

Differenciált oktatás vizsgálata az egyetemi angol nyelvű informatika alapképzésben

Lázár Edit¹, Dr. Takács Anna Mária², Veress-Bágyi Ibolya³

¹tanársegéd, ²főiskolai docens, ³óraadó

^{1,2,3}Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Alkalmazott Kvantitatív Módszertani Tanszék

E-mail: ¹Lazar.Edit@uni-bge.hu, ²Takacs.Anna@uni-bge.hu, ³Veress-bagyai.Ibolya@uni-bge.hu

DOI: [10.29180/978-615-6342-90-4_34](https://doi.org/10.29180/978-615-6342-90-4_34)

Összefoglalás: Kutatásunkban vizsgáljuk, hogyan kapcsolódik a Bruner-féle reprezentációs síkok modellje a gyakorlati egyetemi képzéshez. Az informatika oktatása szempontjából vizsgáljuk ezt a modellt a felsőoktatásban. Jelen cikkünk a 2023/24. 1. szemeszterében az Informatika és Világ angol nyelvű gyakorlaton a lemorzsolódás csökkentése érdekében elkezdett egyfajta differenciált oktatás eredményeit ismerteti és azt, hogy ezen eredmények mögött kimutatható-e a Bruner-i síkok megléte vagy sem.

Kulcsszavak: gazdasági felsőoktatás, angol képzés, informatika oktatás, Bruner-i síkok

Abstract: In our research, we examine how Bruner's planes of representation are connected to the practical high education at the university. We examine this model in higher education from the viewpoint of teaching of informatics. This article is from the fall semester of 2023/24 describes the results of a starting project to a differentiated education in the Information Technology and World English-language practice course in order to reduce dropouts and we want to show whether the existence of Bruner planes can be demonstrated behind these results or not.

Keywords: economic higher education, English training, IT education, Bruner planes of representation

0. Bevezetés

Kutatásainkban a Bruner-i reprezentációs síkok és a gyakorlati egyetemi képzés kapcsolatát vizsgáljuk. Konkrétan az informatikai alapképzést és a mögöttes matematikát vesszük górcső alá. Az elméleti bevezetésben először ismertetjük az eredeti 3 síkos Bruner-i reprezentációs modellt. Ezt követi a Bruner-i modell kiegészítése újabb szempontok szerint: a Lesh model. A Lesh-modell-t szintén egy újabb nézőpontból ki tudjuk egészíteni és ekkor megjelenik a Johnson modell. Az elméleti bevezetés végén a Galois gráfok rövid leírása és azok alkalmazásának leírása található, mellyel a gyakorlati feladatok eredményeinek kiértékelését is adjuk a Bruner-i modellhez, majd a tapasztalati részben.


Az elméleti bevezetést követi a vizsgálat környezetének bemutatása: Budapesti Gazdasági Egyetem (BGE) azon belül a Pénzügyi és Számviteli Karon (PSZK) a külföldi hallgatók képzésének leírása, pontosítva az angol nyelvű Informatika és Világ (ITW = Information Technology and World) célját. Ezt követi a „differenciálás” mibenlétének leírása, hogy a szerzők mit értenek ez alatt, majd a valós gyakorlati feladatok rövid ismertetése. Ezután jönnek részletesen a gyakorlati tapasztalatok, ahol visszautalunk az elméleti háttér a Bruner-i és Lesh-i síkok megjelenésére. Itt a tapasztalatokban kap helyet a Galois-gráfokkal való mérés eredményének ismertetése és az eredmények kiértékelése és elemzése. A legvégén az olvasó buzdítása, inspirálása arra, hogy mit érdemes adott környezetben, helyzetben használni, nekünk mi nem működött és mi az ami nagyon jól bevált, ill. mik lehetnek még a kutatás irányai.


1. Elméleti bevezetés


Ezen részben a megfigyelés háttéréül szolgáló elméleti modellek: Bruner, Lesh és Johnson leírása és a vizsgálat matematikai módszerét adó Galois gráfok ismertetése kap helyet.

