

**GAZDASÁGTUDOMÁNYI ÉS INFORMATIKAI  
SZAKIRÁNYÚ HALLGATÓK ÍTÉLETLOGIKAI  
ISMERETEINEK FELMÉRÉSE  
ASSESSMENT OF THE KNOWLEDGE OF PROPOSITIONAL  
LOGIC OF STUDENTS IN ECONOMICS AND COMPUTER  
SCIENCE**

**Zoltán FEHÉR<sup>1</sup> - Ladislav JARUSKA<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

*Logic is one of the basic pillars of mathematics, but it is also present in other disciplines at university level. The various tools and elements of logic are used in practically all disciplines, since logic is the science of clear and consistent thinking, which no discipline can do without. In our research, we investigated the knowledge and correct application of propositional logic among university students. The knowledge test consisted of 15 tasks from selected elements of propositional logic placed in different scientific contexts. In our study, we present the results obtained from a survey of students at the Faculty of Economics and Informatics of the J. Selye University.*

**KEYWORDS**

*propositional logic, knowledge evaluation, fields of study, higher education*

**BEVEZETÉS**

A logika eszközeit, vagy legalább azok egyes elemeit a természettudományoktól kezdve a társadalomtudományokon át a közgazdaságtanig vagy a jogi tudományokig gyakorlatilag minden tudományágban használják. A logika a tiszta, világos és következetes gondolkodás tudománya, amelyet egyetlen tudományág sem nélkülözhet, hiszen a tételei megfogalmazása és bizonyítása során minden tudományág logikai lépéseket tesz, és a logika szabályait alkalmazza.

Az ítéletlogika a logika témakörei közül a legegyszerűbb. Klement (2004) definíciója szerint az ítéletlogika a formális logikának az az ága, amely ítéletek, állítások összekapcsolásának és/vagy módosításának módjait tanulmányozza bonyolultabb tételek, összetett állítások vagy mondatok alkotása céljából, valamint vizsgálja az ezen módszerekből levezethető logikai kapcsolatokat és tulajdonságokat. Az ítéletlogika az élet és a tudomány számos területén alkalmazható, többek között a döntéshozatalban, a problémamegoldásban, a kritikai gondolkodás fejlesztésében, a kommunikációban és az információelemzésben az információk igaz vagy hamis voltának meghatározásával. A logika általában a természetes nyelven megfogalmazott állításokkal és az azokból levonható következtetésekkel foglalkozik.

---

<sup>1</sup> Fehér Zoltán, Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi és Informatikai Kar, Matematika Tanszék, [feherz@ujis.sk](mailto:feherz@ujis.sk)

<sup>2</sup> Jaruska Ladislav, Selye János Egyetem, Tanárképző Kar, Óvó- és Tanítóképző Tanszék, [jaruskal@ujis.sk](mailto:jaruskal@ujis.sk)

A Stanford Encyclopedia of Philosophy az ítéletlogika fogalmát úgy határozza meg, mint a mondatok jelentésének és a mondatok között fennálló következtetési kapcsolatoknak a tanulmányozásával foglalkozó tudományterületet (Franks, 2023).

Mivel az ítéletlogika a matematika tágabb területe, kutatásunkat annak három elemére összpontosítottuk, melyek az ítéletlogikában használt kvantorok, az állítások tagadásai és a következtetések megfogalmazása. A matematika nyelvének fő elemei a kvantorok, amelyeket vagy univerzálisnak, vagy egzisztenciálisnak jelölünk. A negáció a legalapvetőbb logikai operátor, egy egyváltozós logikai művelet, amellyel az ítéletet úgy módosítjuk, hogy az igazságértéke megváltozik igazról hamisra ill. fordítva. A mindennapi életben és a formális rendszerekben a logikához tartozik a helyes (kvantoros) következtetés módszereinek tanulmányozása is.

