

Összehasonlítottuk az így kapott adatokat az összes jelentkezőt tartalmazó adatbázissal. Hasonló jelenségekre mutattunk rá az informatikai képzési terület vizsgálata során, mint a korábbi tanulmányunkban ismertetett közgazdasági és mérnöki területre jelentkező hallgatók preferencia-sorrendjeinek vizsgálata során. Nevezetesen, hogy míg a szakterületi preferenciák az évek során kevésbé változnak, addig a kistérségenként számolt intézményi preferencia-sorrendek egy egyre erősödő budapesti dominanciát vetítenek előre, mely miatt a vidéki felsőoktatás fokozatosan elszorvad. Az okok feltárása egy következő vizsgálat, egy következő tanulmány tárgya lesz, hiszen fontos tudnunk, hogy milyen tényezők eredményezték a budapesti intézmények megerősödésével párhuzamosan a vidéki intézmények visszaszorulását.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj, és az Emberi Erőforrások Minisztériuma emzeti Kiválóság Program (ÚNKP-PDII-16) támogatásával készült.

Hivatkozások

- [1] Csató, L., (2016). Felsőoktatási rangsorok jelentkezői preferenciák alapján. Közgazdasági szemle 63, 27-61.
- [2] Fábri, Gy., (2008). Magyar felsőoktatási rangsorok tíz év tükrében. Közgazdasági Szemle 55, 1116–1119.
- [3] Fábri, I., (2010). A hazai felsőoktatási jelentkezők fontosabb összefüggései. Felsőoktatási füzetek 3,
- [4] Kosztyán Zs.T., Telcs A., Török, Á., (2015). Felsőoktatásba jelentkezők preferenciáinak térbeli és időbeli szerkezete, teljesítményfüggése. Statisztikai Szemle 93, 917-942.
- [5] Mihálykóné Orbán, É., Mihálykó, Cs., Kosztyán, Zs.T., (2016). Az agrár felsőoktatásban részt vevő intézmények összehasonlítása a 2014-es felvételi jelentkezők alapján. Educatio 25, 288-607
- [6] Orbán-Mihálykó, É., Mihálykó, C., Koltay, L., (2016) Generalization of the Thurstone method for multiple choices and incomplete paired comparison s. CEJOR (submitted)
- [7] Telcs, A., Kosztyán, Zs.T., Neumann-Virag, I., Kátóna, A.I., Török, Á., (2015). Analysis of Hungarian Students College Choices. Procedia - Social and Behavioral Sciences 191, 255–263. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.
- [8] Telcs, A., Kosztyán, Zs.T., Török, Á., (2016). Unbiased one-dimensional university ranking – application-based preference ordering. Journal of Applied Statistics 43, 212–228. doi:10.1080/02664763.2014.998180
- [9] Török, Á., (2008). A mezőny és tükröképei. megjegyzések a magyar felsőoktatási rang- sorok használatáról és korlátairól. Közgazdasági Szemle 55, 874–890

Informatikusképzés a felsőoktatásban

¹NAGYNE HALÁSZ ZSUZSANNA, ²GUBÁN MIKLÓS, ³KOLOSZÁR LÁSZLÓ

¹főiskolai adjunktus, ²főiskolai docens, ^{1,2}Budapesti Gazdasági Egyetem GKZ, ³egyetemi docens, Soproni Egyetem LKK
eMail: ¹Nagyne.Zsuzsanna@uni-bge.hu, ²Guban.Miklos@uni-bge.hu, ³koloszar.laszlo@uni-sopron.hu

ABSTRACT

In order to retain and maintain the competitiveness the companies, industries need continuous innovation supported by computer systems having developed by well educated, experienced experts. But the question presents itself: What kind of professionals do we need? It is an urgent need to reveal the market needs before we plan the structure of the middle and higher education. But it is hard to sum the market needs up and use the results for planning and generating competences, because the ministries responsible for defining the educational structure and the companies interpret the content of the different courses very much misconceive. How is possible to forecast the future in this case? Dealing with the possible opportunities in our paper we focus on

higher education with emphasizing the competencies' outcomes. Our study is based on the papers and scientific results having been written in the given topic. We also show the relation of the Hungarian rules and the EU framework having reference to the education of information/computer science.

KIVONAT

A vállalkozások számára a versenyképességük megőrzéséhez, javításához elengedhetetlen az innováció, a folyamatos megújulás, ami fejlett számítógépes rendszerek nélkül elképzelhetetlen. Az információrendszerek kialakításához és működtetéséhez informatikai szakemberekre van szükség. De milyenekre? A közép- és felsőoktatás képzési struktúrájának a kialakításakor épp a piaci igényekből kellene kiindulni. A piaci igények felmérése azonban nehézkes, hiszen az egyes szakmák és szakok tartalma és értelmezése a vállalatok és az oktatási struktúrát meghatározó minisztériumok által eltérő lehet. Arról nem is beszélve, hogy még az igények felmerülése előtt kellene megbecsülni a jövőt. Ennek következtében alakult ki az IT-szakemberhiány, és a piaci igények és oktatási intézményi kimenetek közötti diszharmonia. Cikkünkben a felsőoktatásra fókuszálva, a kimeneti kompetenciák elemzésére helyezzük a hangsúlyt, szakirodalmakra, és megvalósult kutatásokra alapozva. Bemutatjuk a hazai szabályozás, és az EU keretrendszerének kapcsolatát az informatikai képzés területén.

