



**Gazdálkodástani
Doktori Iskola**

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Borbásné Szabó Ildikó

Felsőoktatási portfólió kompetencia alapon történő tervezése

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Dr. Gábor András
egyetemi docens

Budapest, 2012

Információrendszerek Tanszék

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Borbásné Szabó Ildikó

Felsőoktatási portfólió kompetencia alapon történő tervezése

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Dr. Gábor András

egyetemi docens

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	3
I. Kutatási előzmények és a téma indoklása.....	4
I.1 Kapcsolódó projektek	5
II. A felhasznált módszerek	7
III. Az értekezés eredményei	8
IV. Főbb hivatkozások	19
V. A témakörrel kapcsolatos saját publikációk jegyzéke	23

I. Kutatási előzmények és a téma indoklása

A gazdasági versenyképesség fenntartásának egyik feltétele a releváns tudás megfelelő időben, megfelelő helyre történő eljuttatása, felhasználása. Ez makrogazdasági szinten többek között a munkaerő szabad áramlását, valamint versenyképes oktatási térség létrehozását foglalja magában. A pénzügyi és gazdasági válság is rámutatott annak a fontosságára, hogy a felsőoktatási intézmények olyan hallgatókat képezzenek, akik rugalmasan tudnak alkalmazkodni a változó környezeti feltételekhez, beleértve itt a képzés éveit alatt megszerzett széleskörű tudás alkalmazását, valamint a hiányzó, vagy részleges tudáselemek egyéni hatáskörben történő fejlesztését. A változó munkaerőpiacon szükséges kompetenciák megszerzését tanulóközpontú oktatás, valamint mobilitás biztosítja a számukra. Mindemellett szükség van arra is, hogy a felsőoktatási intézmények olyan erőforrásokkal rendelkezzenek, amelyek lehetővé teszik számukra „széles tudásbázis létrehozását és folyamatos bővítését, valamint a kutatás és innováció serkentését” (European Commission, 2009).

Magyarországon a kormány felismerte, hogy a Bologna-típusú rendszerben kialakított programok képzési és kimeneti követelményei nem tükrözik hűven a munkaerő-piaci követelményeket. Ezért a napjainkban zajló „magyar felsőoktatás fejlesztésének elsődleges feladata a képzési kimenetek és a gazdasági igények közötti összhang erősítése, a képzési tartalmak minőségelvű fejlesztése, ezek eredményeként pedig a foglalkoztatás és a gazdaság versenyképességének javítása.” (SZKTerv, 2012 pp.47)

Ezen jelenségek létjogosultságot adnak egy olyan informatikai rendszernek, amely felméri, hogy a mai magyar felsőoktatási képzési kínálat biztosítja-e a hallgatók számára az egyetemi évek alatt megszerzett tudásra alapozott, zökkenőmentes munkába állást, vagy vannak olyan munkaerőpiacról érkező igények, amelyeknek nem tudnak megfelelni.

Európai Unió finanszírozású projektek látóterébe került a munkaerőpiac két oldalának ilyen tekintetben történő összehasonlítása, amelyek közül a DEHEMS projekt interjúk sorozatára alapozva hajtja végre az összehasonlítást, míg a SAKE és az OntoHR projekt kompetencia alapon és ontológiák használatával oldotta meg ezt.

1.1 Kapcsolódó projektek

A téma vizsgálata nem új keletű. 2006-ban az Európai Bizottság finanszírozásában megvalósított SAKE¹ projekt a jogszabályi és egyéb környezeti változások által befolyásolt összetett közigazgatási szituációk teljes körű elemzését tűzte ki célul, amelyet a projekt keretén belül kidolgozott holisztikus keretrendszer és eszköz támogatott (SAKE, 2006). A rendszer magyarországi mintaesetének a célja a magyar felsőoktatás keretszámait meghatározó döntés-előkészítési folyamat implementálása volt, amelyen belül a hangsúly a felsőoktatási intézmények forrásfelhasználása és finanszírozása közötti egyensúly megteremtésére helyeződött.

Mindez napjainkban is olyan képzési és oktatási kínálat létrehozását igényli, amely a hallgatók számára lehetővé teszi a munkaerőpiacon való zökkenőmentes munkavállalást. Más szavakkal, helyes felsőoktatási portfólió kidolgozására van szükség. A portfólió tervezési folyamatának alapeleme a munkaerőpiac keresleti oldaláról származó, 3-5 éves időtartammal előre megjósolt képzettségi igények és a munkaerőpiac kínálati oldalán megjelenő képzési struktúra összehasonlítása, majd összhangba hozása (Kovács, 2010). Tapasztalataim alapján a projekt keretében kidolgozásra került részrendszer a munkaerő-piaci igények dinamikus feldolgozása, valamint az összehasonlítás minősége (pl. térben és időben való végrehajtása) terén további fejlesztésre szorult.

Az Európai Bizottság által 2009-ben útjára indított másik projekt az OntoHR² is arra hivatott, hogy a képzettség alapján betölthető munkakörhöz jobban illeszkedő képzési struktúrára tegyen ajánlást, mindamellet, hogy egy ontológia alapú kiválasztási és képzési rendszer kidolgozásával hozzájárul a legkompetensebb állásra jelentkező megtalálásához, illetve tudásának fejlesztéséhez (Kismihók-Mol, 2011) (Mol et al., 2012). Az itt kifejlesztett rendszer sem kezeli az igények dinamikus feldolgozását, azonban tartalmaz a két oldal illeszkedését vizsgáló algoritmust. A foglalkozási és az oktatási oldal eltérő szemléletmódjának, valamint esetleges kulturális különbségük kezelésére mindkét oldal ontológiai megközelítést használt.

A DEHEMS projekt³ célja a végzett hallgatók korai karrierpályájának a vizsgálata, és karrier útjának az elősegítése. Ezért teremtenek meg egy olyan, tudásra fókuszáló platformot, amely a különböző felsőoktatási rendszerek kapcsolódó teljesítményének, illetve minőségbiztosításának optimalizálásra törekszik. Az elméleti keretek meghatározása és az adatelemzés után, hat országban

¹ A SAKE (Szemantikailag támogatott, agilis, tudásalapú e-kormányzat, IST 027128) az Európai Unió FP6 Keretprogramja által támogatott, nemzetközi kutatási konzorcium kivitelezésében megvalósuló, három éves kutatási projekt.

² Az OntoHR (Ontology Based Competency Matching between the Vocational Education and the WoRkplace, 504151-LLP-1-2009-1-HU-LEONARDO-LMP) Leonardo Da Vinci projekt, amely nemzetközi konzorcium részvételével 2009-ben indult útjára.

³ <http://www.dehems-project.eu/en/home/>

elvégzett interjúk sorozatára alapozva mérték fel a munkaadói oldal igényeit a felsőoktatási képzések tartalmára vonatkozóan (pl. a tudományos és a gyakorlati képességek egyensúlyba kerülésének az igénye a felsőoktatási képzési programokban) (Melink-Pavlin, 2012).

A CEDEFOP európai szakképzési fejlesztési központ is kidolgozott egy olyan módszertani keretrendszert, amely a munkaerőpiac keresleti és kínálati oldalán fellelhető gyakorlati képességek különbözőségeit kívánja előrejelzési modellek alapján meghatározni (Cedefop, 2012).

