

# **TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Meleg Ágnes**

**Teljes körű kompetenciamérés és -értékelés a felsőoktatásban  
tanuláselemzési módszerek és technikák alkalmazásával**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. Vas Réka Franciska**  
egyetemi docens

Budapest, 2024

**Információrendszerek Tanszék**

**TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Meleg Ágnes**

**Teljes körű kompetenciamérés és -értékelés a felsőoktatásban  
tanuláselemzési módszerek és technikák alkalmazásával**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. Vas Réka Franciska**

egyetemi docens

© Meleg Ágnes

## Tartalomjegyzék

1.	<i>Kutatási előzmények és a téma indoklása</i>	1
2.	<i>Kutatásmódszertan</i>	4
2.1.	Felmérés a kompetenciamérés kialakításának támogatására	4
2.2.	A kialakított kompetenciamérés bemutatása	5
2.3.	A teljes körű kompetenciamérés értékelése	10
2.4.	A teljes körű kompetenciamérés hasznosítása	11
3.	<i>Az értekezés eredményei</i>	12
3.1.	Az előzetes felmérés eredményei	12
3.2.	A kompetenciamérés eredményei	12
3.3.	Hallgatói klaszterelemzés	14
3.4.	IRT modell alkalmazása a mérés értékelésére	14
3.5.	Hallgatói visszacsatolás	15
4.	<i>Következtetések összegzése</i>	17
5.	<i>Főbb hivatkozások</i>	19
6.	<i>Kapcsolódó disszemináció</i>	22

## 1. Kutatási előzmények és a téma indoklása

A kompetenciamérés több tekintetben is kihívást jelenthet, különösen a felsőoktatásban, az oktatási struktúrák, a tanulmányi modellek és a hallgatói profilok sokfélesége miatt. Ugyanakkor a kompetencia alapú oktatás és értékelés egyre nagyobb hangsúlyt kap, különös tekintettel a 21. századi készségekre, úgymint kommunikáció és kollaboráció (pl. Burns et al., 2018; Cummings et al., 2020). Habár számos kutatás történt már ezen a területen, még mindig vannak megoldatlan kérdések. A kompetencia alapú tantervek felé történő elmozdulás ellenére kevés kutató dolgozott ki olyan értékelési rendszereket a felsőoktatásban, amelyek kifejezetten a kompetencia-központú oktatási megközelítéseket értékelik (Brauer, 2021).

A *kompetencia* fogalmára nincs egy egységesen elfogadott definíció, azonban általánosan, **az oktatási értékelések során a kompetencia kifejezést olyan képességek és készségek összetett kombinációival társítják, amelyekre konkrét, valós élethelyzetekben van szükség.** Ennek eredményeképpen a kompetenciamérés eszközeinek is megfelelően kell reprezentálnia a releváns, valós élethelyzetek egy adott területét (Hartig, 2008).

A *szimulációk* kiválóan alkalmazhatóak az értékelési folyamatok során, mivel hatékonyan támogatják a tanulókat abban, hogy reális helyzetekben hasznosítsák előzetesen megszerzett tudásukat, fejlesztve ezzel készségeiket is (Chernikova et al., 2020). A felsőoktatásban – különösen tanulmányaik végéhez közeledve – a hallgatókat fel kell készíteni a jövőbeni munkakörükkel kapcsolatos feladatok ellátására, amelyhez kapcsolódó szakmai kompetenciáik egy sor komplex készségre is kiterjedhetnek. A szimulációk forgatókönyv-alapú környezetet hoznak létre, ahol a tanulók interakciókon mennek keresztül, hogy korábbi tudásukat és gyakorlati készségeiket valós problémákra alkalmazzák (Vlachopoulos és Makri, 2017, 4. o.). A szimuláció tehát ilyen tekintetben egy oktatási eszköz, amely a reflexió és a reflektív gyakorlat támogatására is szolgálhat (Husebø et al., 2015). A *reflexió* az a folyamat, amely során tapasztalatszerzés útján tanul az egyén, mérlegeli korábbi ismereteit, értékeli azokat, és az újonnan

megszerzett tapasztalatokra alapozva épít ezekre, beleillesztve mindezt az eddigi ismeretanyagba (Husebø et al., 2015, 1. o.). Schön elmélete (1983) alapján megkülönböztethető cselekvés során fellépő reflexió (reflection-in-action) és cselekvés után fellépő reflexió (reflection-on-action). A reflexiót támogató tevékenységeket egyre inkább népszerűsítik és alkalmazzák az oktatásban, ezzel is segítve a tanulókat, hogy minél felkészültebbek legyenek a szakmai kihívásokra (Horn & Vetner, 2021).

Az értékelési folyamatokat nagymértékben támogathatja a tanuláselemzés; az értékelési és tanuláselemzési törekvések egymást segíthetik, mindkét irányban és különböző formákban (Gašević et al., 2022). A *tanuláselemzés* (Learning Analytics – LA) gyors ütemben fejlődő, multidiszciplináris terület, a fogalom kialakulása az I. „Learning Analytics and Knowledge” nemzetközi konferenciához köthető: „a tanuláselemzés adatok mérése, gyűjtése, elemzése és kimutatások készítése a tanulókról és környezetükről, a tanulási folyamat és az ezzel kapcsolatos összefüggések megértése és optimalizálása céljából” (Long et al., 2011, 1. o.).

A tanuláselemzés területén számos technika létezik, például prediktív módszerek, kapcsolatelemzés, statisztika és vizualizáció, modellekkel történő megközelítések és klaszterezési technikák (Viberg et al., 2018). A klaszterezést gyakran használják a tanuláselemzésben, különféle oktatáskutatási területet lefedve, mint például tanulási magatartás (pl. Križanić, 2020), tanulói stratégiák (pl. Vaessen et al., 2014) vagy tanulási teljesítmény (pl. Yang et al., 2022). A technikai szempontokon túl a tanuláselemzés meghatározó eleme az emberi tényező (Shum et al., 2019); az *emberközpontú tanuláselemzés* (Human-Centered Learning Analytics – HCLA) a kulcsfontosságú érintettek fókuszba helyezésére hívja fel a figyelmet a tanuláselemzés alkalmazása során.