Bevezetés

A Bologna rendszerhez való csatlakozás nagy kihívást jelentett a magyarországi felsőoktatás számára. Nemcsak szerkezeti változást jelentett, hanem a képzés szabályozásában szemléletváltásra is szükség volt. A korábbi tartalom- és folyamatszabályozást felváltotta a kompetencia alapú szabályozás. A képzés teljes vertikumára kiterjedő átalakítás az EU egységesítési törekvései hatására következett be. Az első lépést az EU keretrendszeréhez történő közeledés folyamatában, a Felsőoktatási Törvény megalkotása jelentette 2005-ben, melyet további rendeletek követtek. A feladat súlyát jól tükrözi, hogy a képzés korszerűsítése napjainkban is folyamatos igényként jelentkezik. Erről tanúskodik a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet megszületése. A továbbiakban először a felsőoktatás képzési rendszerének szabályozásában bekövetkező mérföldköveket tekintem át. Bemutatom a fejlődési folyamathoz kapcsolódóan a kompetencia-értelmezésekben bekövetkező változásokat. Kitérek az EU képzési keretrendszerének ajánlásaira. Majd rövid összevetést nyújtok az EU keretrendszer és a hazai gyakorlat kapcsolatára az informatikus felsőoktatás területén.

A Bologna-rendszer indítása

A Bologna-rendszerhez való csatlakozás eredményeként kialakult a felsőoktatás új szerkezete, amelynek többszintű rendszerét a 2005. évi CXXXIX. tör-

vény – törvény a felsőoktatásról (röviden: Ftv.) – írta le. Az alap- és mesterképzés részletes szabályozása, a 289/2005. (XII. 22.) Korm. rendeletben tartalmazta az indítható szakokat, az elérendő kredit számokat és a szakindításra engedélyt kapó felsőoktatási intézményeket. Már ekkor kialakult az informatikus képzés szerkezete: gazdaságinformatikus, mérnökinformatikus, és programtervező informatikus szakon. Bár a kimeneti kompetenciák fogalma megjelent ebben a rendeletben, ez alapvetően még a kreditérték meghatározását jelentette. A 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről (röviden: KKK) azonban újdonságként a szakokhoz általános és szakmai képzési és kimeneti kompetenciaigényt fogalmazott meg. A kompetencia fogalmát a Felsőoktatási Tv.(2005) értelmezése szerint alkalmazza: az ismereteknek, jártasságoknak, készségeknek és képességeknek az összessége. Ugyanakkor a KKK tovább is mutat az Ftv. szerinti értelmezésen. Hiszen a kompetenciák között megjelennek a *szakmai attitűdök és magatartás*, de csak szűk körben a mesterképzés vonatkozásában. Mégis előremutató, mivel a kompetencia- fogalom tágabb értelmezésének csíráit tartalmazza. E a megközelítés szerint, a kompetencia: „ismeretek alkalmazásának képessége, illetve az ismeret, a képesség- és készség, valamint az attitűd hármasságának szerves egysége” [3],[5]. A 15/2006. (IV. 3.) OM (KKK) rendelet a szakmai kompetenciák vonatkozásában igyekezett érzékeltetni az alap- és mesterképzés közötti

hierarchiaszintbeli eltérést is. Míg a kompetencia értelmezésében alapképzésnél ismeretek és képességek jelennek meg, addig a mesterképzésnél ismeretek és készségek. A rendelet azonban kettős szemléletet tükröz. Míg áttörést jelentett az a szemlélet, mely a képesítési követelmények kimeneti oldalról, a megszerzendő kompetenciák megfogalmazásával határozza meg [4], ugyanakkor a kreditértékek megosztása mellett részletekbe menően leírta az egyes szakokon elsajátítandó tárgyköröket, ami a képzés tartalmának, és folyamatainak szabályozására vonatkozó törekvést mutatja. A kimeneti követelményekben inkább a képzés következő szintjének igényeit írják le, azaz akadémikus orientáltságú. A munkaerő-piaci, ún. „employability” szempontú követelményeket csak korlátozottan tartalmazzák [3]. A jogszabályban rögzített leírás vertikális irányban hiányos, mert nem tartalmazza az FSZ, PhD képzést.

A KKK elemzésével, és az EU keretrendszernek való megfeleléssel több tanulmány is foglalkozik. Az informatikai képzési területen, az alaps- és mesterképzési szakok általános, szakterületi és szakspecifikus kompetenciáinak összehasonlítása során megállapítható, hogy a gazdaságinformatikus, mérnökinformatikus és programtervező informatikus szakon is csak szűk körben olvashatunk általános, minden értelmiségire vonatkozó kompetenciákat. Azonban a KKK jól definiálja a mindhárom szakra közösen vonatkozó, ún. szakterületi kompetenciákat, ugyanakkor az adott szak speciális kompetencia-igényeinek megfogalmazása már kívánni valót hagy maga után. Még a gazdaságinformatikus képzésnél megjelennek a sajátosságok, de a másik két szakon a kompetenciák között jelentős átfedéseket figyelhetünk meg [4].