Mosley & Balthazar (2019) szerint az emberek természetből adódóan és általánosságban véve logikusak, vagyis képesek megérteni az alapvető logikai összefüggéseket és az, hogy valaki iskolázott-e vagy sem irreleváns. Piburn & Baker (1988) a logikus gondolkodási képesség és az iskolai természettudományos tantárgyak jegyei közötti kapcsolatot vizsgálva az értékek közötti magas korrelációt tapasztaltak. Pallrand és munkatársai (1981) egy közel 2000 egyetemi hallgatóból álló mintát vizsgáltak, amely a formális logika használatának képességére irányult. Az eredmények szisztematikus és következetes hibákat mutattak a logikai ítéletek értelmezésében. Fehér és munkatársai (2023) kutatása alátámasztotta, hogy az egyetemi hallgatók logikai ismereteinek alkalmazásában lényeges különbségek mutatkoznak a hallgatók tanulmányi programja szerint, a legjobb eredményt a matematika és informatika szakos hallgatók érték el. Továbbá azt is megállapították, hogy azok a hallgatók, akiknek a tanulmányai nem kapcsolódnak a pedagógiához, lényegesen jobb eredményeket értek el, mint azok, akik tanulmányaikat pedagógiai szakokon (óvó-, tanító- és tanárképzés) folytatták (Szarka et al., 2023). Debrenti & Bordás (2023) arra is rámutattak, hogy a különböző kontextusokban elért eltérő eredmények arra utalnak, hogy a tanulók gondolkodása kontextusfüggő, és sokan közülük nem képesek a kontextustól függetlenül kezelni az absztrakt logikai következtetéseket.

A logika (formális logika, ítéletlogika) különböző eszközeit és elemeit gyakorlatilag minden tudományágban használják. Az ítéletlogika és a logikus gondolkodás jelen van és fontos szerepet játszik mind a természet-, mind a társadalomtudományokban. Ezért szükséges megfelelő figyelmet fordítani arra, hogy ezek az ismeretek megjelenjenek az egyetemi hallgatók felkészítésében is, figyelembe véve az adott tanulmányi program sajátosságait. A cikkünkben bemutatott kutatásunk célja az volt, hogy feltárjuk az egyetemi hallgatók ítéletlogikai ismereteinek alkalmazásában mutatkozó különbségeket. Megvizsgáltuk és összehasonlítottuk a Selye J. Egyetem (SJE) gazdaságtudományi és informatikai szakirányú hallgatóinak teljesítményét a felmérésünkben elért összesített eredményeket és az ítéletlogika három kiválasztott területén elért pontszámokat is elemezve.

## **KUTATÁS MÓDSZERTANA**

Kutatásunk fő célja az volt, hogy megvizsgáljuk és összehasonlítsuk egyetemi hallgatók eredményességét az ítéletlogika elemeit tartalmazó feladatokból álló tesztben. Elemeztük a hallgatók ismereteinek alkalmazásában mutatkozó különbségeket a hallgatók tanulmányi programja alapján, valamint az ítéletlogika három kiválasztott témakörében. Az eredeti felmérés több ország összesen 15 egyetemének részvételével zajlott, a felmérés résztvevői különböző tanulmányi programok hallgatói voltak. Az itt ismertett eredmények csak a SJE

Gazdaságtudományi és Informatikai Kar (GIK) hallgatóinak tesztjei elemzésével foglalkoznak. A GIK hallgatói közül 306 diák vett részt a felmérésben, 72 (23,5%) alkalmazott informatika és 234 (76,5%) menedzsment szakos.

Kutatási eszközként egy nem standardizált tesztet használtunk, amely az ítéletlogika egyes kiválasztott elemeit és fogalmait tartalmazó 15 feladatból állt. Az ítéletlogikai feladatok különböző természettudományos szöveggörnyezetbe kerültek: fizika, kémia, biológia, valamint matematikai és a mindennapi életből vett kontextusba. Itt elsősorban azt vettük figyelembe, hogy ezek az iskolai tantárgyak azok, amelyekben a logika leginkább jelen van, a logikai ismeretek alkalmazhatók. A feladatokat három csoportra osztottuk, figyelembe véve az ítéletlogika három kiválasztott témakörét. Az első csoport (A) öt feladatot tartalmazott a kvantorok megértésével és helyes alkalmazásával kapcsolatban, a második csoport (B) szintén öt feladata állítások tagadásával foglalkozott, és további öt feladat (C csoport) a következtetések megfogalmazásával foglalkozott. A tesztben lévő feladatokban szerepelnek az univerzális és egzisztenciális kvantorok, a *legalább*, *legfeljebb* kifejezések. A feladatok szintén tartalmazzák az *és*, *vagy* logikai operátorokat, amelyek helyes értelmezése fontos a megoldás szempontjából. A teszt jellemzője, hogy nincs szükség számítások elvégzésére, a feladatok helyes megválaszolásához a szöveg helyes értelmezése és logikai ismeretek szükségesek. A teszt egy feladat kivételével feleletválasztós feladatokat tartalmazott, egy helyes válasszal. A tesztben szereplő 15 logikai feladat mindegyike 1 pontot ért a helyes válaszáért és 0 pontot a helytelen vagy a hiányzó válaszáért.