Jelen kutatás a fent bemutatott definíciókra épít, és újszerűsége abban rejlik, hogy – oktatásmódszertani elvek mentén, valamint a tanuláselemzés módszereinek és eszközeinek segítségével – egy felsőoktatásban alkalmazható, olyan általános, teljes körű kompetenciamérésre tesz javaslatot, amely tantervbe beágyazott módon, kis erőforrással is

kivitelezhető, emellett hidat képez a munka világa és a tanulmányi környezet között.

A kutatási projekt három fő szakaszból állt: tervezés, végrehajtás és ellenőrzés; a következő fő kutatási kérdéseket felállítva:

A) Hogyan lehet a hallgatókat **valós munkahelyzetbe** helyező egyéni **kompetenciamérést hatékonyan** végezni?

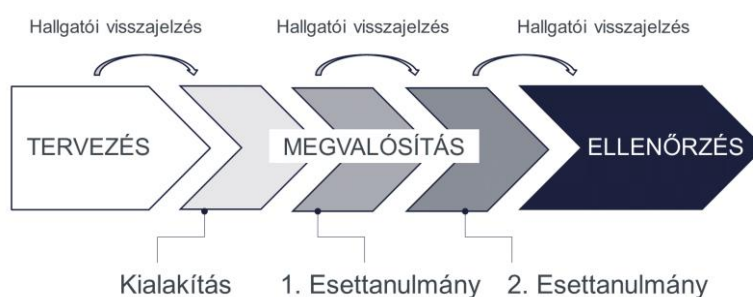
aa) Hogyan biztosítható, hogy a képzés kimeneti kompetenciáinak (vagy elvárt tanulási eredményeinek) elsajátításáról **átfogó képet** kapjunk, anélkül, hogy minden kompetenciát külön módszerrel és eszközzel mérnénk?

ab) Hogyan ellenőrizhető, hogy **megbízható és az érintettek által világosan értelmezhető** eredményeket ad-e a kompetenciamérés?

B) Hogyan **hasznosíthatók** a kialakított kompetenciamérés adatai és eredményei?

## 2. Kutatásmódszertan

A kutatás felfedező jellegű és multidiszciplináris. A kutatás folyamán mind kvalitatív, mind kvantitatív módszerek alkalmazásra kerültek, Viberg és társai (2018) iránymutatását követve. A kutatás a Budapesti Corvinus Egyetem hallgatóinak egy meghatározott csoportját célozta meg, akik a gazdaságinformatikus alapképzési tanulmányaik végén jártak. Az emberközpontú tanuláselemzés fényében a hallgatók a lehető legnagyobb mértékben bevonásra kerültek a projekt különböző szakaszaiban.



Ábra 1. Kutatási projekt szakaszai

### 2.1. Felmérés a kompetenciamérés kialakításának támogatására

A kutatás első fázisában a szakirodalom-feldolgozás mellett – azzal párhuzamosan – kérdőíves adatfelvételre támaszkodtam. A felmérés célja az volt, hogy azonosítsam, hogy a kutatás A) kérdésének megválaszolásához milyen aspektusokat kell figyelembe venni.

Az önkéntes kérdőíves felmérésre a Budapesti Corvinus Egyetem gazdaságinformatikus alapszakos, végzős hallgatói, valamint az őket tanító oktatók körében került sor.

A hallgatói kérdőív három fő részt fedett le: i) kompetenciaméréssel kapcsolatos tapasztalatok és vélemények, ii) a jelenlegi képzésre vonatkozó kompetenciák (fontossági sorrend szerinti rangsorolás), iii) tanulmányok és jövőbeli elképzelések, illetve demográfiai adatok. Az oktatói kérdőív erre reflektáló, módosított változata a következőképpen alakult: i) kompetenciaméréssel kapcsolatos vélemények, ii) a jelenlegi képzésre vonatkozó kompetenciák értékelése. A kérdőívben vizsgált kompetenciák

listájának alapját a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet „IV. Informatika képzési terület 1. Gazdaságinformatikus alapképzési szak” adta (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2016).

## 2.2. A kialakított kompetenciamérés bemutatása

A bemutatott felmérés és a szakirodalom-feldolgozás eredményeképpen kialakításra került a kompetenciamérés, egy beágyazott kérdőívvel kiegészített 3 órás szimuláció formájában.

Összesen 160 hallgató vett részt a felmérésben: az első esettanulmányra 2021 decemberében (n = 80), a másodikra 2022 májusában (n = 80) került sor. Minden hallgató hozzájárult adatainak elemzéséhez – etikai szempontokat is szem előtt tartva. Az adatokat két felületről gyűjtöttem: egy kommunikációs és együttműködési platformról, valamint egy kérdőíves felületről.