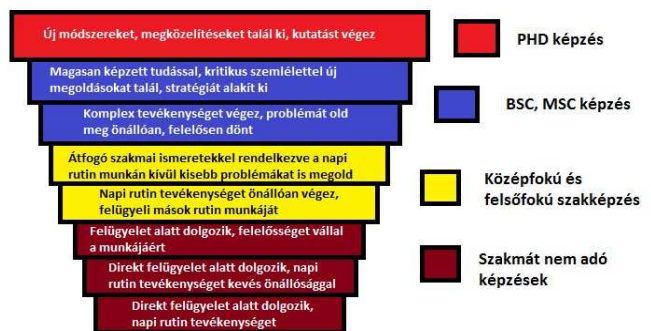
Az EU képzési keretrendszere

A teljes képzési vertikumra kiterjedő EU szintű szabályozás az European Qualifications Framework (EQF) rendszer 32 tagország oktatási minisztereinek kezdeményezésére jött létre. 2008-ban fogadta el az Európai Parlament. Az EQF rendszer létrehozását az indokolta, hogy a sokszínű nemzeti képzési rendszerek között biztosítsa az átláthatóságot és átjárást. Ezzel segíti az országok közötti tanulói- és

munkaerőmozgást és megkönnyíti az egész életen át tartó tanulást. Az ajánlásban célként szerepel, hogy országok nemzeti képesítési rendszerükkel 2010-ig kapcsolódjanak az EU keretrendszerhez. 2012-ig az országok számára előírja, hogy az egyes képesítési bizonyítványok tartalmazzák a hivatkozást a megfelelő EQF-szintre [5].

Az EQF 8 referencia szintet határoz meg a közoktatástól a doktori (PhD) szintig. Minden szinthez meghatározza a képzés eredményeként kapott (kimeneti) tudást, készségeket (skills) és gyakorlati kompetenciákat. Az EQF kontextusában a szaktudás „knowledge” elméleti vagy szakmai, gyakorlati jellegű ismeret. A készségek „skills” a tudás alkalmazásának képessége, a know-how használata a feladatok elvégzése és a problémák megoldása során. A készségek kognitív (logikai, intuitív és kreatív gondolkodás) és gyakorlati jellegűek (kézügyesség, módszerek, anyagok, szerszámok és eszközök használata). A kompetenciákat a felelősség és autonómia megközelítésben értelmezi [5]. Az EQF referencia szintjeit az 1. ábra szemlélteti.

A referencia szintek alulról felfelé haladva a kompetenciák egyre magasabb szintjét mutatják. Adott szint tudásai tartalmazzák az alatta lévő szintekben lévőket. Általánosan elfogadott, hogy az EQF 6. szintje a bachelor képzés, míg a 7. szintje a master képzés tanulási eredményeinek szintjét írja le [7]. Ugyanakkor nem elegendő, ha csak a képzési (tudás) szintek kerülnek meghatározásra, hanem az ICT területén egységes nomenklatúrára van szükség, ami lehetővé teszi az EU munkaerő-piacán az összemérhetőséget [6]. Erre szolgál az Európai eCompetence Framework (e-CF) rendszer.



1. ábra Az EQF referencia szintjei – saját szerkesztés [6]

1. táblázat Az Európai Képesítési Keretrendszer 6-7. szintje [7]

Tudás	Készségek	Felelősség és autonómia
A munka vagy tanulmányi terület fejlett, készség szintű ismerete, kritikus fontosságú elméletek és elvek megértése.	Fejlett szakmai készségek, és innováció, a speciális szakterületen összetett és kiszámíthatatlan problémák megoldása.	Bonyolult műszaki vagy szakmai tevékenységeket vagy projekteket irányít, felelős döntéseket hoz előre nem látható munka vagy tanulmányi környezetben. Az egyének és csoportok szakmai fejlődését felelősséggel irányítja.
Magasan specializált tudás, a munka vagy a tanulmányi terület magas szintű ismerete, kritikus szemlélet.	A kutatásban és / vagy innovációban szükséges speciális problémamegoldó készségek fejlesztése érdekében integrálja a tudását a különböző területekről, új ismeretek és eljárásokat ismer meg.	A szakmai ismeretekhez, gyakorlathoz felelősen áll hozzá. Irányítja, átalakítja a munkahelyi vagy tanulási környezetet, ha szükséges, új stratégiát alakít ki.

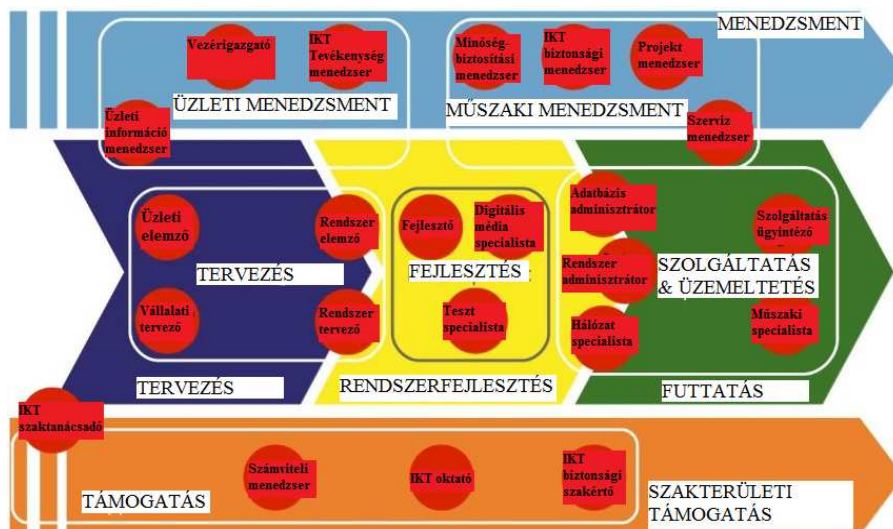
European e-Competence Framework

Az európai e-kompetencia keretrendszer 4 dimenzióból épül fel. Az első dimenzióban (D1) 5 „kompetencia területet” határoz meg az üzleti folyamatokat lefedő ICT területén [6].