1.1. Bruner-i reprezentációs síkok

Jerome Bruner, viselkedéstudományi kutató és pszichológus volt, aki szerint a tanulás folyamat, nem pedig termék [1], [4]. Azt vizsgálta, hogy hogyan tapasztalja az ember a külvilágból érkező vagy belülről érkező ingereket és ennek hatására hogyan tanul meg eligazodni a körülötte lévő világban, majd ezt a megtanult viselkedést hogyan tudja máskor is alkalmazni. Bruner 3 reprezentációs síkot használ modelljében:

 Enaktív/tárgyi sík vagy tapasztalati sík, amikor az ismeretszerző aktívan cselekszik. Materiális síknak is nevezik ezt. Ezen a síkon jelennek meg a megfigyelések, a valós világ dolgaival való kísérletezés. A tanulás itt konkrét tárgyi tevékenység, manipuláció révén megy végbe, pl. az Excel használata és a program által adott eredmény értelemezése;

 Ikonikus/vizuális vagy képi (iconic) sík, amikor a képek segítségével egy jelenség újra képzelése, megismétlése, szemléltetése és az elképzelt szituációk segítségével folyik a tanulás, pl. Az Excelben a „Ha” függvény elképzelése, mint egy kulcsomóval, amiben egy adott ajtót csak 1 kulcs nyit a csomóból, ez lesz az „igaz ág”, a többi pedig a „nem igaz ágra” kerül, mert azzal nem nyílik a zár;

 Szimbolikus sík, ahol egy jelrendszer/nyelvi rendszer szimbólumaival raktározza el az ember az ismeretet vagy kódolja vissza azt. Pl. Excelben egy

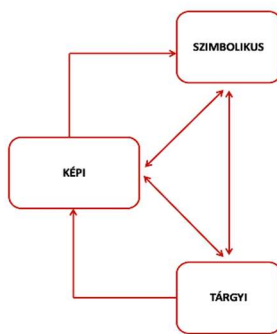
adott gazdasági eseményt leíró függvény matematikai háttere. Itt már megvalósul a matematikai szimbólumok bevezetése és kiemelt szerepe van a nyelvnek. Kezdetben az anyanyelvnek, majd ezt felváltja a szaknyelv ismerete, később pedig a számítógép-használattal a formalizált nyelv is szerepet kap. [6]. Ezen három Bruner-i sík (enaktív, ikonikus és szimbolikus) kapcsolódása van megjelenítve a következő (1.) ábrán. Az ember legjobb esetben mindhárom síkot egyformán használja, ekkor a megszerzett tudást elméletben, gyakorlatban is magáévá teszi, alkalmazni tudja újabb feladatok esetén is és át is tudja adni ezen tudását másoknak is [3].



1. ábra Bruner-i reprezentációs síkok

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

Fontos mindhárom reprezentációs forma/sík használata, továbbá a reprezentációk interpretálása, alkalmazása és áttranszformálása egyik formából a másikba. Egy-egy adott feladat megoldása során a különböző feldolgozási ütemekben/szinteken különböző reprezentációk szükségesek [7]. Az alábbi ábrán (2.) megfigyelhető a háromféle reprezentáció sík és a köztük lévő kapcsolat. Akkor járunk el hatékonyan, ha először, mint az ábrán is látható letről felfelé haladva követjük a sorrendet és fokozatosan jutunk el a tárgyi megjelenéstől, a képin át a szimbolikus ábrázolásig.



2. ábra Bruner modellje

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

Egy-egy tananyagrészt megértése során kiemelt szerepe van a vizualizációnak, hiszen a tanulónak szemléletes képekre van szüksége, amelyek segítik a megértést. Ez a vizualizáció hasonlóképpen fontos az intuitív munkánál (a

sejtéseknél), a feladatok megoldásánál, a heurisztikánál és a bizonyításoknál is, amik a legtöbb informatikai feladat háttérében állnak.