**Táblázat 1. Képzési programhoz kapcsolódó képességek**

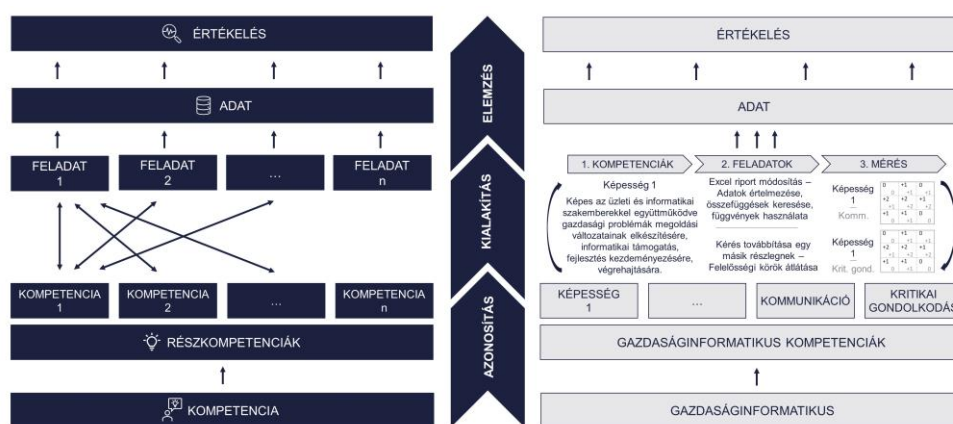
Kompetencia	Leírás
Képesség 1.	Képes az üzleti és informatikai szakemberekkel együttműködve gazdasági problémák megoldási változatainak elkészítésére, informatikai támogatás, fejlesztés kezdeményezésére, végrehajtására;
Képesség 2.	Képes üzleti folyamatok megértésére, elemzésére, szoftveralkalmazások követelmény-specifikációjának elkészítésére, egyszerűbb programozási feladatok ellátására;
Képesség 3.	Képes a gazdasági alkalmazások adaptációjára, az IT-alkalmazások bevezetéséhez szükséges szervezeti változtatások kezdeményezésére, a végrehajtásban az együttműködésére;
Képesség 4.	Képes valós üzleti, szervezeti körülmények között az alkalmazások működési feltételeinek feltárására, előnyök, veszélyek, kockázatok mérlegelésére és kommunikációjára;
Képesség 5.	Képes adatbázisok menedzselésével kapcsolatos feladatok ellátására, egyszerű adatmigrációs feladatok megoldására;
Képesség 6.	Képes rendszerfejlesztési elvek és módszerek alkalmazására, fejlesztőeszközök (üzleti modellezés, illetve számítógéppel támogatott fejlesztés eszközei) használatára;
Képesség 7.	Rendelkezik a gazdaságinformatikára sajátosan jellemző problémák feltárásához, kutatásához, valamint a megoldásukhoz, kezelésükhöz szükséges erőforrások felkutatásának és összegyűjtésének képességével;
Képesség 8.	Képes gazdasági alkalmazások működtetésére, felhasználói szolgáltatások ellátására;
Képesség 9.	Kisebbségi fejlesztési projekteket tervez és irányít;
Képesség 10.	Képes a gazdasági környezetben felmerülő informatikai konfliktushelyzetek feloldására;



Az kompetenciamérés részét képezték programspecifikus képességek (ld. Táblázat 1.), valamint általános készségek – 4K: kollaboráció, kommunikáció, kritikai gondolkodás és kreativitás.

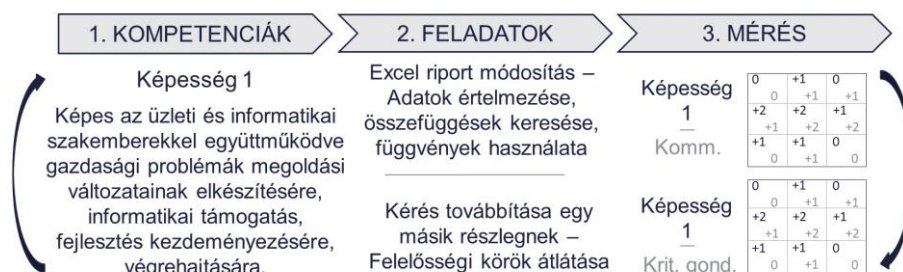
### Keretrendszer és kidolgozási folyamat

A kutatási projekt a bemutatott keretrendszerre támaszkodik (ld. Ábra 2.). Kiindulópontként az értékelésbe bevonandó kompetenciák kerültek meghatározásra – ehhez a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet nyújtott alapot (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2016).



Ábra 2. Alkalmazott keretrendszer

A kialakítási szakaszban a feladatok kidolgozása egy iteratív, kreatív folyamat eredményeképpen alakult, munkacsoporti ötletbörze sorozatnak köszönhetően. Egy feladattal több kompetenciát lehet egyidejűleg felmérni, és egy kompetenciát több gyakorlaton keresztül értékelni (több-a-többhöz kapcsolat) (ld. Ábra 3.).



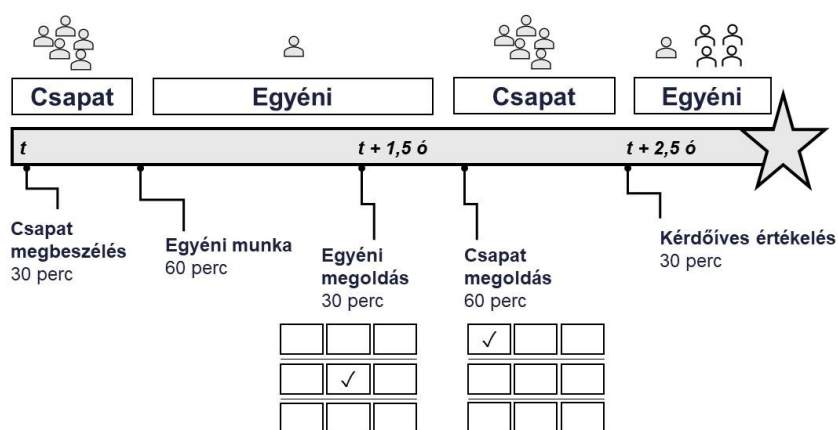
Ábra 3. Feladatok kidolgozásának folyamata

A feladatok kialakítása után a hozzájuk kapcsolódó válaszopciók kidolgozása történt meg – a tartalomtól függően különböző pontszámok hozzárendelésével. (10 feladat került kialakításra ilyen módon, összesen 90 válaszopciót jelentve.)