- PLAN – Tervezés, stratégia
- BUILD – Rendszerépítés, rendszerfejlesztés
- RUN – Futtatás, rendszerüzemeltetés
- ENABLE – Szakterületi munkavégzés támogatása IT eszközökkel
- MANAGE – Információ menedzsment (üzleti és technikai)

A területi felosztás segítséget nyújt a vállalatok számára a munkakörök, beosztások meghatározására. Ennek egy mintáját szemlélteti a 2. ábra. A második dimenzióban (D2) az egyes területekre vonatkozó referencia e-kompetencia halmazt határoztak meg, ami segítséget nyújt a vállalati munkaköri leírások készítéséhez.

A harmadik dimenzióban (D3) az e-kompetencia területekhez hozzárendeli a megfelelő EQF képzési szintet (3-8 szint). A negyedik dimenzióban (D4) a tudás és készség elemeket (a D2-ben leírtak) magyarázatokkal látják el. A 2. táblázatban a dimenziók (D1-D3) együttesét láthatjuk az Üzleti információmenedzser munkakörhöz.



2. ábra Az e-CF-n alapuló IKT munkahelyi profilok [8]

2. táblázat Az európai e-kompetenciák dimenzióinak áttekintése (részlet) [8]

Dimenzió 1 (A - E)	Dimenzió 2 40 meghatározott e-kompetencia	Dimenzió 3 A kompetenciákhoz tartozó képzési szintek e-1 től e-5 megfelel az EQF 3-8 szintnek				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
A. Tervezés	A.1. IR és üzleti stratégia összehangolása					
	A.2. Szolgáltatás szint menedzsment					
	A.3. Üzleti terv fejlesztés					
	A.4. Termék/Szolgáltatás tervezés					

Munkahelyi profilok–informatikus képzés

Az 1. táblázatban látható IKT munkahelyi profilokhoz a magyar felsőfokú informatikai szakemberképzésből kikerülő szakemberek – a tapasztalatok alapján – hozzá lehet rendelni. Magyarországon három fő informatikai képzési alapszak található (képzés céljai a Felvi honlapja és a szakok KKK-ja alapján készült):

- *Programtervező informatikus* A képzés célja olyan szakemberek képzése, akik képesek szoftver eszközök és rendszerek létrehozási, bevezetési, működtetési, szervizelési, fejlesztési és alkalmazási tevékenységeit önállóan és csoportmunkában ellátni.
- *Gazdaságinformatikus* A képzés célja olyan szakemberek képzése, akik képesek a valós üzleti és értékkepző folyamatok, a bennük rejlő problémák megismerésére, megértésére, és az infokommunikációs folyamatok modellezésére, szabályozására. Képes a rendszert támogató informatikai feladatok menedzselésére, alkalmazások fejlesztésére, működtetésére és a működés elvárt minőségnek megfelelő felügyeletére.
- *Mérnökinformatikus* A képzés célja olyan szakemberek képzése, akik képesek műszaki informatikai adat- és programrendszerek, infrastrukturális rendszerek tervezési, fejlesztési, telepítési és üzemeltetési feladatainak ellátására.
- *Üzem-mérnök-informatikus* A 2018 szeptemberétől induló képzés célja olyan szakemberek képzése, akik képesek műszaki informatikai alkalmazások és infrastrukturális rendszerek telepítésére, üzemeltetésére adott szoftver platformon történő fejlesztésére.

Az 1. ábrán található Üzleti menedzsment területen –tapasztalataink szerint– a gyakorlatban a Gazdaságinformatikus végzettségű szakemberek helyezkednek el. A gazdaságinformatikus hallgatók, a kibocsátó intézménytől függően több, kevesebb gazdasági képzést kapnak. Ennek megfelelően jó „hidat” tudnak biztosítani a gazdaság más szereplői és az informatikus szakemberek között és ezért őket legtöbb esetben olyan munkakörökben helyezik el, ahol kapcsolatban vannak a gazdasági vezetéssel, az informatikai célok stratégiai és taktikai szintű feladatainak meghatározásában. A gazdaságinformatikusok egy kisebb hányada, a jobb programozói képességűek, a fejlesztők között jelennek meg azonban ez valójában nem annyira a szakra jellemző. Jelentős részük azonban az informatika határterületein vállal munkát, azaz a specializáció szerinti szakmákban jelenik meg, pl. logisztikusként dolgozik.

A műszaki menedzsment inkább mérnökinformatikus ismereteket igényel, bár itt kevésbé hangsúlyos az informatika szoftverfejlesztési része. Zömében ők jelentkeznek vagy más műszaki végzettségűek, mint például a műszaki menedzserek ezekre az állásokra.