A felmérés lebonyolítását online végeztük a Google Forms segítségével. A hallgatók a tanítási óráikon közvetlenül az oktatóktól kapták meg a teszt eléréséhez a linket, és a tanárok személyes felügyelete mellett oldották a feladatokat. Az adatgyűjtésre 2022 téli szemeszterében került sor. A válaszadók adatait tartalmazó adatbázist Microsoft Excel táblázat formájában töltöttük le a Google Formsból. Az adatokat a továbbiakban MS Excelben és az IBM SPSS Statistics 27.0 verziójában vizsgáltuk és elemeztük.

## HALLGATÓK EREDMÉNYEI A FELMÉRÉSBEN

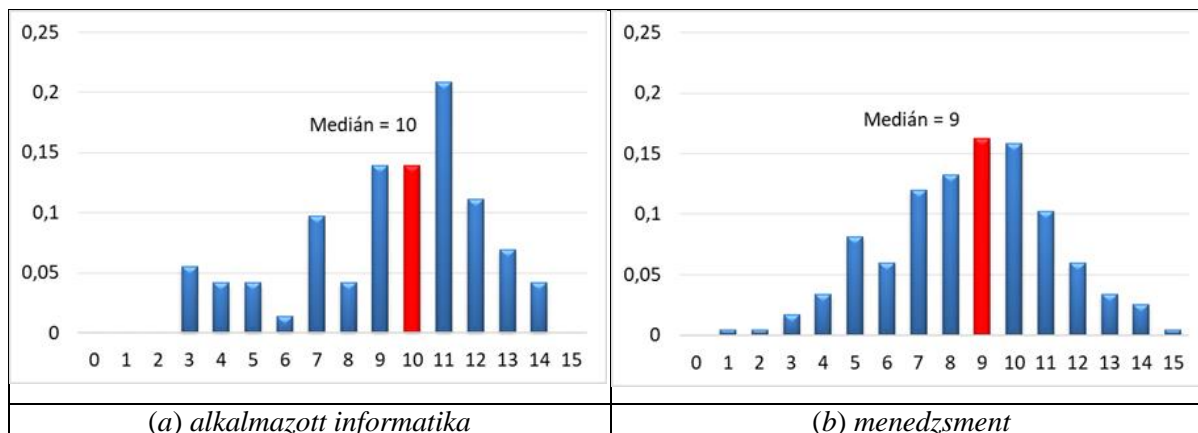
Az adatok elemzése során kiszámítottuk a hallgatók tesztben elért pontszámát és megadtuk a pontszámok statisztikai mutatóit és megoszlását. Az egyes feladatoknál megadtuk a feladat sikeres megoldóinak arányát. A teljes tesztben az alkalmazott informatika (AI) szakos diákok pontátlaga 9,39 (szórása 2,89), ami 62,6%-os eredményességet jelent. A menedzsment szakos hallgatók átlagosan 8,62 pontra (szórás 2,60) teljesítették a tesztet, ami 57,5%-nak felel meg. Az átlagos pontszám alapján tehát az AI diákok teljesítették jobban az ítéletlogikai ismeretek alkalmazására készült tesztet.