Ennek eredményeként az utolsó fázisban az adatok könnyen rögzíthetők és elemezhetők.

### Menetrend és feladatok

A szimuláció szerint a hallgatók egy fiktív cégnél, a *Vision Consultnál* dolgoznak MIS (Management Information Systems) tanácsadóként az EMEA régióban. Kis csapatokban, különböző helyszíneken (Athén, Brüsszel, ...) dolgoznak, és naponta kapnak megkereséseket külsős és belső ügyfelektől. Négy képzeletbeli cégtől érkeznek kérések a szimuláció alatt: a *Nuria Banktól* (pénzügyi szolgáltatások), a *TLC-től* (telekommunikáció), a *Talent4U-től* (toborzási és munkaerő-felvételi szolgáltatások) és a *P3 Project Consultancy-től* (projektmenedzsment tanácsadó cég). Minden külső kérés a szimulált CRM rendszeren keresztül érkezik, a belső kérés pedig a „postafiókba” érkezik egy „HR-es kollégától”. A gyakorlatok a gazdaságinformatika területeit fedik le; a feladatok egy része összefügg, így a résztvevőknek lehetőségük nyílik megismerkedni a szereplőkkel, megérteni üzleti igényeiket, és betekintést nyerni a különböző iparágakba.



Ábra 4. Menetrend

A 3 órás esemény több részből állt (ld. Ábra 4.). A menetrendről egy előzetesen kiadott útmutatón keresztül tájékoztak a hallgatók, ezen kívül

egy kérdezz-felelek csatorna és egy koordinátor segítette őket az eligazodásban. A hallgatók az MS Teams-en kommunikáltak és működtek együtt. Volt egy általános csatorna, ahová minden kérdés egyedi azonosítóval és linkkel érkezett, emellett minden hallgató véletlenszerűen egy alcsoportnához is hozzárendelésre került, ahol együttműködtek egymással (4-5 fő) posztolással, reagálással és videóhívások kezdeményezésével.

A résztvevőknek egy óra állt rendelkezésükre, hogy **egyénileg** dolgozzanak a feladatokon, azaz az ügyfélkérdéseken, a kis csapatos bemutatkozó beszélgetés végeztével. Miután lejárt az egy óra, a hallgatók e-mailben kaptak hozzáférést egy új felülethez, ahol a következő módon adták meg a megoldásaikat: minden ügyfélkérdéshez kapcsolódóan 9 válaszlehetőséget kaptak, amelyek közül interaktív módon – előzetes munkájuk alapján – kellett egyet kiválasztaniuk. A résztvevőknek összesen 30 percük volt arra, hogy minden feladathoz tartozóan válasszanak egy lehetőséget. A mért kompetenciákat figyelembe véve minden opció más-más pontszámot jelent, például egy bizonyos feladathoz tartozóan az 5. opció összesen maximum 6 pontot jelenthet (*1. képesség: 2; 8. képesség: 2; kommunikáció: 2*), míg a 9. lehetőség például csak 2 pontot (*1. képesség: 1; 8. képesség: 1; kommunikáció: 0*). A befejezést követően a hallgatók újabb csapat megbeszélést tartottak, hogy megvitassák megközelítéseiket, és csapatkonszenzusként **csapat szinten is** döntsenek a preferált lehetőségről, a felületen immár együtt kiválasztva a válaszaikat.

### *Ön- és társértékelés*

Az esemény utolsó elemeként a résztvevők egy kérdőívet kaptak, hogy 0-100-ig terjedő vizuális analóg skálán értékelhessék magukat és csapattagjaikat, az egyes kompetenciákra vonatkozóan.

### *Adatgyűjtés*

Az elemzéshez 3 fő adatforrás állt rendelkezésemre: i) MS Teams – digitális tevékenységadatok, ii) Qualtrics – válaszlapon és kérdőívek, iii) MS Excel – válaszlehetőségek, feladatok és kompetenciák leképezési táblázata.

### MS Teams:

Az *MS Team*-ből az *Insights* funkció felhasználásával töltöttem le a digitális tevékenységhez kapcsolódó adatkészletet (ld. Táblázat 2. – az egyének neveit adatvédelmi okokból eltávolítottam).

**Táblázat 2. Digitális tevékenységekre vonatkozó adatok (MS Teams Insights)**

Name	Email address	Channel	Posts	Replies	Reactions
X	...@stud...	Paris	0	1	0
X	...@stud...	QA	1	0	0
Y	...@stud...	Edinburgh	0	1	0

### Qualtrics:

A *Qualtrics*-ből 4 különböző adattáblát töltöttem le: i) egyéni megoldás – válaszlappal (ld. Táblázat 3.), ii) csapat megoldás – válaszlappal, iii) ön- és társértékelés – kérdőív, iv) eseményértékelés – kérdőív.

**Táblázat 3. Egyéni megoldás – válaszlappal, részlet (Qualtrics)**

Hallgatói azonosító	Fel. 1 Opció 1	Fel. 1 Opció 2	Fel. 1 Opció 3	Fel. 1 Opció 4	...	Fel. 1 Opció 9
ID_X	Neutral	Neutral	Dislike	Neutral	...	Like
ID_Y	Neutral	Neutral	Dislike	Neutral	...	Neutral
ID_Z	Neutral	Like	Neutral	Neutral	...	Neutral

### Válaszopciók, feladatok és kompetenciák leképezési táblázata:

Az eseményt megelőzően a munkacsoport – a szimuláció gyakorlatait megalkotva – az egyes feladatok választási lehetőségeihez meghatározta a pontszámokat, leképezve azokat a mért kompetenciákra (ld. Táblázat 4.). (A tényleges szimuláció során a lehetőségek más sorrendben szerepeltek a hallgatók számára.)