A *tervezési* és a *fejlesztési munka* az informatika leginkább elméleti, algoritmikus gondolkodást és matematikai ismereteket is igénylő szakmai feladata. Az ezen a területen végzett feladatokra alapvetően a programtervező informatikusok képesítése a legalkalmasabb, bár specializációtól és képességektől függően nagyon sok mérnökinformatikus is fejlesztővé válik. Mivel azonban a tapasztalat szerint a végzettek a munkahelyeken csak részfeladatokat kapnak és csupán kisebb, esetleges fejlesztési feladatokat végeznek, ezért

nagyon sokan rövid időn belül, csalódottan váltanak erről a területről, sokan külföldön helyezkednek el. Nálunk ezekből a szakemberekből van a legnagyobb hiány. További gondot okoz, hogy a munkahelyek kész szakembereket várnak, azonban a felsőoktatásban erősebb az elméleti képzés, így a végzettek jelentős része nem tudja azonnal megfelelő színvonalon elvégezni a rábízott feladatokat.

A *szolgáltatási és üzemeltetési feladatokra* a mérnökinformatikus szakemberek szoktak jellemzően jelentkezni, hiszen az ő mérnöki ismereteik a hardveres, szoftveres szolgáltatási feladatokra a legalkalmasabb. Az utóbbi időben több gazdaságinformatikus is próbálkozik a hasonló munkakörök betöltésével. Itt kevésbé van szükség az olyan mély ismeretekre, mint a fejlesztésnél, ugyanakkor látszik, hogy ezeknek a feladatoknak egy része nem feltétlenül felsőoktatásban végzett szakembert igényel. Várhatóan a jövőben az üzemtechnológus-informatikus hallgatók is ezen a területen jelennek meg.

Az IKT támogatás terület mind a három, illetve négy szakterületet felöleli, felölelheti, hiszen az adott területhez kapcsolódó tanácsadás és egyéb szolgáltatások kérdése mindegyik területhez kapcsolódik. A programtervezők közül általában a kisebb fejlesztői rutinnal és képességekkel rendelkező végzettek kerülnek be, ugyanakkor a gazdaságinformatikusok közül sokan választják ezt a területet. A feladat leginkább azonban a mérnökinformatikusok fő területe.

Az OECD 2030 framework képzési keretrendszerben a globális kompetencia modellel találkozhatunk. A modell értelmezésében a kompetencia, a tudás, készségek, attitűdök és értékek mobilizálására való képesség [9].



3. ábra A globális kompetencia modell [9]

A kompetencia fogalom tágabb értelmezése az alap- és mesterképzés szabályozásába is beépült, így az EU-ajánlások megjelentek a hazai KKK-ban is.

A képzés szabályozása napjainkban

A 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről a legújabb KKK szabályozás, ami a 2017/18-as képzések szempontjából érvényben van. A 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet 2006 óta folyamatosan, több lépcsőben fejlesztésen esett át. A fejlesztések kettős célt szolgáltak. Egyrészt az EU ajánlásoknak, keretrendszereknek való megfeleltetés, másrészt a tényleges munkaerő-piaci igények beépítése a kimeneti követelmények közé. Az informatikusképzés szerkezete a 2018/19-es tanévtől kibővül az Üzemtechnológus-informatikus alapképzési szakkal, melyet a 31/2017. (XII. 5.) EMMI rendelet szabályoz.

A képzési és kimeneti követelményeket a rendelet mellékletei tartalmazzák.

- Az általános jellemzőket, elsajátítandó kompetenciákat határozza meg felsőoktatási szintek szerint.
- A felsőoktatási szakképzés közös moduljának és a képzési területeinek képzési és kimeneti követelményeit határozza meg.
- A felsőoktatás alapképzési szakok képzési és kimeneti követelményeit határozza meg.
- A felsőoktatási mesterképzési szakokra vonatkozó KKK – a tanári szakok kivételével.
- A magyar és külföldi felsőoktatási intézmények közös képzéseire vonatkozó KKK.
- A hitéleti képzés szakjainak képzési és kimeneti követelményeit határozza meg.
- Azon alap- és mesterképzési szakokra vonatkozik, amelyeken csak a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott specializáció indítható.
- Azon alap- és mesterképzési, valamint osztatlan szakokat határozza meg, amelyeken specializáció nem indítható.

A rendelet egységes szerkezetben szabályozza a felsőoktatási szakképzésre, a felsőoktatási alapképzési szakokra és mesterképzési szakokra vonatkozó követelményeket. A kimeneti kompetenciákat globális értelmezésben határozza meg, amelyben a tudás, képesség, attitűd, illetve autonómia és felelősség elemek egységben jelennek meg.

A rendelet annyiban nem teljesíti az EU „egész életen át tartó tanulás” elvét, hogy a PHD képzés kompetenciáit nem tartalmazza. A KKK szerkezetének vizsgálata során először arra térek ki, hogy mennyiben felel meg az EU keretrendszer (EQF) referencia szintjeinek tartalma a magyar szabályozással. A felsőoktatási szakképzés és alap- és mesterképzés az EQF 5-6-7. szintjének felel meg. Tartalmában nézzük a magyar szabályozást.