1. táblázat: A hallgatók pontszámainak statisztikai mutatói

Tanulmányi program	Teljes teszt		Kvantorok (A)		Tagadás (B)		Következtetés (C)	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Alkalmazott informatika	9,39	2,89	3,71	1,11	2,06	1,32	3,62	1,37
Menedzsment	8,62	2,60	3,46	1,07	1,65	1,21	3,51	1,30

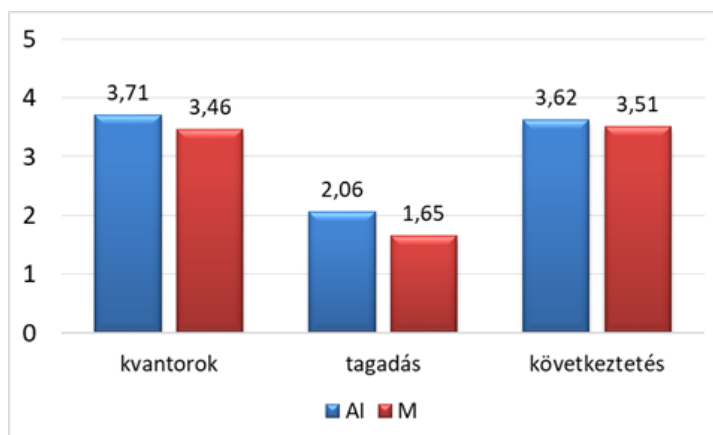
A hallgatók pontszámainak megoszlása (1. ábra) is azt mutatja, hogy arányaiban többen értek el magasabb pontszámot az AI szakon. Az AI hallgatók legalább fele ért el legalább 10 pontot (medián 10), míg a menedzsment szakosoknál ez az érték 9. Az adott csoport átlagához

viszonyítva viszonylag több válaszadó ért el nagyon alacsony pontszámot (1-5 pont). A maximális 15 pontot csak egy hallgató érte el.



1. ábra: A hallgatók pontszámainak megoszlása a tanulmányi programok szerint

A feladatok megoldását a három logika témakörben vizsgálva szintén azt kaptuk, hogy mind a három feladatcsoportban az informatikus diákok teljesítettek jobban, mint a közgazdász hallgatók (2. ábra).

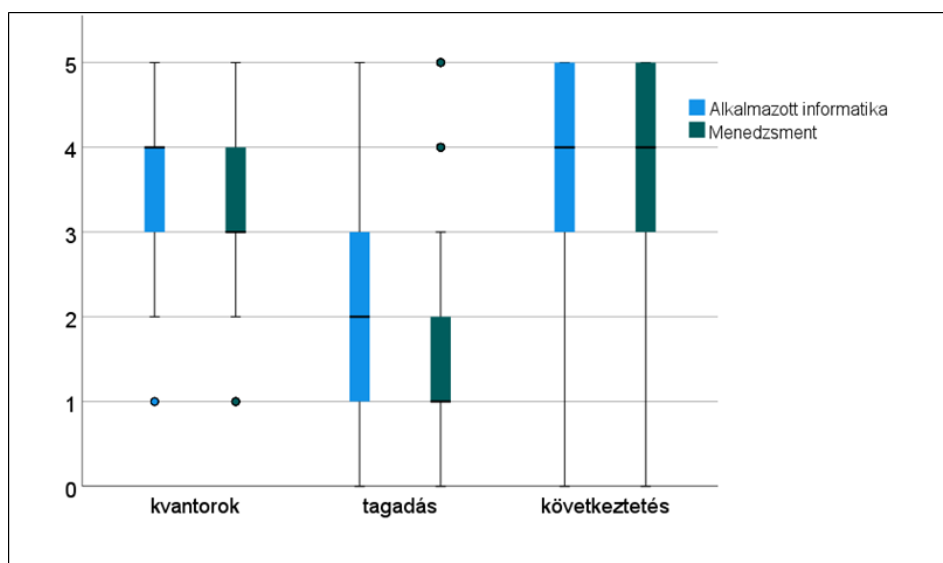


2. ábra: A hallgatók pontszámainak átlaga a három témakörben a tanulmányi programok szerint

A kvantorok esetében 3,71 pontátlagot értek el az informatikusok, a közgazdászoknál 3,46, a tagadás feladatcsoportban az átlagok 2,06 ill. 1,65, a következtetések esetén pedig 3,62 ill. 3,51. A két hallgatói csoportban egyaránt az állítások tagadásának meghatározására készült feladatok jelentették a legnagyobb nehézséget, az itt található öt feladatból átlagosan hármat helytelenül válaszoltak meg.