**Táblázat 4. Leképezési táblázat**

Feladat	Kompetencia	Opció 1	Opció 2	Opció 3	Opció 4	...	Opció 9
1	Képesség 1	0	0	1	0	...	1
1	Képesség 8	0	1	1	1	...	1
1	Kommunikáció	2	2	0	2	...	0

### 2.3. A teljes körű kompetenciamérés értékelése

A kompetenciamérés értékelésére első lépésként leíró statisztikát alkalmaztam, mely által többek között vizsgáltam az eloszlást, valamint betekintést nyertem, melyek a fejlesztendő területek, illetve melyek azok a kompetenciák, amelyekben a hallgatók erősebbnek mutatkoznak. Mind az egyéni, mind a csoportos eredményeket vizsgáltam, emellett elemeztem az ön- és társértékelést is.

Ezt követően további vizsgálódást folytattam a kompetenciamérés értékelésére illetve validálására, hogy átfogó képet kapjak: egyrészt IRT (Item Response Theory) modellezést alkalmaztam, másrészt tanulmányoztam a hallgatói véleményt.

Az IRT modellezés a felmérés mélyebb tanulmányozására adott lehetőséget. A valószínűségi tesztelmélethez köthető modellek egy bizonyos felmérés által vizsgált képesség vagy tulajdonság ( $\theta$ ) és az itemválaszok közötti kapcsolatot mutatják meg: jelen esetben ez a gazdaságinformatikus kompetencia – mint látens változó – és a kompetenciamérés feladatai által konkrétan vizsgált részkompetenciák közötti kapcsolatra vonatkozik. Többféle IRT modell is létezik, így háromparaméteres, kétparaméteres és egyparaméteres logisztikai dichotóm modellek, és politóm modellek is.

A vizsgálat során a politóm GRM modellt (Graded Response Model – GRM) alkalmaztam, arra való tekintettel, hogy a szimulációs kompetenciamérés során gyűjtött adatok esetén többértékű változókról beszélhetünk. Az elemzés során tanulmányoztam a kompetenciamérés egészét, valamint az egyes részkompetenciákra vonatkozó mérések hatékonyságát.

A hallgatói vélemény esetében a kompetenciamérést követően rövid kérdőíves felmérés keretében arra kértem a hallgatókat, hogy anonim módon értékeljék az eseményt, az „Online szimulációs kompetenciamérés mennyire volt...” (*The competence assessment through online simulation was...*) mondat befejezésével: i) nehéz (*difficult*), ii) hasznos (*beneficial*), iii) releváns (*relevant*), iv) élvezetes (*enjoyable*). Emellett a hallgatók szöveges

megjegyzéseket is tehettek. A hallgatói vélemény megértésének további mélyítésére fókuszcsoportot is alkalmaztam.

#### **2.4. A teljes körű kompetenciamérés hasznosítása**

A kompetenciamérés hasznosítását mind a hallgatók, mind az oktatók szempontjából vizsgáltam. A felmérések során nyert adatokat tanuláselemzési módszerek és technikák segítségével dolgoztam fel és elemeztem.

A kompetenciamérés egyik fő hasznosítása a hallgatók felé való visszacsatolás a kompetenciáikról. Az emberközpontú tanuláselemzés a tanuláselemzés egyik alterülete, nagy hangsúlyt helyezve magára az egyénre, így az emberközpontú tanuláselemzést sok esetben egy kvalitatív kutatási módszer támogatja, így például egy általánosan alkalmazott megoldás a fókuszcsoport, amely különösen jól alkalmazható egy bizonyos téma, a fókusz körbejárására.

Ennek tükrében hallgatói minifókuszcsoport került kialakításra azzal a céllal, hogy további betekintést nyerjek, hogyan vélekednek a hallgatók a kompetenciamérésről, valamint, hogy milyen módját preferálják a visszacsatolásnak. A végső cél egy hallgatói dashboard kialakítása volt a beszélgetés eredményei alapján.

A hallgatók mellett a kompetenciamérés adataiból kinyerhető információk az intézmény – így az oktatók és egyéb döntéshozók – szempontjából is hasznosíthatók.

Ehhez leíró statisztikai elemzéseket, majd klaszterelemzést végeztem a hallgatói csoportok alakulásának vizsgálatára, mely által részletesebb képet kaptam a kompetenciák alakulásáról az egyes hallgatói csoportok körében. Az elemzést elvégeztem mind a szimulációból származó adatokon, mind az ön- és társértékelés során gyűjtött adatokon.

Emellett a képzésfejlesztés támogatására további statisztikai elemzéseket is folytattam, így például vizsgáltam, hogy van-e összefüggés jelen adatok alapján a kompetenciamérés eredménye és a megszerzett munkatapasztalat, illetve diákszervezeti részvétel között.

### 3. Az értekezés eredményei

#### 3.1. Az előzetes felmérés eredményei

A kompetenciaméréssel kapcsolatos hallgatói kérdőív kitöltésére 2021 tavaszán került sor, 132 hallgató részvételével, 71,3%-os részvételi aránnyal. **A kutatás szempontjából legfontosabb eredmény a kompetenciamérés iránti érdeklődés volt:** a hallgatók 92,4%-a nyilatkozott úgy, hogy véleményük szerint érdemes kompetenciamérést folytatni a képzés keretei között. 2021 őszén a kérdőívet kitöltő 22 – korábban megkérdezett hallgatókat tanító – oktató is pozitívan nyilatkozott: 95,5% vélte úgy, hogy hasznos a kompetenciamérés lebonyolítása valamilyen formában. Emellett az egyes kompetenciák fontosságára is kitért a felmérés, amelynek eredménye is meghatározó volt a későbbi kompetenciamérés kialakítása során – a hallgatók és az oktatók véleménye ebben is egybecsengett.