A KKK szerkezete

A kompetenciák leírása során először az Általános kompetenciák jelennek meg globális kompetencia fogalomként értelmezve, amelyek képzési szintenként az összes szakra vonatkoznak.

A *felsőoktatási* szakképzésben szerzhető végzettségi szint jellemzői:

- *Tudás*: a végzett rendelkezik az adott szakma hosszú távú, és magas szintű műveléséhez szükséges általános és specifikus elméleti és gyakorlati tudással, szakmai szókinccsel, módszerek, eszközök, értékek, és probléma-megoldás ismeretével.
- *Képességek*: a végzett képes a szakképzettségének megfelelő munkakört, feladatokat, a szükséges módszerek és eszközök alkalmazásával megtervezni és megoldani, szakmailag együttműködni, anyanyelvén és idegen nyelven kommunikálni. Képes új tudás megszerzésére, önfejlesztésre, a legkorszerűbb információs és kommunikációs eszközök használatára.
- *Attitűd*: nyitott új ismeretek szerzésére, alkalmazására, önképzésre, együttműködésre. Munkájával kapcsolatban önkritikával rendelkezik.
- *Autonómia és felelősség*: munkáját önállóan, folyamatos önellenőrzéssel, felelősséggel végzi.

A felsőoktatási szakképzés kompetenciáit áttekintve megállapítható, hogy megfelel tartalmában az EQF által meghatározott 5. szintnek – „Átfogó szakmai ismeretekkel rendelkezve a napi rutin munkán kívül kisebb problémákat is megold.”

Az **alapképzésben** szerzhető végzettségi szint jellemzői:

- *Tudás*: átfogóan ismeri szakterülete alapvető elméleteit, tényeit, etikai normáit, összefüggésrendszerét, jogi szabályozását, ismeretszerzési és probléma-megoldási módszereit, mellyel mesterképzésbe léphet.
- *Képességek*: a végzett ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört, alkalmazza szakterülete eljárásrendjét, legfontosabb elméleteit, képes azok elemzésére, értékelésére összefüggések megfogalmazására. Megszerzett *rutinjával* szakmai problémákat azonosít, feltárja azok megoldásához szükséges standard műveleteket, melyek alkalmazásával, az erőforrásait gazdaságosan felhasználva megoldja azokat. Képes önálló tanulásra, melyhez felhasználja a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.
- *Attitűd*: a végzett nyitott a szakmai újdonságok, innovatív technológiák megismerésére, elfogadására, az önképzésre, és a másokkal történő együttműködésre. Képes komplex problémák megoldására, illetve váratlan helyzetekben a jogszabályok és etikai normák figyelembevételével hozza meg döntéseit.
- *Autonómia és felelősség*: szakmai kérdéseket gondol át és dolgoz ki, váratlan döntési helyzetekben is önállóan. Felelősséggel és megfelelő önkritikával, önkorrekcióval végzi munkáját, ismereteit, készségeit, kompetenciáit továbbfejleszti.

Az alapképzés kompetenciáit áttekintve megállapítható, hogy tartalmában megfelel az EQF által meghatározott 6. szintnek: „Komplex tevékenységet végez, problémát old meg önállóan, felelősen dönt.” A 3. táblázat az alapképzési szakok általános, szakterületi és szakspecifikus kompetenciáinak összehasonlítását tartalmazza, amelynek elemzése során megállapítható, hogy a KKK a gazdaságinformatikus, a mérnökinformatikus és a programtervező informatikus szakokon is jól definiálja a tudás és képességek szintjére közösen vonatkozó, ún. szakterületi kompetenciákat. Ugyanakkor az adott szakspecifikus kompetenciaigények megfogalmazása

során a tudás szintjén még megjelennek a sajátosságok, de a képességek szintjén a kompetenciák között jelentős átfedéseket figyelhetünk meg, különösen a mérnökinformatikus és programtervező informatikus szakon.

A **mesterképzés** végzettségi szint jellemzői:

- *Tudás:* a végzett ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, összefüggéseit, elméleteit, szókincsét, legfontosabb fejlődési irányait, kapcsolódását más szakterületekhez; a szakterületére jellemző kutatási (ismeretszerzési és probléma-megoldási) módszereket, absztrakciós technikáit, az elvi kérdések gyakorlati vonatkozásainak kidolgozási módjait, kapcsolódó jogi szabályozását, etikai normáit, melyek alkalmazásá teszik a doktori képzésbe lépésre.
- *Képességek:* a végzett képes az adott szakterület ismeretrendszerének részletes analizisére, feltárva az összefüggéseket szintetizálva értékelést végez, összefoglalókat, elemzéseket készít. Speciális szakmai problémákat azonosít és sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel, ismereteit innovatív módon felhasználva, feltárja a megoldási lehetőségeket, együttműködik más szakemberekkel. Információkutatást végez, feldolgozza és felhasználja szakterületének magyar- és idegennyelvű publikációs forrásait.
- *Attitűd:* döntéseit az új, komplex, illetve váratlan helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák figyelembevételével hozza meg, fejlett szakmai identitással, hivatástudattal rendelkezik.
- *Autonómia és felelősség:* a végzett képes a szakmai kérdések önálló végiggondolására és adott források alapján történő kidolgozását, tevékenységének megtervezését és megvalósítását, módszerek és technikák széles körét alkalmazva. Önállóan alakítja és képviseli szakmai véleményét, döntéseit és felelősséget vállal azokért. Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, együttműködik a csoporttagokkal