Kutatásomban olyan informatika rendszer fejlesztését tűztem ki célul, amely elsősorban a képzések aktuális munkaerő-piaci igényeknek való megfelelésségét vizsgálja, azonban továbbfejleszthető az esetleges előrejelzések alapján történő elemzés felé is. Mivel ez a rendszer a munkaerőpiac két oldalának eltérő szemléletmódját kívánja közös platformon összehasonlítani, ezért az OntoHR és a SAKE projektek ontológia alapú szemléletmódját követi. Az eredményeikre építve, de azokat továbbfejlesztve dinamikusan kezeli a munkaerőpiac keresleti oldaláról érkező, képzettséget érintő igények (továbbiakban munkaerő-piaci igények vagy foglalkozási struktúra) és a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságinformatikus képzés képzési struktúrájának (továbbiakban szakmastruktúrának) az összehasonlítását. Dinamikus illeszkedésvizsgálaton adott időszakonként történő munkaerő-piaci igények összegyűjtését, majd ezeknek ontológia alapú módszertan szerint az oktatási oldallal történő összehasonlítását, és az eredmények értékelését értem. Mivel az összes munkaerő-piaci igény feldolgozása hosszadalmas lett volna, ezért a képzéshez kapcsolódó Szoftverfejlesztő munkakör képezte a prototípus alapját. Azonban a tézis egy olyan általánosan alkalmazható módszert mutat be, amely segítségével a rendszer korlátai között tetszőleges képzések, tetszőleges munkakörre vonatkozóan összehasonlíthatók.

Kutatásom a következő kérdéskörök köré csoportosult:

- Milyen dokumentumok és ezeket feldolgozó módszerek teszik lehetővé az igények dinamikus kezelését?
- A képzési kimeneteket leíró kompetencia fogalom valóban alkalmas-e a két oldal összehasonlítására?
- Alkalmasak-e az ontológiák a munkaerő-piaci igények, illetve a szakmastruktúra reprezentálására? Megfelelő alapot nyújtanak-e a dinamikus illeszkedésvizsgálathoz?
- Az összehasonlítás eredményeül kapott egyezőségek, illetve különbségek hogyan használhatóak fel a felsőoktatási keretszámot érintő döntés-előkészítési folyamatban?

Kutatási hipotéziseim a kérdéscsoportok által körvonalazott rendszer fejlesztésének alábbi fázisaihoz kapcsolódtak.

- Ontológiaépítés: a munkaerő-piaci igények változását jól leíró dokumentumok, források összegyűjtése és ontológiai formába történő öntése, valamint a képzési és kimeneti követelményeken alapuló szakmastruktúra ontológiai megközelítésben való megvalósítása.
- Illeszkedésvizsgálat: a két ontológia illeszkedésének a vizsgálata.
- Integráció: a kapott eredmények értékelése, a felsőoktatást érintő közigazgatási döntés-előkészítési folyamatba történő beilleszthetőségi vizsgálata.

II. A felhasznált módszerek

A hipotézisek bizonyítását segítő kutatási módszertan megalapozásához megvizsgáltam Babbie (1996) alapján a kutatás és az elmélet közötti kapcsolatot teremtő induktív, illetve deduktív gondolkodás, valamint Balaton és Dobák (1991) ajánlásának szellemében a kvalitatív és kvantitatív metodológia kutatásban való használhatóságát. Az *induktív gondolkodás* egy megfigyelés-sorozatból indul ki és egy olyan összefüggés felé halad, amely bizonyos fokig rendet teremt az adott esetek között. Azaz a sajátos esetekből kíván egy általános összefüggést meghatározni, amiről a felfedezés nem feltétlenül mondja meg, hogy miért áll fenn, csak annyit mond, hogy fennáll.

A *deduktív gondolkodás* ezzel szemben logikailag vagy elméletileg feltételezett összefüggést kíván megfigyelésekkel ellenőrizni. Azaz az általánostól halad a specifikus felé.

A *kvalitatív kutatás* a világ megfigyelését célzó magyarázó, naturalisztikus jellegű megközelítés. A kutatást végző személyek a dolgokat a természetes formájukban tanulmányozzák, valamint azzal az értelemmel ruházzák fel, interpretálják a jelenséget, amilyen jelentéseket az emberek adnak nekik. A kvalitatív kutatás a világ esettanulmányok, interjúk, személyes tapasztalatok stb. formájába történő transzformációja (Denzin és Lincoln, 2000).

A *kvantitatív kutatás* ezzel szemben nagy mennyiségű adatok elemzéséhez kapcsolódó statisztikai eljárásokra épít. Az ilyen technikák használata lehetővé teszi hipotézisek reprezentatív mintával való tesztelését (Füstös et al., 1986).

A kutatás célja egy olyan rendszer fejlesztése volt, amely kapcsolatot kívánt létesíteni a munkaerőpiac két oldala között a képzettség tekintetében. Mivel ennek érdekében az oldalakon fellelhető kompetencia-tartalmakat a valós mivoltukban kívánta szemlélni, és összefüggések feltárására törekedett, ezért kvalitatív technikák használatát indokolta. A prototípus alapján kapott összefüggések újabb megfigyelésekkel való tesztelése deduktív gondolkodást igényelt, míg a kapott rendszer döntés-előkészítési folyamatba történő integrációja már induktív gondolkodásra utalt.

A kutatás nem illeszkedik bele a társadalomtudományi kutatások világába, ugyanis nem célja az emberek közötti kölcsönhatásokat magyarázó szabályszerűségek, összefüggésrendszerek feltárása (Babbie, 2001 pp.4).

Első körben inkább egy rendszer fejlesztésével kívánta ellenőrizni a koncepció helyességét, azaz azt, hogy a térben és időben strukturált munkaerő-piaci igényeknek kompetencia alapon megfelel-e az adott képzés. Ezért a kutatás az inkrementális rendszerfejlesztési módszertant (Sommerville, 2007 pp. 73) követte, amelyben a hipotézisek oly módon kapcsolódtak a fázisokhoz, hogy az adott inkremenssel támasztott követelményeket képviselték. Az egyes fázisok végtermékei alapján vizsgáltam meg a hipotézisek helyességét.

III. Az értekezés eredményei

A kutatás során kifejlesztett rendszer egy olyan megoldási lehetőségre világított rá, amely a felsőoktatás átstrukturálását érintő, jelenleg is aktuális közigazgatási döntés-előkészítési folyamatot más megközelítésből tudná támogatni, azaz a munkaerőpiac keresleti és kínálati oldalának képzettségre vonatkozó egyezőségeinek, illetve különbözőségeinek a feltárásával.

A munkaerőpiac keresleti oldalán a kompetencia alapú munkaköri tervezés számos előnnyel jár a képzés, bérezés stb. területén (Lawler, 1994), stratégiai jelentőséggel bír (Schoonover et al., 2000), valamint a tehetség specifikus karriertervezésben is nagy szerepe van (Egodiwe, 2006).

A munkaerőpiac kínálati oldalán a kompetencia alapú képzési keretrendszerek, úgymint az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR, 2012), valamint az Európai Felsőoktatási Térség Keretrendszere (BoWoGroup, 2012), alapelveket rögzítenek le a nemzeti keretrendszerek (pl. a magyar Országos Képesítési Keretrendszer (Temesi, 2011)) elkészítéséhez.

Az elmondottakból következik, hogy a két oldal összehasonlításának egyik megfelelő eszköze a **kompetencia alapú megközelítés**.

A felsőoktatásról szóló 2005. évi CXXXIX. törvény részletesen bemutatja a mögöttes tartalmat, ugyanis úgy határozza meg a kompetenciát, mint „*ismeretek, jártasságok, készségek, képességek összességét*”. Az OECD szerint viszont több mint tudás és képességek, inkább „*pszichoszociális erőforrások (beleértve a tudás és az attitűdök) igénybevétele, valamint mozgósítása segítségével a komplex igényeknek való megfelelés képességét foglalja magában*” (DeSeCo, 2005:4).

A munka világában a kompetenciák valamilyen tevékenység elvégzése során jutnak érvényre, amit a HR-XML Konzorcium definíciója is jól szemléltet. Az ő értelmezésükben a kompetencia „*egy specifikus, beazonosítható, definiálható és mérhető tudás, képesség, készség és/vagy más előrehaladás-típusú jellemző (pl. attitűd, viselkedés, fizikai adottság), amely az emberi erőforrás*

birtokában van, és egy adott üzleti környezetben belüli tevékenység végrehajtásához kapcsolódóan releváns, vagy szükséges” (HR-XML Consortium, 2006:1).

