools for Numbering Systems, Proc. of 9th WSEAS International Conference on Applications of Computer Engineering (ACE'10), Penang, Malaysia, March 23-25, pp. 293-298.

Aszalós L. 2009 Online and offline logic tests, Proceedings of The Ninth International Conference on Technology in Mathematics Teaching, Metz, July 6.-9, pp.1-5.

Bakó M., Lengyel P. 2009 *Comparison of the French and Hungarian distance learning systems of agro-economical studies*, Proceeding of Confenis 2009 Conference, Győr, October 28-30, pp. 1-7.

Hazem M. El-Bakry, and Nikos Mastorakis 2009 Design of Quality Assurance Management System EUniversities, Proc. of Education and Educational Technology Conference 2009 (EDU'09), for University of Genova, Genova, Italy, October 17-19, pp. 226 -238.

Herdon M, Lengyel P, Szilágyi R 2009 Research on open source e-learning tools and agricultural applications. In: Bregt A, Wolfert S, Wien J E, Lokhorst C (szerk.) EFITA Conference '09. Wageningen, Hollandia, 2009.07.06-2009.07.08. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, pp. 839-846.