#### 3.2. A kompetenciamérés eredményei

A kompetenciamérésben összesen 160 hallgató vett részt, mind a két alkalommal 80-80.

Az elemzés első lépéseként először az MS Excel és az R Studio programban végeztem számításokat, amelyhez az előzetes pontszámítások az alábbi lépések alapján történtek:

1. Összesített pontszámok, egyéni szinten;
2. Kompetencia szintű részletes pontszámok, egyénre nézve;
3. Összesített pontszámok, csapat szinten;
4. Kompetencia szintű részletes pontszámok, csapatra nézve;
5. Ön- és társértékelési pontszámok kompetencia szinten, egyénre nézve.

Ezt követően megvizsgáltam az adatok eloszlását az egyéni összpontszámok tekintetében: **mind a két felmérés adataira vonatkozóan normális**

**eloszlást tapasztaltam** – Shapiro-Wilk normalitás teszt:  $p_{2021} = 0,6917$ ,  $p_{2022} = 0,3764$ .

Ezután tanulmányoztam a szimulációs kompetenciamérés eredményeit az egyes kompetenciák szintjén, majd összevettem az önértékelés és a csoporttárs értékelés eredményével. **A szimuláció alapján jól körvonalazódtak a hallgatói erősségek, valamint a fejlesztendő területek**; így például az első felmérés alapján – a készségek terén – a kommunikáció mint hallgatói erősség, és a kreativitás mint fejlesztendő terület, a képességek terén pedig a 4. és a 6. képesség mint erősség, és a 2. képesség mint fejlesztendő terület. Az ön- és társértékelés alapján ugyanez nem mondható el: **a hallgatók kevésbé tudtak differenciálni saját maguk és társaik értékelése során**, különös tekintettel igaz ez a képességek vonatkozásában. Továbbá megállapítható, hogy az önértékelés során a hallgatók általánosan nézve magabiztosan nyilatkoztak, a társértékelés esetében ehhez képest már szigorúbb értékelést adtak.

Ezenfelül a kutatás szempontjából kiemelkedő eredmény, hogy – az egyéni megoldásokat követő – csapat megoldások esetében a hallgatók magasabb pontszámot értek el mind a két felmérés alkalmával, így elmondható, hogy **a résztvevők tanultak a kompetenciamérésből, és a szimulációhoz kötött reflexió már az esemény alatt is megtörtént.**

Mindemellett magyarázó jellegű elemzéseket is folytattam: olyan tényezőket vizsgáltam, amelyek esetleg kapcsolatban állhatnak a kompetenciamérés kimenetelével. Így az egyéni felmérés során a hallgatók megadták, hogy hány hónap munkatapasztalattal rendelkeznek, valamint, hogy részt vettek-e valaha diákszervezetben (igen/nem), azonban egyik változó esetében sem volt kimutatható szignifikáns kapcsolat a kompetenciamérés eredményével (munkatapasztalat:  $p_{2021} = 0,3011$ ,  $p_{2022} = 0,9541$ ; diákszervezetben való részvételt:  $p_{2021} = 0,773$ ,  $p_{2022} = 0,66$ ). Egy potenciális kutatási irány lehet ennek fényében, hogy milyen tényezők állhatnak összefüggésben a képzéshez köthető hallgatói kompetenciákkal.



### 3.3. Hallgatói klaszterelemzés

A hallgatói profilokba való mélyebb betekintés végett klaszterezési technikákat alkalmaztam. Három adathalmaz került elemzésre: i) a szimuláció eredményeiből származó egyéni szintű adatok, ii) az önértékelés adatai, iii) a társértékelés adatai.

Minden esetben ugyanazon lépések mentén jártam el. Az adattáblát CSV fájlból töltöttem be az R 4.2.2 verziójába, majd a szükséges adatelemek kiválasztása és az adattisztítás után normalizáltam az adatokat. Mivel a változók numerikus teljesítménypontszámok voltak, ezeket úgy normalizáltam, hogy átlaguk 0, szórása pedig 1 legyen. Mind a k-közép algoritmust, mind a hierarchikus klaszterezést alkalmaztam, majd a klaszterezési eredmények vizuális szemléltetésére – az eredeti változók dimenzióit két dimenzióra csökkentve – többdimenziós skálázást (Multidimensional Scaling – MDS) használtam. Végül mindhárom adathalmazból azonosítottam a klasztereket, és az eredményeket összehasonlítottam egymással.

A klaszterelemzés által különböző hallgatói csoportokat sikerült azonosítani; a hallgatók önértékelése és csoporttárs értékelése eltérő eredményeket adott a szimulációéhoz képest – megerősítve a korábbi elemzéseket. **A szimuláció eredménye sokkal összetettebb képet mutatott a hallgatók kompetenciáiról;** a hallgatók egyrészt hajlamosak voltak túlbecsülni kompetenciáikat, másrészt nem tudtak olyan árnyalt képet adni, mint a szimuláció. **Míg a szimulációs kompetenciamérés elemzésének alapján az egyes részkompetenciák kombinációjának mentén alakultak ki a csoportok, addig az ön- és társértékelés alapján jellemzően csak a pozitívtól a negatívabb (szigorúbb) megítélés irányába mentén alakultak a klaszterek.**

### 3.4. IRT modell alkalmazása a mérés értékelésére

A kompetenciamérés átfogó elemzéséhez IRT modellt alkalmaztam. Ehhez – a kompetenciamérés általános vizsgálata érdekében – az első lépés a két

adathalmaz összesítése volt, amelyhez először kapcsolatvizsgálatot végeztem.

Ezt követően az együttes elemzéshez GRM modellt (Graded Response Model – GRM) alkalmaztam, tekintve, hogy többértékű változókról beszélhetünk az egyes kompetenciákra vonatkozóan.