Összegezve, tartalmilag a következő elemeket különböztethetjük meg: tudás, jártasság vagy tapasztalat, képesség-készség, és viselkedési (magatartásminták, viselkedéssabványok stb.), motivációkat befolyásoló attitűdök (nézetek, kulturális beállítódás stb.). Mivel a személyes beállítódás lefedi az utolsó két kategóriát, így ezek az elemek összhangba kerülnek az angol szakirodalomban használt *knowledge* (tudás) - *skill*⁴ (képesség) - *attitudes* (személyes beállítódás) kategorizálással, illetve a gyakorlatban az angol anyanyelvi területeken használatos *kognitív* kompetencia, *funkcionális* kompetencia, és *szociális* kompetencia hármásával.

A tartalmi elemeket azonban nem függetleníthetjük attól az adott kontextustól, amelyben felhasználásra kerülnek, és amelyet generálhat egy feladat vagy egy tevékenység elvégzésére, illetve egy szerep vagy egy funkció betöltésére irányuló igény is.

A szervezeten belül kompetenciamodellek biztosítanak egy olyan keretrendszert, amely összerendeli a munkakörhöz köthető kompetenciaelvárásokat és az egyéni kompetenciakészletet, ezáltal helyezve kontextusba azokat (Henczi-Zöllei, 2007 pp.81). A munka világát érintő kompetenciamodellek – HLD modell (Henczi-Zöllei, 2007 pp.91-92.), ETA modell (Ennis, 2008), a menedzsment területén használatos Spencer-féle szótár (Bakacsi et al., 2005 pp. 144-145.), és a Management Charter Initiative (MCI)⁵ által kidolgozott keretrendszer (Barker, 1993). – használhatóságának vizsgálatakor azt vettem figyelembe, hogy milyen mértékben ábrázolják a kompetenciát a valós környezetben, és mennyire használhatóak azok a kutatás tárgyát képező IT munkakörre vonatkozóan. Azaz hogy mennyire szigorú határok között részletezik az összehasonlítás alapjául szolgáló kompetenciaelemeket, ábrázolják-e a kompetenciák egymásra épülését, a munkakörrel való kapcsolódási pontokat, illetve van-e valamilyen kapcsolatuk a képzési oldallal. Jól látszott, hogy a munkaerőpiac keresleti, illetve kínálati oldalának összehasonlítását elősegítő, kompetenciára vonatkozó kritériumok egyik modell esetében sem teljesülnek hiánytalanul. A négy modell közül a legjobban a MIC és az ETA modell teljesített, azonban az előzőt csak az IT menedzserek esetében tudjuk alkalmazni, míg az utóbbinál a kompetenciák a kontextus-függőség alapján épülnek egymásra, és nem annak megfelelően, hogy mely kompetencia előfeltétele egy másik kompetencia meglétének.

⁴ Falus (2009 pp. 9) értelmezésében az angol skill a magyarban magában foglalja az egyszerű műveletek automatikus végrehajtását jelentő gyakorlati készségeket, a bonyolultabb műveletek részben automatizált végrehajtását jelentő jártasságokat, és egy átfogóbb tevékenység elvégzésére való alkalmasságot, a képességet. A magyar közoktatásban képességnek fordítják, de használják a gyakorlati készség elnevezést is (Tót, 2009 pp. 23).

⁵ A menedzsment területén az NVQ típusú képzések kidolgozásáért felelős vezető szervezet.

Mindezekből kitűnik, hogy egy olyan modellre volt szükség, amely általánosan felvázolja a kompetenciák tartalmát és alkalmazási környezetüket, majd aktualizálódik az adott munkakörre vonatkozóan. Ennek kidolgozásához járult hozzá az ontológia alapú megközelítés.

Az **ontológiaalkotás folyamatában** egy elméletet alkalmazunk arra nézve, hogy „milyen entitások létezhetnek egy értelmes személy tudatában” (Wielinga et al., 1997 pp. 191), mégpedig oly módon, hogy egy konszenzusos világszemléletből kiindulva kívánjuk elvégezni egy „adott érdeklődési területen feltételezhetően létező objektumok, fogalmak, entitások, és a köztük fennálló kapcsolati rendszer” (Guarino et al., 2009 pp. 3) feltérképezését és specifikálását. (Itt jegyzem meg, hogy az ontológia-fogalom bővebb, mint a szintén ismeretek rendszerezéséért felelős taxonómia, ugyanis az ontológia a fogalmak és objektumok leírását is tartalmazza (Sántáné-Tóth, 2006)).

Azonban még ha a felsőoktatási képzések a foglalkozási és az oktatási oldal közös egyetértésében kerülnek is kialakításra, akkor is a képzési idő alatt – beleértve a meghirdetéshez, felvételiztetéshez szükséges időt is – az eredetileg megfogalmazott képzési és kimeneti követelmények megváltozhatnak. Ennek bekövetkezésekor viszont már nem jellemző a két oldal közötti egyeztetés megteremtése. Ezért előfordulhat, hogy a két oldalon ugyanaz a kompetencia más szemléletből kiindulva, más kontextusba helyezve, más lényegi elemek kiemelésével kerül interpretálásra. Vagyis a kutatásom céljaként megfogalmazott összehasonlítás ontológiaszemlélet alapján történő megvalósítása végett először is szükség volt a munkaerőpiac keresleti és kínálati oldalán fellelhető kompetenciartalmak egy-egy ontológiai struktúrába történő formalizált leképezésére (formális specifikációjára), majd ezen ontológiák egymáshoz való illeszkedési vizsgálatának a végrehajtására. A **rendszer célja** olyan dokumentumok feldolgozása, amely a változásokat magukban hordozzák. Így az összehasonlítás alapjául szolgáló szakma, illetve foglalkozási struktúra kialakításához a Gazdaságinformatikus BSc képzéshez kapcsolódó szakleírások, más források, és egyéb a szakot jól reprezentáló dokumentumok, valamint internetes állásajánlatok adták az alapot. A kifejleszteni kívánt rendszerrel szemben az alábbi funkcionális követelmények lettek megfogalmazva:

- képes legyen a Profession.hu weboldal IT/Telekommunikáció kategóriájába eső internetes állásajánlatok automatikus letöltésére, valamint azokból a foglalkozási struktúra – a Munkaköri Leírás Ontológia – létrehozására, illetve az előzetesen kialakított szakmastruktúra, a Képzési Kimeneti Követelmény Ontológia felvihető legyen a rendszerbe,
- a két ontológia Kompetencia osztályára vonatkozóan feltárhatóvá váljanak az egyezőségek és különbözőségek.

A kutatás során egy prototípus került kidolgozásra, amely a BCE Gazdaságinformatikus képzésének, valamint a hozzá kapcsolódó IT pozíciók közül a Szoftverfejlesztő munkakör

kompetenciataralmait kívánta összehasonlítani. A választást magyarázza, hogy a 2009., illetve 2012. októberében, valamint 2010. augusztus és szeptember közepe letöltött állásajánlatok közel 90%-ában megjelenő 13 szerepkör közül a fejlesztői szerepkör adta az összes megjelenő szerepkör egynegyedét. Azaz bár a Gazdaságinformatikus képzés elsősorban nem fejlesztőket képez, azonban kellően igényelt ahhoz, hogy az öt magában foglaló Szoftverfejlesztő munkakör a prototípus megfelelő alapját adja. Mindamellett, hogy ez a választás jelentős mennyiségű adatot is biztosított a számunkra.