A mesterképzés kompetenciáit áttekintve megállapítható, hogy az tartalmában megfelel az EQF által meghatározott 7. szintnek: „Magasan képzett tudással, kritikus szemlélettel új megoldásokat talál, stratégiát alakít ki.” Az informatikus szakokon az

attitűd, az autonómia és a felelősség megegyezik az általános kompetenciák szakokra vonatkozó megfelelőivel. A 2017-es KKK nem hozott újdonságot, hiszen csak kiegészítette az alapképzési szakokat az üzem-mérnök-informatikus szakkal. Ha megnézzük a szakok kimeneti kompetenciáit, akkor megállapítható, hogy a tudás és képességek szintjén szinte teljesen a mérnökinformatikus szaknál található kompetenciák jelennek meg.

Az eltérés, a tudás szintjén egyrészt a matematikai és fizikai ismeretek esetében jelenik meg. Amíg a mérnökinformatikusok esetében a követelmény az alkalmazás, addig az üzem-mérnök-informatikusok esetében csupán ismeretet várunk el a végzetektől. Mivel az üzem-mérnök-informatikus szak szakspecifikus kompetencia-igényeit nem bővítették, ezért a mesterképzésnél csupán a mérnök-informatikus és gazdaságinformatikus szakok ismereteit számítják be teljes kreditértékkel.

Összevetés: mesterképzés – alapképzés

- A *gazdaságinformatikus* képzés tudásai, képességei az alapképzésben elvártakkal megegyeznek, csupán az üzleti, menedzsment és informatika területén nyújt mélyebb ismereteket.
- A *mérnökinformatikus* képzésben a tudások tartalmukban megegyeznek az alapképzésben megismertekkel, csak mélyebb elméleti és gyakorlati ismereteket feltételez. A képességek esetében azonban már alapképzésben megjelennek a „soft” elemek: kooperáció, együttműködés; csoportmunka; önálló ismeretszerzés és feldolgozás; összefüggések megértése, feltárása; problémamegoldó képesség; kommunikációs képesség, ami a mesterképzésben kibővíti a kreativitás (új ötletek felvetése, nyitottság az újdonságokra); rendszerszemlélet; véleményalkotás képességével.
- A *programtervező informatikus* képzésben az alapképzésben ismert tudások elmélyítése mellett megjelennek az üzleti, vállalati, szervezeti, szervezési és menedzsment ismeretek. Már alapképzésnél megjelennek „soft” képességek: együttműködés, csoportmunka, véleményalkotás, vitakészség, kommunikációs képesség, önfejlesztés képessége, innovatív szemlélet.

❖ Informatikusképzés a felsőoktatásban

– Új szak az *autonómrendszer-informatikus* szaka szoftverfejlesztés jövőbe mutató területével, a

mesterséges intelligenciával, és intelligens rendszerekkel foglalkozik

3. táblázat Kimeneti kompetenciakövetelmények az informatikusképzésben - saját szerkesztés [10]

A képzésekben elsajátítandó „Hard” (speciális) kompetenciák a KKK szerint		
Alapképzés – tudás		
Angol nyelvtudás a képzéshez, szakirodalmak feldolgozásához		
Informatika műveléséhez szükséges matematika (analízis, valószínűségszámítás, lineáris algebra, operációkutatás, statisztika, illetve a számítástudomány)		
Információrendszerekkel kapcsolatos ismeretek		
Szoftverfejlesztés módszertana, programozási struktúrák, környezet		
Számítógép-architektúrák és azok szervezési elvei		
Hardver komponensek, kommunikációs- és rendszerszoftverek		
Adatbázis-tervezés-létrehozás, adatfeldolgozás		
Szakmai gyakorlat		
Gazdaságinformatikus	Mérnökinformatikus	Programtervező informatikus
Mikro- és makroökonómia	Természettudományok (pl: fizika)	Logika, algoritmus tervezés
Vállalati folyamat-rendszer, stratégia	Mért jelek feldolgozása	Automaták, formális nyelvek
Értéklánc, értéktermelő folyamatok	Intelligens és grafikus rendszerek	Mesterséges intelligencia
Informatikai alkalmazások jellemzői (Tranzakciófeldolg., döntéstámog., stb.)	Informatikai és műszaki (mérnöki) rendszerek kapcsolódása	Programozás módszertan, rendszertervezés
IT menedzsment, IT audit	IT és adat biztonság	Interneteszközök és szolgáltatások
Információs társadalom szabályozása	Web és mobil programozás	Térinformatika
Számítástechnikai infrastruktúra	Beágyazott rendszerek	Projektmenedzsment
Reprezentáció, vizualizáció		Számítógépes grafika, multimédia
		Szakértői rendszerek
		Osztott rendszerek
	IR modellezés, programtervezés, dokumentációk készítése	
	Programnyelvek, fejlesztőeszközök ismerete	
	Hálózati felépítés, modellezés	
Alapképzés - képesség		
Alkalmazások feltételeinek, előnyei-nek, hátrányainak, kockázatainak elemzése	Hálózatok (számítógépes és távköz-lő) telepítése, konfigurálása	Mesterséges intelligencia technikák, eszközök használata
Rendszerfejlesztési módszerek, eszközök alkalmazása		Szoftverfejlesztés, dokumentálás, tesztelés, kódminőség ellenőrzés, validálás projekt munkában.
Adatbázis-menedzselés, adatmigráció	Fejlesztési, hibakeresési, tesztelési és minőségbiztosítási eljárások alkalmazása	
	IT-alkalmazások tervezése, fejlesztése, implementálása, üzemeltetése	
	Kliens-szerver, WEB, és mobil rendszerek programozása	
IT fejlesztés kezdeményezése, részvétel a csoportmunkában, követelmény-specifikáció készítése		