Az elemzés első részeként az egyes kompetenciák alakulását vizsgáltam, a vizsgálat során a  $\theta$  a mérni kívánt látens változó – ebben az esetben a gazdaságinformatikus kompetencia –, az itemek pedig a megfigyelt változók – jelen vizsgálatnál az egyes részkompetenciák. Alkalmaztam illeszkedési vizsgálatokat, először a modell egészére, majd az egyes itemekre és az egyénekre nézve. Ezt követően pedig információs görbéket alkalmaztam a kompetencia szintű értékelésre, valamint a felmérés egészére vonatkozóan.

A vizsgálatok eredményeképpen többek között elmondható, hogy a 6. képesség differenciál a legjobban, míg a 2. képesség a legkevésbé. A modell illeszkedését tekintve elmondható, hogy az elemek zöme jól illeszkedik, továbbá megállapítható, hogy jó az egyének illeszkedése az infit és outfit statisztikákat megfigyelve. Az információs görbék alapján pedig levonható az a következtetés, hogy a felmérés pontosabb az alacsony  $\theta$  értékek becslésében, és kevésbé pontos a magas  $\theta$  értékek becslésében; tehát **a kompetenciamérés összességében véve jól mér, azon megkötéssel, hogy a magasabb kompetenciákkal rendelkező hallgatók nagyon pontos differenciálására kevésbé alkalmas.**

### 3.5. Hallgatói visszacsatolás

A hallgatói visszacsatolás több szinten történt: kérdőív formájában az egyes felmérések után, majd fókuszcsoporttal az eredményekkel kapcsolatos visszacsatolás módjának körbejárására.

Az hallgatói eseményértékelésre irányuló kérdőív anonim volt. Az első felmérést követően a kérdésekre 70 hallgató válaszolt (87,5%-os válaszadási arány), míg a második felmérés után 69 (86,3%-os válaszadási arány). A fókuszcsoportban pedig összesen 5 hallgató vett részt.

### *Kérdőíves felmérés*

A kérdőívhez tartozó hozzászólások ( $n_{2021} = 39$ ;  $n_{2022} = 42$ ) adatait manuálisan elemeztem, az egyes állításokat megcímkézve tartalom és hangulat szerint (pl. idő, +/-). A hallgatók negatív és pozitív visszajelzést is adtak. Az első felmérés kapcsán negatív érzéseket fogalmaztak meg a megadott idővel, valamint a kommunikációval és az útmutatással kapcsolatban. A szimulációs tapasztalatokkal kapcsolatban azonban számos pozitív vélemény is érkezett.

Az építő jellegű kritikák a második felmérés alkalmával is az iránymutatásra és a rendelkezésre álló időre vonatkoztak, azonban arányaiban véve nézve sokkal több pozitív hangvételű megjegyzés érkezett az előző felméréssel összehasonlítva, és leginkább a szimuláció voltát értékelték továbbra is a hallgatók, például:

*„The problems were relevant, quite difficult and enjoyable. It felt like a real working environment with the teams and the individual work. All-in-all a fun and useful event.”*

A kérdőív átlagértékei 0-100-as skálán a következőképpen alakultak: nehéz<sub>2021</sub>: 74,8; hasznos<sub>2021</sub>: 56,1; releváns<sub>2021</sub>: 61,5; élvezetes<sub>2021</sub>: 53,7; nehéz<sub>2022</sub>: 72,3; hasznos<sub>2022</sub>: 76,7; releváns<sub>2022</sub>: 77,9; élvezetes<sub>2022</sub>: 72,2.

**A két felmérés között tett apró változtatások pozitívan hatottak a hallgatókra, ezt mind a számok, mind a megjegyzések igazolták.**

### *Fókuszcsoport*

A fókuszcsoportos beszélgetés alapját a kompetenciamérés eredményeit bemutató kimutatás adta, két fiktív hallgatóra vonatkozóan. Az irányított beszélgetés egyik fő eredménye **a kompetenciamérésről kialakult pozitív vélemény megerősítése volt a szimulált vállalati környezetet illetően**; a másik pedig azon elképzelések tisztázása, amelyek mentén a kiindulópontként szolgáló kimutatást egy komplexebb hallgatói dashboarddá lehet alakítani. **Ez utóbbi eredményeképpen el is készült a dashboard egy jelenlegi formája, hallgatói munka révén.**

#### **4. Következtetések összegzése**

A kutatás elsődleges célkitűzése megvalósult: egy innovatív, felsőoktatási képzésben részt vevő hallgatókra irányuló kompetenciamérés kialakítása, amely viszonylag kis erőforrás-igényű és általánosan, más képzések és egyéb intézmények által is alkalmazható.

A kutatás részeként kialakított kompetenciamérés több kompetencia egyidejű mérésére alkalmas – a jelenlegi felmérés a gazdaságinformatikus kompetenciákra összpontosítva, de nem kizárólagosan. Önbevallásos értékelések (ön- és társértékelés) és valós idejű gyakorlatok kombinációján alapul.

A hallgatói vélemény alapján levonható az a következtetés, hogy a hallgatók értékelik a kezdeményezést, ez mind számok szintjén, mind a hozzászólásokat nézve igazolt. Az IRT modell alkalmazása a kompetenciamérés tényleges mérésére is lehetőséget adott: megállapítható, hogy a kompetenciamérés összességében véve jól mér, azon megkötéssel, hogy a magasabb kompetenciákkal rendelkező hallgatók nagyon pontos differenciálásra kevésbé alkalmas.

A kompetenciamérés eredménye többféleképpen hasznosítható a képzési programon belül, különösen akkor, ha az értékelés teljes mértékben beépülne a program tantervébe, és így a tanulmányok során többször is megismétlésre kerülne, minden alkalommal a tanulmányi előmenetelhez igazodva.