A rendszer fejlesztése a kétfázisú inkrementális rendszerfejlesztési módszertan lépéseit követte, vagyis minden egyes szakaszban kifejlesztett részrendszer értékelésre került, amelyhez kapcsolódóan, az eredeti követelményeket az ott felmerült igényekkel kiegészítve került sor a második részrendszer előállítására. A kutatás legvégén a jelenleg is zajló döntés-előkészítési folyamatba való beilleszthetőségét vizsgáltam meg.

A kutatás módszertana ezt a rendszerfejlesztési módszertant követte oly módon, hogy az egyes hipotézisek a szakaszokban kifejlesztett részrendszerekkel szembeni követelményeket képviselik, vagyis a szakasz termékének értékelése alapján kerültek elfogadásra, vagy elvetésre.

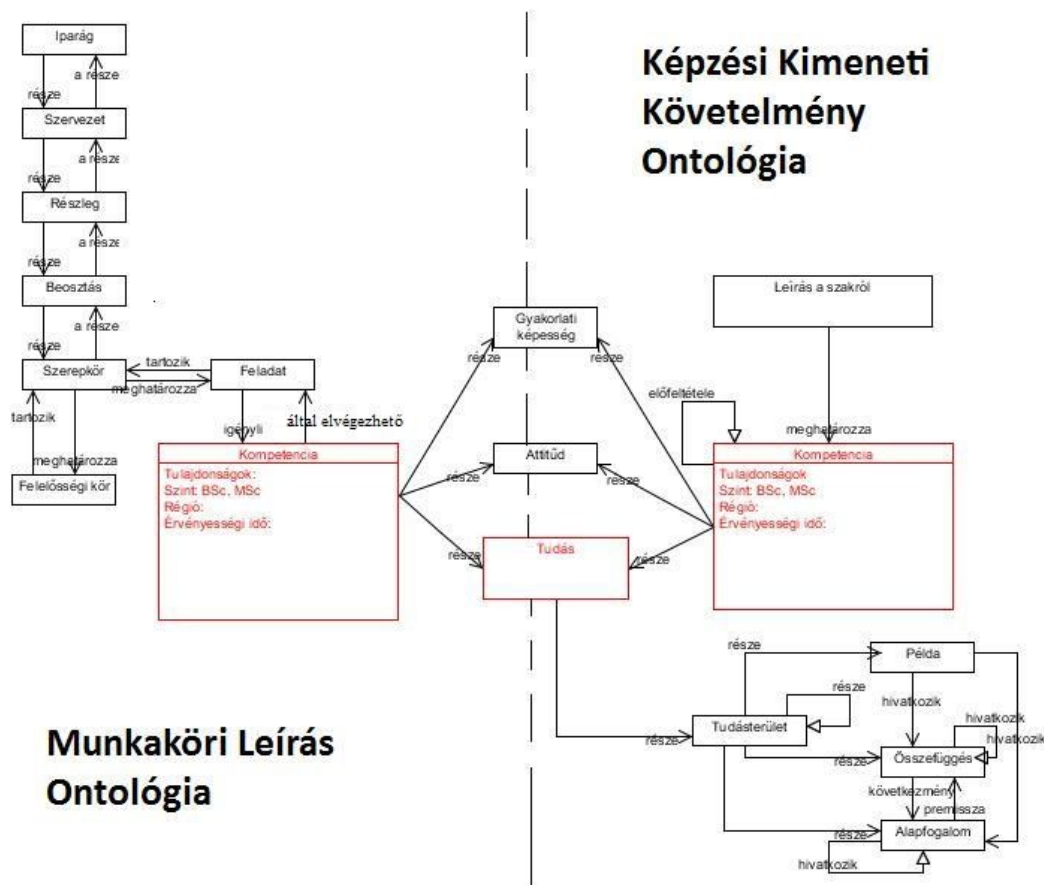
A **H.1 hipotézisben** megfogalmazott, a rendszerrel szembeni elsődleges követelmény volt, hogy térben és időben strukturálva képezze le a munkaerőpiac kínálati oldalán a szakmastruktúrát, míg a keresleti oldalán a foglalkozási struktúrát. Mégpedig oly módon, hogy már előkészítse a következő fejlesztési fázist, azaz lehetővé tegye a két struktúra kompetencia alapon való összeilleszthetőségét.

A munkaerőpiac két oldala más kontextusra helyezi a hangsúlyt a kompetencia kezelése során, azonban a mögöttes tartalmat – tudás, képesség, attitűd – minden meghatározás tükröz, még ha más határvonalak mentén metszik is el ezeket. A kialakított ontológia alapú meta-modellek nagy előnye, hogy az összehasonlítást a kompetencia-elemekre fókuszálva, azokat az oldalak kontextusába helyezve végzi el.

A modelleknek a következő követelményeket kellett teljesíteniük:

- térben és időben strukturálva kellett tartalmazniuk a munkaerőpiac keresleti oldalán felmerülő kompetencia igényeket, valamint a kínálati oldalon a képzések által biztosított kompetencia tartalmakat.
- a kontextusba történő helyezése végett a kompetenciákat a szervezet által meghatározott világba kellett elhelyezni, illetve a felsőoktatásban folyó tudásátadást kellett reprezentálni vele.

A szervezeti oldal megteremtéséhez nyújtott nagy segítséget három ontológia – a Kompetencia Ontológia (Draganidis és Mentzas, 2006 pp.4), a HR ontológia (Mochol et al., 2004 pp.4), valamint a Felsőoktatási alapontológia (Kő-Futó, 2008) – , míg a felsőoktatási reprezentáció alapjául a Munkaköri Ontológia Modell (Vas, 2007) (Kismihók et al., 2012) szolgált. Ezen ontológiák összeolvadásából, valamint a követelmények beillesztéséből keletkeztek az alábbi meta-modellek (Szabó, 2012):



1. ábra Munkaköri Leírás Ontológia és a Képzési Kimeneti Követelmény Ontológia meta-modellje

A **Munkaköri Leírás Ontológia meta-modelljében** az *Iparág* bizonyos *Szervezetén* belül a *Részleg* hatáskörébe tartozik az egyes *Feladatok* elvégzése, ami kapcsolódhat egy adott *Pozíció* (Beosztás) *Szerepköréhez*. A *Szerepkörhöz* valamilyen *Felelősségi kör* is tartozik. A munkavállaló részéről a *Feladat* elvégzéséhez szükséges valamilyen *Kompetencia*. A kompetenciák időbeli és térbeli strukturáltságát biztosítja a tulajdonságokként megjelenő *régió*, valamint *érvényességi idő* attribútum. Az igényelt kompetencia szintjét a *szint* attribútum adja meg. Ahogy korábban láttuk a kompetencia tartalmilag a *Képesség*, *Tudás*, valamint az *Attitűdök* területekre építkeznek.

Az *Iparág*, *Szervezet*, *Részleg*, valamint a *Pozíció* írják le a kompetenciák szervezeti háttérét. A meta modell központi elemét a *Pozíció*, *Szerepkör*, *Felelősségi kör* valamint a *Feladat* osztály képezi.

A **Képzési Kimeneti Követelmény Ontológia meta-modelljének** kialakításakor az OntoHR projekt alapjául szolgáló ontológia annyiban változott meg, hogy bekapcsolódtak a *Képesség* és *Attitűd* osztályok, valamint a *Kompetencia* osztály gazdagabb lett egy a kompetencia szintet mutató, a végzés helyét, valamint a kompetencia érvényességi idejét reprezentáló attribútummal.