A kiértékelésben nemcsak a válaszadók pontszámainak átlaga került összehasonlításra, a 3. ábra szemlélteti a pontszámok megoszlását és a kvartilisek értékeit a három témakörben. Az első feladatcsoportban (A csoport - kvantorok) a pontszámok terjedelme megegyezik, viszont a medián értékek eltérnek: AI esetén 4, menedzsment esetén 3 pont. Az állítások tagadására vonatkozó feladatokban (B csoport) eltérések vannak a pontszámok terjedelmében és a mediánban is: AI esetén 2 pont, menedzsment esetén 1 pont. A C feladatcsoportban a pontszámok megoszlása azonos, ahogyan a medián érték is egyaránt 4 pont. A pontszámok megoszlását bemutató 3. ábra is jól szemlélteti a három kérdéscsoportban elért eredményekben

lévő különbözőségeket. Összevetve a pontszámok megoszlását, a legalacsonyabb értékeket a B kérdéskörben kaptuk, vagyis a tagadások meghatározása okozta a legnagyobb nehézségeket a válaszadóknak.



3. ábra: A hallgatók pontszámainak megoszlásának összehasonlítása a három témakörben a tanulmányi programok szerint

A teljes feladatsor és a három logika témakör kiértékelése után az egyes feladatokra adott válaszok helyességét is megvizsgáltuk. A táblázatokban feltüntettük az adott feladatot helyesen (vagyis 1 pontra) teljesítő diákok arányát és megjelöltük a feladat besorolását az egyes tantárgyak szerint: biológia (B), fizika (F), kémia (K), matematika (M) és a valós életből (VÉ) vett megfogalmazás alapján. Az egyes feladatok megoldását vizsgálva megfigyelhetjük az informatikusok jobb eredményességét a feladatok többségénél. Ugyanakkor azt is láthatjuk, hogy az egyes feladatok megoldásában lényeges eltérések mutatkoznak.

2. táblázat: Feladatok eredményessége az A feladatsorban

Kvantorok	A1/VÉ	A2/F	A3/M	A4/K	A5/B
Alkalmazott informatika	100,0%	76,4%	83,1%	40,0%	75,7%
Menedzsment	99,1%	76,8%	70,4%	41,7%	59,7%

A kvantorok helyes értelmezésére és alkalmazására készített öt feladtból az informatikus válaszadók négyet teljesítettek 75% feletti eredményességgel, míg a menedzsment szakosok csak kettőt (2. táblázat). Mindkét hallgatói csoport esetén az A4 feladatban volt a legtöbb hibás válasz. Az A4 feladat szövege a kémiához köthető, de itt is a *legfeljebb*, *legalább* kifejezéseket kellett értelmezni csakúgy, mint a többi négy feladatban.

3. táblázat: Feladatok eredményessége a B feladatsorban

Tagadás	B1/B	B2/VÉ	B3/F	B4/K	B5/M
Alkalmazott informatika	56,3%	30,6%	30,6%	33,8%	54,9%
Menedzsment	40,7%	22,4%	22,4%	21,7%	48,1%

A B feladatsorban a hallgatóknak egy adott állítás tagadását kellett kiválasztani a felsorolt válaszlehetőségek közül. Mind az öt feladatnál az AI szakos válaszadók szerepeltek jobban, viszont az átlagos eredményesség az esetükben is nagyon alacsony 41,2% (2,06 pont) volt. Az öt feladatból három olyan is volt, melyet a válaszadók több mint kétharmada helytelenül válaszolt meg. A menedzsment szakos diákok átlagos pontszáma és az egyes feladatokban elért eredményessége is alacsonyabb.

4. táblázat: Feladatok eredményessége a C feladatsorban

Következtetés	C1/K	C2/M	C3/F	C4/VÉ	C5/B
Alkalmazott informatika	62,9%	67,6%	75,0%	93,1%	75,0%
Menedzsment	44,6%	66,1%	76,6%	93,2%	82,3%