A felmérés intézményi és egyéni célokat is támogathat. A kompetenciamérés által azonosítani lehet, hogy melyek azok a kompetencia területek, amelyekre érdemes nagyobb hangsúlyt fektetni a képzésfejlesztés során. A klaszterezési eljárásnak köszönhetően kialakított hallgatói csoportok által személyre szabottabb tanulási utak biztosítására lenne lehetőség, amelyek elősegítenék – az adott esetben szükséges – felzárkóztatást. Továbbá az egyetemi projektmunkák során a különböző klaszterek hallgatóit vegyítve szélesebb kompetenciaprofíllal rendelkező csoportok jönnének létre, amely által a hallgatók – az egymástól való tanulás révén – többet profitálhatnának. Emellett a kompetenciamérés mint

oktatási eszköz is alkalmazható, reflektív élményt nyújtva a hallgatóknak. Az egyéni célokat támogatja a saját hallgatói eredményt bemutató dashboard. Továbbá a hallgatók a tanulmányaik végéhez közeledve a kompetenciamérés eredményeihez kapcsolódó pályaválasztási tanácsokat is kaphatnának.

A disszertációban bemutatott felfedező jellegű, multidiszciplináris kutatással sikerült tehát a kutatási kérdéseket megválaszolni és a kitűzött célokat teljesíteni. A kialakított kompetenciamérés iránymutatást ad az első fő kutatási kérdéssel kapcsolatban, miszerint „Hogyan lehet a hallgatókat valós munkahelyzetbe helyező egyéni kompetenciamérést hatékonyan végezni?”, majd a kapcsolódó vizsgálatok választ adtak arra, hogy „Hogyan hasznosíthatók a kialakított kompetenciamérés adatai és eredményei?”. Az általános megközelítésnek és keretrendszernek köszönhetően pedig a kutatás módszerei más intézmények által és egyéb képzések során is alkalmazhatóak.

## 5. Főbb hivatkozások

Brauer, S. (2021). Towards competence-oriented higher education: A systematic literature review of the different perspectives on successful exit profiles. *Education + Training*, 63(9), 1376–1390. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2020-0216>

Burns, T., Gao, Y., Sherman, C., & Klein, S. (2018). Do the Knowledge and Skills Required by Employers of Recent Graduates of Undergraduate Information Systems Programs Match the Current ACM/AIS Information Systems Curriculum Guidelines? *Information Systems Education Journal*, 16(5), 56–65.

Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, D., Seidel, T., & Fischer, F. (2020). Simulation-Based Learning in Higher Education: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 90(4), 499–541. <https://doi.org/10.3102/0034654320933544>

Cummings, J., & Janicki, T. N. (2020). What Skills Do Students Need? A Multi-Year Study of IT/IS Knowledge and Skills in Demand by Employers. *Journal of Information Systems Education*, 31(3), 208.

Emberi Erőforrások Minisztériuma. (2016). 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről. IV. Informatika képzési terület. Gazdaságinformatikus alapképzési szak.

Gašević, D., Greiff, S., & Shaffer, D. W. (2022). Towards strengthening links between learning analytics and assessment: Challenges and potentials of a promising new bond. *Computers in Human Behavior*, 134, 107304. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107304>

Hartig, J. (2008). Psychometric models for the assessment of competencies. In *Assessment of competencies in educational contexts* (pp. 69–90). Hogrefe & Huber Publishers.

Horn, L. H., & Vetner, L. N. (Eds.) (2021). *Proceedings for the European Conference on Reflective Practicebased Learning 2021*.

<https://www.ucn.dk/Files/Billeder/ucn/Samarbejde/Arrangementer/ECRPL2021-Proceedings.pdf>

Husebø, S. E., O'Regan, S., & Nestel, D. (2015). Reflective Practice and Its Role in Simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(8), 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2015.04.005>

Križanić, S. (2020). Educational data mining using cluster analysis and decision tree technique: A case study. *International Journal of Engineering Business Management*, 12, 1847979020908675. <https://doi.org/10.1177/1847979020908675>

Long, P., Siemens, G., Conole, G., & Gašević, D. (2011). *Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. LAK 2011: 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, Banff Alberta Canada.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Shum, S. B., Ferguson, R., & Martinez-Maldonado, R. (2019). Human-Centred Learning Analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 2. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.1>

Vaessen, B. E., Prins, F. J., & Jeurig, J. (2014). University students' achievement goals and help-seeking strategies in an intelligent tutoring system. *Computers & Education*, 72, 196–208. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.001>

Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>

Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>

Yang, A. C. M., Chen, I. Y. L., Flanagan, B., & Ogata, H. (2022). How students' self-assessment behavior affects their online learning performance. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100058. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100058>



## **6. Kapcsolódó disszemináció**

**EGOVIS 2020** - International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective – Online, 2020. szeptember 14-17.

Ágnes Meleg, Réka Vas: Towards Evidence-based, Data-driven Thinking in Higher Education

Meleg, Á., & Vas, R. (2020). Towards Evidence-Based, Data-Driven Thinking in Higher Education. In A. Kő, E. Francesconi, G. Kotsis, A. M. Tjoa, & I. Khalil (Eds.), *Electronic Government and the Information Systems Perspective* (pp. 135–144). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58957-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58957-8_10)

**OGIK'2021** - Országos Gazdaságinformatikai Konferencia – Veszprém, 2021. november 12-13.

Meleg Ágnes: Competence Assessment in Higher Education; a Case Study of the BIS program at BCU

**LASI 2022** - Learning Analytics Summer Institute Spain 2022 – Salamanca, 2022. június 20-21.

Ágnes Meleg: Student Competence Assessment in Higher Education with Online Simulation

**LAK23** - 13th International Conference on Learning Analytics & Knowledge – Texas (USA), Arlington, 2023. március 13-17.

Ágnes Meleg: Competency-based summative assessment through online simulation leveraging analytical methods and techniques