A meta-modellek implementálására alkalmas eszköz kiválasztásához, Vas(2007) értekezésében vizsgált kilenc eszköz közül a beépített, valamint hozzáilleszthető következtető géppel rendelkező *Ontosaurus*⁶ tartalmazó *PowerLOOM*⁷, az utoljára 2006-ban javított *WebOde* helyett a szemantikus integrációra képes *OntoStudio*⁸-t, a Protégé környezet legújabb verzióit a *Protégé 3.x*, illetve *Protégé 4.x*⁹ fejlesztő eszközöket, valamint a SAKE projektben használt implementálási környezetet a *KAON2*¹⁰-t elemeztem az alábbi szempontok szerint:

A program *általános jellemzői* közé tartozott a fejlesztő neve, a szoftver verziószáma, az eszköz létrehozásának a célja (milyen fejlesztési munkákat támogat), valamint az, hogy milyen nyelveken való formalizálást tesz lehetővé.

Az *automatikus adatimportálást* a következő jellemzők által elemeztem:

- letölthető nyílt forráskód: a program hosszú távú karbantarthatóságát biztosítja licenzszerződéstől való függőség nélkül.
- szoftver dokumentálása: a továbbfejlesztésének, alkalmazhatóságának előfeltétele, hogy a szoftver olyan dokumentációval rendelkezzen, amelyből kiindulva a fejlesztés megvalósulhat.
- dokumentumtípusok importálási lehetősége: a dokumentumokat valamilyen előzetes szövegfeldolgozó eszközzel (pl. awk) olyan formára hozhatjuk, amelyet a szerkesztő eszköz már kezelni tud. Ilyen formátumok lehetnek pl. szövegformátumok, illetve az XML. Ezért érdemes megnézni, hogy az eszköz képes-e ezen formátumok alapján ontológia készítésére.

Az *illeszkedésvizsgálatot* az alábbi jellemzők alapozták meg:

- összeépíthetőség, bővíthetőség: mivel a következő fázisban egy illeszkedésvizsgálatot végző eszköz, vagy algoritmus kiválasztására, kifejlesztésére került sor, ezért kérdéses volt, hogy az itt kiválasztott eszközt össze lehet-e kapcsolni valamilyen külső programmal, vagy ki lehet-e bővíteni saját algoritmussal. Ez utóbbit vizsgálja a következő kritérium.

⁶ <http://www.isi.edu/isd/ontosaurus.html>

⁷ <http://www.isi.edu/isd/LOOM/PowerLoom/>

⁸ <http://www.softpedia.com/get/Science-CAD/OntoStudio.shtml>

⁹ <http://protege.stanford.edu>

¹⁰ <http://kaon2.semanticweb.org/>

- következtető gép jellemzői: a rendszer beépített, vagy illesztett következtető gépe milyen módon alkalmas új algoritmus végrehajtására.
- beépített illeszkedésvizsgálat: van-e olyan funkciója, amely az ontológiák egymáshoz illesztését vizsgálja.

Bár az Ontostudio beépített illeszkedésvizsgálattal rendelkezik, azonban a forráskód hiánya valamint a lincenszhez való kötöttség a nyílt forráskódú programokkal szemben nehezebbé teszi a szoftver használatát pl. a letöltő program által biztosított fájlok átalakítása, automatikus importja terén. A nyílt forráskódú programoknak Java nyelven írt programmal való összeépíthetősége, pluginnal történő bővítése előrevetíti mind a dokumentumok automatikus importálásának, mind az ontológiák illeszkedésvizsgálatának a lehetőségét. Ezek közül a Protégé 3.x, illetve a 4.x rendelkezik a legszélesebb, általam igényelt funkcionalitással. Mivel a Protégé 4.x kezeli az OWL-DL-nél nagyobb kifejezőerejű OWL 2-t, ezért ezt választottam a meta-modellek implementálására.

A következő lépésben a **modellek adott szakterületre vonatkozó adaptálására**, azaz a szakot, valamint a munkaerő-piaci igényeket leíró forrásokból kinyerhető ismeretek meta-modellbe történő öntésére került sor. Mivel ez egy prototípusos fejlesztés volt, ezért itt jegyezném meg, hogy a rendszerbe eddig a Szoftverfejlesztő munkakör, szervezeti környezete, valamint az egyes oldalakon a kapcsolódó kompetenciák lettek implementálva. A rendszer azonban tetszőlegesen bővíthető új elemekkel.

A **szakmastruktúra** nem más, mint a Képzési Kimeneti Követelmény Ontológia specializációja a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságinformatikus BSc képzésének kompetenciatartalmaira vonatkozóan. A szakleírásban szereplő kompetenciák túl általánosak, nagy területeket foglalnak magukban, ezért az Információrendszerek Tanszék munkatársainak oktatási tapasztalataira alapozva születtek meg azok a tudáselemek, amik az ontológiában feldolgozásra kerültek. Azért csak a tudáselemek, mert a képzés elsősorban a tudás átadására helyezi a hangsúlyt, illetve a kompetencia más elemeivel ellentétben a tudáselemek jól mérhetőek, ezáltal könnyebben beazonosíthatók.

Az információtechnológia fejlődése, módszertani változások stb. miatt ezek a tudáselemek évenként revízió alá esnek, azonban jelentősebb mértékben rendkívüli események hatására (pl. felsőoktatási reform) változnak meg, amelyek időszakos változások, vagyis nem olyan dinamikus változások, mint amelyek a munkaerőpiac keresleti oldalán zajlanak le.

A vállalatoknak alkalmazkodniuk kell a környezetükből érkező változásokhoz, ami a szervezeti oldalról érkező igények folyamatos kezelését vonja maga után. A **foglalkozási struktúra** kialakításához ezért olyan dokumentumokra volt szükség, amely ezeket a változásokat megfelelően tükrözi. Erre a legalkalmasabbnak az Interneten fellelhető állásajánlatok tűntek, ugyanis a

nyomtatott változattal szemben itt nincs idő-, illetve szövegkorlát a hirdetések feladására, a szerkesztő felület könnyen hozzáférhető, egyszerűen kezelhető, illetve igény szerint testreszabható hirdetéseket lehet vele létrehozni. Ahogy a Puzzle International 2011-ben (HRToborzás, 2011), valamint a DGS Global Research 2009-ben ismertetett felmérése (AllasTrend, 2009) is rámutatott a vállalatok a leggyakrabban az interneten hirdetnek. Itt jegyzem meg, hogy a közösségi portálok kezdenek egyre nagyobb szerepet játszani a munkaerő-toborzásban (JobViteSRS, 2011). Így a dokumentumok forrásául Magyarország vezető állásportáljának tekintett Profession.hu portált, valamint ezen belül az IT munkakörökhöz leginkább kapcsolódó IT/Telekommunikáció csoport választottam. (2012. harmadik negyedévében már a külön létrehozott IT fejlesztés/Programozás csoportot használtam.)

A 2010. december 27. és 2011. április 10. között letöltött, közel negyedéves gyűjtemény adta a tanító halmazt, vagyis ami felépítette az MLO ontológia elsődleges változatát. Az állásajánlatok félig strukturált – XHTML – formátumban való megjelenése számos szöveg-feldolgozási problémát okozott (Szabó, 2011). Így a kompetenciák kontextusát adó feladatok kinyerését DOS Batch programok, gawk és gsr scriptek, valamint JAVA program végezte el. A félig strukturált formában lévő fájlok nehézkes feldolgozására utal az is, hogy mire a kontextust adó blokkokat tartalmazó fájlok leszűrésre kerültek, már csak az állásajánlat-gyűjtemény 10,76%-át tudtam csak a fejlesztésre használni. A jövőben érdekesebb más, közös blokkok keresése az ajánlatokban.