A helyes következtetések meghatározását mindkét hallgatói csoportban megközelítőleg azonosan teljesítették. Három feladatban érték el a helyes válaszok legalább 75%-os arányt. Míg a C témakörben az átlagok alapján (3,62 pont ill. 3,51 pont) szintén az informatikusok eredménye jobb, az egyes feladatoknál megfigyelhetjük, hogy a közgazdász diákok magasabb vagy megközelítőleg azonos eredményességet értek el.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Ismerve a GIK hallgatóinak tanulmányi programjainak tartalmát az eredmények összhangban vannak azzal, hogy az informatikus diákok több tantárgyban foglalkoznak logikai ismeretekkel, míg a közgazdasági tanulmányok matematika tantárgyaiban ez kevésbé van jelen. Az informatikus hallgatók a teljes tesztben és az ítéletlogika három területére vonatkozó feladatcsoportban is jobban teljesítettek, mint a menedzsment szakos hallgatók. A 60% körüli átlagos eredményesség viszont közepesnek mondható és informatika szakos egyetemi hallgatóktól a vártnál alacsonyabb eredménynek számít figyelembe véve az összeállított teszt nehézségi szintjét. Az ítéletlogika három témakörét vizsgálva lényegesen alacsonyabb eredményt értek el a hallgatók az állítások tagadására vonatkozó feladatokban, ahol az 5 feladatból átlagosan 3 volt helytelen. A kvantorokra vonatkozó feladatokban és a következtetések megadásában átlagosan elért 70% körüli eredmény elfogadható.

Az eredmények ismeretében fontosnak tartjuk megismerni az egyes feladatoknál elért alacsonyabb eredmények okait is. Itt elsősorban az állítások tagadására vonatkozó feladatokkal kapcsolatos problémák elemzésére gondolunk. Fontosnak tartjuk, hogy a különböző tudományterületekhez kapcsolódó tanulmányi programokban tanuló egyetemi hallgatók felkészítésében a logikus gondolkodás fejlesztése és a logikai ismeretek elsajátítása is lényeges szerepet kapjon. Külön hangsúlyozzuk a logika fejlesztésének fontosságát a pedagógusképzésben résztvevő hallgatóknál. Az ítéletlogika a logikus gondolkodás egyik alapjául szolgál és elengedhetetlen része a természettudományos gondolkodásnak is, de ugyanakkor az egyes társadalomtudományi szakterületek is a logika segítségével építik fel téziseiket. Tehát a logikát egyetlen tudomány sem nélkülözheti, ezért szükséges megfelelő figyelmet fordítani arra, hogy ezek az ismeretek megjelenjenek az egyetemi hallgatók felkészítésében is, figyelembe véve az adott tanulmányi program sajátosságait és igényeit.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

*A kutatás a Magyar Kormány Nemzetpolitikai Államtitkárságának támogatásával a BGA/145/2024 "A Selye János Egyetem kutatási programjainak támogatása - a szlovákiai*

*magyarokat érintő társadalomtudományi kutatások támogatása" projekt keretében valósult meg.*

### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

Debrenti, E., & Bordás, A. (2023). Basic logical operation skills and logical reasoning competences of university students in a Western region of Romania. *Frontiers in education*. vol 8. pp. 1-10. DOI=10.3389/educ.2023.1273602

Fehér, Z., Jaruska, L., Szarka, K., & Tóthová Tarová, E. (2023). Students' propositional logic thinking in higher education from the perspective of disciplines. *Frontiers in education*. vol 8. pp. 1-10. DOI 10.3389/educ.2023.1247653

Franks, C. (2023) „Propositional Logic”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2023 Edition), Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.), <https://plato.stanford.edu/archives/fall2023/entries/logic-propositional>

Klement, K. C. (2004). Propositional logic. Internet Encyclopedia of Philosophy.

Mosley, A., & Baltazar, E. (2019). An Introduction to Logic: From Everyday Life to Formal Systems. Open Educational Resources: Textbooks, Smith College, Northampton, MA.

Pallrand, G., VanHarlingen, D., Lockwood, W., Martin, W., & Piburn, M. (1981). Reasoning patterns of college science students. Paper presented at the meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Grossinger's, NY.

Piburn, M. D., & Baker, D. (1988). Reasoning about logical propositions and success in science. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Szarka, K., Fehér, Z., Tóthová Tarová, E., Jaruska, L., Sógor, C., Pinke, P. & Györfi, T. (2023). Examining the Relationship Between Test Item Difficulty Ratings and the Performance of Pedagogy and Non-Pedagogy University Students. ICERI 2023 proceedings. pp. 2999-3008. <https://doi.org/10.21125/iceri.2023.0785>