Munkaerő-piaci igények

A vállalkozások folyamatosan jelzik az informatikusokat képző intézmények és oktatásért felelős minisztériumok számára a munkaerőpiacon jelentkező IT szakember-hiányt. Emiatt a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium megbízásából széleskörű kutatás valósult meg 2015-ben az informatikus szakember-képzés helyzetéről, problémáiról, ami kiterjedt a munkaerőpiac elvárásaira is. A kutatás során az informatikai munkaerő-piac és az oktatás szakértőivel mélyinterjúkat folytattak le, kvantitatív kutatásként online kérdőíves adatgyűjtést végeztek középiskolai hallgatók körében, és kérdőíves interjút vállalkozások körében. Szekunder adatgyűjtés is megvalósult nemzeti adatforrások és adatbázisok felhasználásával. A kutatás eredményei:

- A legnagyobb a munkaerőhiány a szoftverfejlesztés, a tesztelés, a tervezés-elemzés és a projektmenedzsment munkakörökben.
- A vállalkozások döntően MSc/BSc egyetemi végzettséget vár el.
- A képző intézményekkel szemben elvárásaként fogalmazódott meg a naprakész, megbízható szakmai alapokat adó, gyakorlati szemléletű képzés, a kommunikáció, együttműködés fejlesztése a hallgatók körében.
- A hallgatókkal szemben elvárás az elméleti tudásanyagot túl a gyakorlatias, problémamegoldó szemléletet, attitűdöt, a projektmunkában való tapasztalat és a biztos angol nyelvtudás.

Következtetések

Az informatikus képzés szabályozásában jelentős változások következtek be a Bologna rendszerhez való csatlakozás óta. Már a 2000-es évek elején kialakult a képzés szerkezete, tartalma és a kimeneti követelmények szabályozása. Ez azonban nem tükrözte sem az EU képzési irányelveit, sem a munkaerő-piaci elvárásokat. A változtatás igényét felismerve szakmai véleményezések, munkaadókkal történő egyeztetések, tanulmányok és munkaerő-piacra vonatkozó kutatások eredményeként jött létre a jelenleg hatályos KKK. Szerkezetében megegyezik az EU keretrendszerében meghatározottal. Tartalmában

azonban még további fejlesztésre szorul. Véleményem szerint erősíteni kell az informatikus képzés területén a szakspecifikus kompetenciákat, illetve a „Soft skills” kört a gazdaságinformatika területén.

Hivatkozások

- [1] 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=102184.263634
- [2] Henczi Lajos – Zöllei Katalin (2007). Kompeten-ciamenedzsment. Perfekt Zrt, Bp., p 18, ISBN 978-963-394-710-4
- [3] László Gyula (2010). A KKK-rendszer és az OKKR viszonya. Iskolakultúra 2010/5–6. PTE, Pécs, pp. 204-230, ISSN 1215 5233
- [4] Selényi Endre (2006). Az informatikai képzési terület értékelése az ACM-AIS-EEEI kompetencia-rendszerekben; Társadalom és Gazdaság 28 2006/2. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 285–298, DOI: 10.1556, ISSN: 1588-9734
- [5] The European Qualifications Framework for lifelong learning (EQF). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2008. pp 1-15. ISBN 978-92-79-08474-4. DOI 10.2766/14352. http://relaunch.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2013/11/EQF_broch_2008_en.pdf
- [6] Dobay Péter (2011). A gazdaságinformatikai tervtervek hazai gyakorlata„EI. Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia. Konferencia-kiadvány. Debreceni Egyetem, Debrecen, pp. 142-158, ISBN 978-963-473-461-1
- [7] Istenes Zoltán – Kerek Ágnes – Kozma László.: Az európai képesítési keretrendszer szektorspecifikus alkalmazásának lehetőségei: az ECE-modell bemutatása, Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia. Konferencia-kiadvány. Debreceni Egyetem, Debrecen, pp. 1066-1073, ISBN 978-963-473-461-1
- [8] European e-Competence Framework (e-CF). <http://www.ecompetences.eu/>
- [9] Global competency for an inclusive world. <https://www.oecd.org/education/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf>
- [10] 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1600018.EMM&time shift=fffff4&xtreferer=00000001.TXT>

[11] 31/2017. (XII. 5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről, valamint a tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről szóló 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet módosításáról szóló 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet módosításáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700031.EMM×hift=ffffff4&txreferefer=00000001.TXT>

[12] A hazai informatikus- és IT-mérnökképzés helyzetének, problémáinak, gátló tényezőinek vizsgálata <http://ivsz.hu/oktatas/kutatas-az-informatikus-munkaerohianyrol/>