Az MLO ontológia meta-modellje első körben a Szoftverfejlesztő munkakörhöz kapcsolódó 8 feladattal bővült. Ennek új osztályokkal való kiegészítésére, valamint a végső változat 2012. októberi állásajánlatok alapján történő példányosításához ontológiai tanulási technikát (Zhou, 2007) (Haase-Völker, 2008) kellett használnom, ugyanis tiszta szövegből ontológia elemek létrehozására volt szükség. A szövegekben megfigyelt mintázatok (birtokos szerkezetek) alapján olyan kifejezés-gyűjteményt alakítottam ki, amely az előbb említett feladatokhoz kapcsolódó mintázatokat adja meg nyitott kérdések – a példányosítás esetében már belőlük képezett kifejezések –, vagy jellemző szavak formájában. Látható volt, hogy az osztályokkal való bővítés során a gyűjtemény finomításával a találati arány közel megduplázódott (18,6%-ról 33%-ra). A kapott új osztályokat 91%-ban jellemezték a szótárban megadott kifejezések, amelyek közül 27,6% más feladathoz került átsorolásra, azaz az algoritmus rossz osztály alá sorolta be őket. Az is megfigyelhető volt, hogy ez főleg azokban az esetekben következett be, amikor nyitott kérdések helyett a jellemző szavak alapján kereste az alosztályokat. A jövőben a kifejezés-gyűjtemény elsősorban nyitott kérdésekkel való bővítésével lehetne tovább növelni a feldolgozási, valamint a találati arányt.

Látható volt, hogy az ontológiai tanulás önmagában nem épít fel egy konzisztens ontológiát, szakértői vélemény szükséges a találatok ellenőrzéséhez. Az álláshirdetések gyengesége, hogy a

hirdetők a feladatköröket kellő részletezettséggel felsorolják, azonban az elvárásokat, követelményeket, azaz a kompetenciákat tartalmazó blokkokat elnagyolják, vagy elhanyagolják (pl. csak annyit adnak meg, hogy szakirányú végzettség, angol nyelv ismerete.) Ezért a letisztított ontológiában szereplő feladatokhoz kapcsolódó tudásterületeket a TOGAF kompetenciáiból (OpenGroup, 2009:694-699) nyertük ki. Azért is volt ez jó választás, mert iparági szakértők fogalmazták meg benne a vállalati architektúra kialakításáért felelős személlyel szemben elvárásait, illetve ennek a munkakörnek egyik vetülete magában foglalja a szoftverfejlesztői munkakört is. A jövőben a program az egyes feladatokhoz kapcsolódó tudáselemek TOGAF-ban, illetve az állásajánlatokban megjelenő viszonyának vizsgálatával kibővíthető, akár az alkalmazott ontológiai tanulás útját követve is.

A meta-modellek aktuális körülmények közötti használata során az egyes tudáselemek **példányosításra** kerültek annak alapján, hogy mely régiót, milyen időszakot, illetve milyen tudásszintet kívánnak meg a felhasználási körülményeik. Mivel a prototípus alapjául budapesti képzés szolgált, valamint az állásajánlatok említett időszakban való vizsgálata során kiderült, hogy 2009, illetve 2012 megfelelő időszakban az ajánlatok 74%-a budapesti munkavégzéssel lett meghirdetve, ezért a KKKO tudáselemei budapesti régiót érintően lettek példányosítva, 2012. évre vonatkozóan.

Az MLO ontológiában a 2012. októberében igényelt feladatok köréhez kapcsolt tudáselemek kerültek példányosításra. A BSc szintű ajánlatokban szereplő feladatok 49,75%-os feldolgozási aránnyal, az előbb említett kifejezés-gyűjtemény segítségével kerültek feldolgozásra. A kifejezések 75%-os pontossággal azonosították be a feladatokat, eredményként 7 tudásterületet és 4 képességet azonosítottak, ezzel előkészítve a következő fázist.

A fejlesztés második fázisában olyan informatikai alapú megoldás keresése, vagy fejlesztése volt a cél, amely segítségével a szakma- és a foglalkozási struktúra közötti egyezőségek és különbségek tételesen feltárhatóak. Emellett, a **H.2 hipotézisben** megfogalmazott követelmény mellett, még felmerült az az igény is, hogy az előző fázisban kiválasztott ontológiaszerkesztő eszköz, azaz a Protégé 4.1 kimenetével összeintegrálható megoldást kapjunk.

Az ontológia leképezés tudományterület foglalkozik az ontológiák egymáshoz illeszthetőségének a vizsgálatával (Su, 2002) (Ehrig-Sure, 2004) (Kalfoglou és Schorlemmer, 2003).

Mivel ez a tudományterület nagyon széles eszköztárral rendelkezik, ezért a további vizsgálatok céljából azokat vettem csak figyelembe, amelyek a dinamikus (a munkaadói kompetenciák időszakos változását megfelelően követő) környezetben történő összehasonlítást tesznek lehetővé, valamint amelyek elősegítik a hasonló fogalmak, illetve tulajdonságok megtalálását. Ezért Choi et al. (2006) ajánlása alapján a dinamizmust kezelni tudó lokális ontológiák közötti leképezést segítő

eszközök (Context OWL, CTXMATCH, **GLUE**, **MAFRA**, **LOM**, **QOM**, **ONION**, OKMS, **OMEN**), valamint a Noy (2004) által bemutatott leképezés felfedezését támogató eszközök (SUMO és DOLCE formális, magas szintű ontológiák, ISI/USC, **PROMPT**, FCA-MERGE, **IF-MAP**) közül az illesztési rendszereket elrmezttem. Ezért a C-OWL, CTXMATCH algoritmus, magas szintű ontológiák, FCA-MERGE ontológia egyesítő rendszer, ISI/USC gépi fordító rendszer, valamint az OKMS tudásmenedzsment rendszer bemutatására nem került sor. A Protégé OWL szerkesztőben már nem a PROMPT plugin foglalkozik az ontológiák illesztésével, hanem az OWL Diff plugin . (OWLDiff, 2008), valamint a Compare Ontologies funkció. Ezért a PROMPT helyett ezeket elemeztem.

A kutatásban való hasznosíthatóság érdekében az előbb említett eszközöknél azt vizsgáltam meg, hogy milyen dinamikusan tudják az összeilleszteni kívánt ontológiákban bekövetkező változásokat kezelni, illetve újrahasznosíthatóak-e a későbbi fejlesztési folyamatban. Az eszközöket így a következő jellemzők alapján értékeltem:

- dinamikus illeszkedésvizsgálatot elősegítő dimenziók:
 - automatizmus: mennyire automatikusan hajtja végre az illesztést – manuálisan, fél-automatikusan, vagy automatikusan.
 - változáskezelés: milyen módon kezeli az ontológiákban bekövetkező változásokat.
- újrahasznosíthatóságot lehetővé tevő jellemzők:
 - ontológia modell: milyen ontológia-leíró nyelvekre épülő ontológia modelleket képes összehasonlítani, azaz a Protégé 4.1 formátumait fel tudja-e használni.
 - módszer: milyen metódus alapján hajtja végre az illeszkedésvizsgálatot.
 - modularitás: a más alkalmazásokkal való összeépíthetőséget támogatja-e szabad hozzáféréssel, nyílt forráskóddal, parancssorból való indíthatósággal.
 - adaptálhatóság: alkalmazható-e a módszer magyar nyelvi környezetre is, azaz általános, vagy nyelv-specifikus pl. angol szótárra épülő algoritmust használ-e.

Az ontológiai illesztést lehetővé tevő módszerek, eszközök vizsgálata során a dinamikus illeszkedésvizsgálat, változáskezelés, modularitás terén a – a MAFRA Toolkit elavultsága miatt – a Protégé 4.2 OWL Diff pluginja, illetve beépített Compare Ontologies funkciója maradt egyedüli választásként.

Az **összeillesztés végrehajtása** előtt az MLO ontológiában csak a Kompetencia tudásterület maradt meg, mivel a hasonlítás ennek az alosztályára a Tudásterületre fókuszált. Illetve az egyes fájlokban

az ontológia-elemeknek azonos névtérben kellett szerepelniük. A két Protégé ontológia-illesztő eszköz az egyező nevű, azonos attribútumokkal rendelkező példányok esetében tökéletes egyezőséget produkált, azonban kívánnivalót hagyott maga után az elnevezésekben a szinonímák kezelése, valamint az azonos attribútumok átfedésének vizsgálata tekintetében. Mivel ezek az eszközök nyílt forráskódúak, ezért a vizsgált ontológia-illesztő eszközök módszerei (pl. LOM és QOM esetében) segítségül lehetnek az algoritmusok pontosításában. A két eszköz közül jelenleg az OWL Diff adott áttekinthetőbb outputot.

Összességében a fejlesztett rendszer az egyes fázisokhoz kapcsolódó követelményeknek eleget tett, azaz az első két hipotézist igazolta. Azonban számos olyan „gyengeséggel” bír, amely még a jövőben fejlesztésre szorul. Az alábbi táblázat foglalja össze az erősségeket és a gyengeségeket, valamint azok fejlesztési irányait.

A rendszer erőssége	
A meta-modellek a valóságot tükrözik és kontextusba helyezik a problémát.	
Az ontológia-építés során a kifejezés-gyűjtemény nagy pontossággal jellemzi az ontológia-elemeket.	
Az OWL Diff azonos nevű, azonos attribútumokkal rendelkező tudáselemek összeillesztése esetén 100%-ban pontos találatot ad.	
A rendszer gyenge pontjai	Fejlesztési irányok
Félig struktúrált dokumentumokból való építkezés nagyon leszűkíti a feldolgozható dokumentumok körét.	Új, közös blokkok keresése az állásajánlatokban, a program bővítése ezek kezelésével.
A kifejezés-gyűjteményre épülő algoritmus a feladatok kevesebb, mint a felét dolgozza csak fel.	Kifejezés-gyűjtemény bővítése, valamint az adott szerepkörhöz nem kapcsolódó feladatok kiszűrése.
A kifejezés-gyűjtemény alkalmazása során születnek más osztályba sorolt találatok.	A gyűjteményt több olyan nyitott kérdéssel kell bővíteni, amely nem vezet a feldolgozási arány romlásához.
Összeillesztés során az OWL Diff nem veszi figyelembe az egyedek hasonló elnevezését, illetve az azonos attribútumok részhalmaz-viszonyát.	LOM, vagy a QOM módszerére építve az OWL Diff algoritmus bővítése.
A folyamat nem tud automatikusan végrehajtódni, mert az egyik program (pl. Protégé API) kimenetét nem tudja a másik program (pl. OWL Diff) automatikusan beolvasni.	Konvertáló algoritmus szükséges.

16. táblázat A rendszer erősségei és gyengeségei

Azonban az előbb felsorolt korlátok között a rendszer használható, és tetszőleges Profession.hu állásajánlat, illetve felsőoktatási képzés irányába kibővíthető. Azaz mindezen korlátokon belül igazolja a Dr. Gábor András által adott azon koncepciót, miszerint a felsőoktatási képzés tartalma kompetencia alapon, informatikai úton a munkaerő-piaci igények függvényében ellenőrizhető. A rendszer előrejelzésekkel történő bővítésével, olyan funkcióval bírhat, amely már a felsőoktatási képzés átalakítását is lehetővé teszi, azaz versenyképes felsőoktatási portfólió jöhet létre. A rendszer a jelenlegi döntés-előkészítési folyamatba való beilleszthetősége, azaz a **H.3 hipotézis** nem tesztelhető, köszönhetően annak, hogy jelenleg más elgondolások, megközelítések alapján kívánja az oktatáspolitikát a képzéseket átalakítani. Azonban erősségei, valamint gyengeségeinek javíthatósága arra utal, hogy a továbbfejlesztése már hasznos eleme lehet egy, a képzések átalakítása tekintetében kompetencia alapon gondolkodó oktatáspolitikának. Mindez a közeljövőben a SMART ((Skill MAtching for Regional development) projekt keretén belül ellenőrizhetővé válhat (Anon, 2012 pp.24).

IV. Főbb hivatkozások

- AllasTrend. (2009). Hét álláspiaci trend válságban. <http://www.origo.hu/>. [online]. Elérhető: <http://www.origo.hu/allas/tipp/20090511-het-allaspiaci-trend-valsagban.html> [Letöltve 2012. november 20].
- Anon. (2012). Call 2012-2012 Selection Year 2012 Transfer of Innovation. [online]. Elérhető: <http://www.oapee.es/dctm/weboapee/pap/leonardo-da-vinci/proyectos-multilaterales-de-toi/transferencia-innovacion-nuevo/2012/informacion-y-documentos/who-is-who2012.pdf?documentId=0901e72b81422fe8> [Letöltve 2012. november 20].
- Babbie, E. (2001). Induktív és deduktív elméletalkotás. In *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi. pp. 39-40.
- Bakacsi, G. et al. (2005). *Stratégiai emberi erőforrás menedzsment*. Scientia Kiadó.
- Balaton, K. & Dobák, M. (1991). Mennyiségi és minőségi módszerek az empirikus szervezetkutatásban. In Z. Antal-Mokos, G. Drótos, & S. Kovács, eds. *Mennyiségi és minőségi módszerek az empirikus szervezetkutatásban*. Budapest: Aula Kiadó.
- Barker, D. (1993). The management charter initiative: An interim assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 18(2), p.125.
- BoWoGroup. (2005). A framework for qualifications of the European Higher Education Area. [online]. Elérhető: http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/050218_QF_EHEA.pdf [Letöltve 2012. november 20].
- Cedefop. (2012). Skills supply and demand in Europa Methodological framework. [online]. Elérhető: http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5525_en.pdf [Letöltve 2012. november 1.].
- Choi, N., Song, I.-Y. and Han, H. (2006). A survey on ontology mapping. *ACM SIGMOD Record*, 35, pp.34–41.
- Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2, pp.1–28.

- DeSeCo. (2005). The Definition and Selection of Key Competencies. [online]. Elérhető: <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367>. [Letöltve 2012. november 20].
- Draganidis, F. & Mentzas, G. (2006). Competency based management: a review of systems and approaches. *Information Management and Computer Security*, 14(1), p.51-64.
- Egodiğwe, L. (2006). Pipeline to success. *Black Enterprise*, 36(10).
- Ehrig, M. & Sure, Y. (2004). Ontology Mapping – An Integrated Approach. In C. J. Bussler et al., eds. *The Semantic Web: Research and Applications*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 76–91. [online]. Elérhető: <http://www.springerlink.com/content/t3m6yjdeb99ft7ak/> [Letöltve 2012. november 20].
- EKKR (2012). Az egész életen át tartó tanulás Európai Képesítési Keretrendszer. [online]. Elérhető: http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/leaflet_hu.pdf [Letöltve 2012. november. 14].
- Ennis, M.R. (2008). Competency Models: A Review of the Literature and The Role of the Employment and Training Administration (ETA). *US Department of Labor*. [online]. Elérhető: http://www.careerpodcasts.org/COMPETENCYMODEL/info_documents/OPDRLiteratureReview.pdf [Letöltve 2012. november 20].
- European Commission. (2009). The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade. [online]. Elérhető: http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/conference/documents/leuven_louvain-la-neuve_communicu%C3%A9_april_2009.pdf [Letöltve 2012. november 20].
- Füstös, L., Meszéna, G. & Simonné, M.N. (1986). *A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei*. Akadémiai Kiadó.
- Guarino, Nicola, Oberle, D. & Staab, S. (2009). What Is an Ontology? In S. Staab & Rudi Studer, eds. *Handbook on Ontologies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 1–17. [online]. Elérhető: <http://springerlink.com/content/157751718x587825/export-citation/> [Letöltve 2012. november 20].
- Haase, P. & Völker, J. (2008). Ontology Learning and Reasoning — Dealing with Uncertainty and Inconsistency. In P. da Costa et al., eds. *Uncertainty Reasoning for the Semantic Web I*. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin / Heidelberg, pp. 366–384. [online]. Elérhető: <http://www.springerlink.com/content/q0t376k332626552/abstract/> [Letöltve 2012. november 20].
- Henczi, L. & Zöllei, K. (2007). *Kompetenciamenedzsment*. Perfekt Zrt.
- HRToborzás. (2011). Új eszköz a toborzásban: online piactér. *HRPortal.hu hírportál*. [online]. Elérhető: <http://www.hrportal.hu/hr/uj-eszkoz-a-toborzasban-online-piacter-20110518.html> [Letöltve 2012. november 20].
- HR-XML Consortium. (2006). Competencies (Measurable Characteristics). [online]. Elérhető: http://ns.hr-xml.org/2_4/HR-XML-2_4/CPO/Competencies.html [Letöltve 2012-május-22].
- JobViteSRS. (2011). Jobvite Social Recruiting Survey 2011 | Results of research on recruiting through social networks. [online]. Elérhető: <http://recruiting.jobvite.com/resources/social-recruiting-survey.php> [Letöltve 2012. november 20].
- Kalfoglou, Y. & Schorlemmer, M. (2003). Ontology Mapping: The State of the Art. *The Knowledge Engineering Review*, 18(01), pp.1–31.
- Kismihók, G. and Mol, S.T. (2011). The OntoHR project: Bridging the gap between vocational education and the workplace. In *Book of Abstracts, EAWOP 2011*. University of Maastricht, pp. 194–195.

- Kismihók, G., Szabó, I. & Vas, R. (2012). Six Scenarios of Exploiting an Ontology Based, Mobilized Learning Environment. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 4(1), pp.45–60.
- Kovács, B. (2010). *Az információtúlerhelés csökkentése szervezeti munkafolyamat-rendszerekben*. Thesis. [online]. Elérhető: <http://phd.lib.uni-corvinus.hu/456/> [Letöltve 2012. november 20.].
- Kő, A. & Futó, I. (2008). MEC Pilot Ontology in SAKE project documentation
- Lawler, E.E. (1994). From job-based to competency-based organizations. *Journal of Organizational Behavior*, 15(1), pp.3–15.
- Melink, M. & Pavlin, S. (2012). Employability of Graduates and Higher Education Management Systems. [online]. Elérhető: http://www.dehems-project.eu/static/uploaded/files/files/deliverables/final_report/DEHEMS_REPORT_22102012.pdf [Letöltve 2012. november 11.].
- Mochol, M., Oldakowski, R. & Heese, R. (2004). Ontology-based Recruitment Process. In *Workshop over Semantic technologies for Information Portals*. [online]. Elérhető: Ontology-based Recruitment Process [Letöltve 2012. november 20.].
- Mol, S.T., Kismihok, G., Vas, R., (2012). An Innovative Ontology-Driven System Supporting Personnel Selection: The OntoHR Case. *International Journal of Knowledge and Learning*, 8, (1-2), 41-61.
- OpenGroup. (2009). The Open Group Architecture Framework TOGAF Version 9. [online]. Elérhető: <http://www.opengroup.org/togaf/>. [Letöltve 2012. november 20.].
- OWLDiff. (2008). OWL Diff Documentation. [online]. Elérhető: <http://krizik.felk.cvut.cz/km/owlldiff/documentation.html> [Letöltve 2012. november 15.].
- SAKE. (2006). Semantic-enabled Agile Knowledge-based eGovernment. [online]. Elérhető: <http://www.sake-project.org/> [Letöltve 2011. május 22.].
- Sántáné-Tóth, E. (2006). Ontológia - Oktatási segédlet. [online]. Elérhető: <http://people.inf.elte.hu/santa/oktatasi-anyagok/segedletek-pdf/segedlet-5.pdf> [Letöltve 2012. november 20.].
- Schoonover, S.C., Schoonover, H., Nemerov, D. & Ehly, C. (2000). Competency-based HR applications: Results of a comprehensive survey. *Arthur Andersen/Schoonover/SHRM*.
- Sommerville, I. (2007). *Szoftverrendszerek fejlesztése*. Budapest: Panem.
- Su, X. (2002). A text categorization perspective for ontology mapping: Position paper. p.832256.
- Szabó, I. (2011). Comparing the competence contents of demand and supply sides on the labour market. In *Information Technology Interfaces (ITI), Proceedings of the ITI 2011 33rd International Conference on*. pp. 345–350.
- Szabó, I. (2012). Higher Education Qualification Evaluation. In *SEMAPRO 2012, The Sixth International Conference on Advances in Semantic Processing*. Barcelona: IARIA, pp. 82–86. [online]. Elérhető: http://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=semapro_2012_4_30_50101 [Letöltve 2012. november 20.].
- SZKTerv. (2012). A következő lépés Széll Kálmán terv 2.0. [online]. Elérhető: http://www.kormany.hu/download/3/e8/80000/1-A_k%C3%B6vetkezo%C5%91_l%C3%A9p%C3%A9s%20%28SzKT%2020%29.pdf [Letöltve 2012. június 7.].

Temesi, J. ed. (2011). *Az Országos képesítési keretrendszer kialakítása Magyarországon*. Budapest: Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet.

Vas, R.F. (2007). *Tudásfelmérést támogató oktatási ontológia szerepe és alkalmazási lehetőségei*. Thesis. Budapest: Corvinus University of Budapest. [online]. Elérhető: <http://phd.lib.uni-corvinus.hu/258/> [Letöltve 2012. november 20.].

Wielinga, B., Sandberg, J. & Schreiber, G. (1997). Methods and techniques for knowledge management: What has knowledge engineering to offer? *Expert Systems with Applications*, 13(1), pp.73–84.

Zhou, L. (2007). Ontology learning: state of the art and open issues. *Information Technology and Management*, 8(3), pp.241–252.

V. A témakörrel kapcsolatos saját publikációk jegyzéke

MAGYAR REFERÁLT FOLYÓIRATOK

Borbásné Szabó, I. (2013). A felsőoktatási képzések munkaerőpiaci szempontból való vizsgálata. *Vezetéstudomány*. [megjelenés alatt]

NEMZETKÖZI REFERÁLT FOLYÓIRATOK

Kismihók, G., Szabó, I. & Vas, R. (2012). Six Scenarios of Exploiting an Ontology Based, Mobilized Learning Environment. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*. 4 (1). p.pp. 45–60.

REFERÁLT KONFERENCIA KIADVÁNYOK

Szabó, I. (2012). Higher Education Qualification Evaluation. In: *SEMAPRO 2012, The Sixth International Conference on Advances in Semantic Processing*. [Online]. 23 September 2012, Barcelona: IARIA, pp. 82–86. Available from: http://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=semapro_2012_4_30_50101. [Letöltve 2012. november 20.] ISBN: 978-1-61208-240-0.

Szabó, I. (2011). Comparing the competence contents of demand and supply sides on the labour market. In: *Information Technology Interfaces (ITI), Proceedings of the ITI 2011 33rd International Conference on*. 2011, pp. 345–350.

Kismihók, G., Vas, R., Szabó, I. & Stefan, M. (2011): An Innovative e-Learning System for Competence Matching Between Vocational Education and the Workplace. *International Conference on Software Knowledge Information, Industrial Management and Applications (SKIMA)*. 2011. szeptember 8-11., Benevento, Italy.

Kismihók, G., Vas, R., Szabó, I. & Stefan, M. (2011): Competency Matching Between Vocational Education and the Workplace with the Help of Ontologies. *20th Annual EDEN Conference*. 19-22 June 2011, Dublin.

Kismihók, G., Vas, R., Szabó, I. & Stefan, M. (2011): Competency matching between vocational education and the workplace with the help of ontologies. *6th Conference Professional Knowledge Management (WM2011)*. 2011. február 21-23., Innsbruck, Austria.