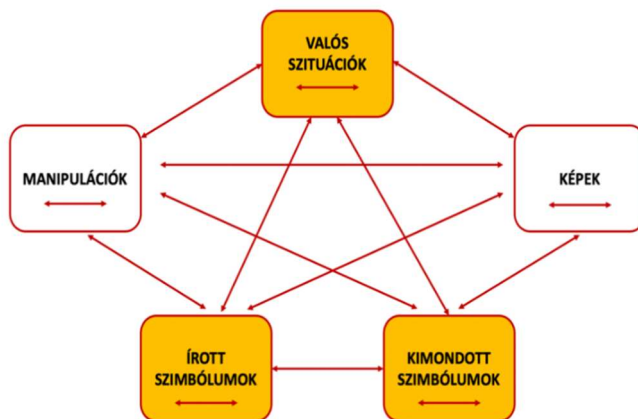
Ahogy az oktatásmódszertan is folyamatos változáson megy át, a mögötte lévő matematikai reprezentációs elméletek is átalakulnak. Míg Bruner (1974) reprezentációs elméletében a három alapvető reprezentációs forma a tárgyi, képi és szimbolikus volt, később Lesh (1987) meghatározza a többszörös reprezentáció elvét, kiemelve benne a valós szituációk fontosságát és külön elemként megjelenítve az írott és kimondott szimbólumokat. Majd ezen modellbe illeszti be Johnson (2015) a technológiát, mint új reprezentációs eszközt.

Jelen cikkünkben röviden ismertetjük ezen modelleket, de a cikk fókuszában az eredeti Bruner-i modell áll és az ehhez kapcsolódó következtetések.

1.2. Bruner-i modell kiterjesztése: Lesh model

Lesh és tsai. (1987) kibővíti Bruner elméletét és megalkotják a többszörös matematikai reprezentáció Lesh-modelljét, amely modell a szimbolikus sík esetén külön tárgyalja az írott szimbólumokat (written symbols) és a kimondott szimbólumokat (spoken symbols). Továbbá hangsúlyozza a valós szituációk reprezentációs eszközként való alkalmazását [9].

Az alábbi (3.) ábra szemlélteti, hogy a tanulók a Lesh modellben öt reprezentációs mód között mozognak annak érdekében, hogy megkonstruálják a fogalmakat.



3. ábra A többszörös (matematikai) reprezentáció Lesh-modellje

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

A kibővített modell elemei:

1. A *manipulációk* vagy *konkrét reprezentációk* (Brunernél a tárgyi sík) lehetővé teszik, hogy a tanulók nehéz fogalmakat sajátítsanak el tapasztalati

úton. Erre alkalmas lehet például a GeoGebra oktatási szoftver (www.geogebra.org).

2. A *képek* lehetnek kézi vagy számítógéppel készült rajzok, fényképek, grafikonok, diagramok. *(Brunernél az ikonikus sík.)*

3. A *valós szituációk* a mindennapi élet eseményeire, tárgyaira utalnak, lehetővé téve a tanulók számára a matematikai összefüggések feltárását. Például a pénzhasználat, a recept összetevőinek kimérése vagy a fürdőszoba felújításhoz szüksége csempe darabok kiszámolása stb. *(Brunernél ez a tárgyi sík és az ikonikus síkokban oszlik meg.)*

4-5. A *szimbolikus ábrázolás* a tényleges betűkre, számjegyekre és/vagy szimbólumokra utal, amelyeket számok, képletek vagy bármely más numerikus, algebrai vagy geometriai fogalom ábrázolására használnak [9]. Két csoportba soroljuk őket: *írott és kimondott szimbólumok*. A kimondott szimbólum egy olyan eszköz, amellyel egy gondolatot, fogalmat, kapcsolatot vagy matematikai általánosítást fejezünk ki beszéddel, például kiejtve a tanuló által értett nyelven. Az írott szimbólumok bármely olyan eszközt képviselnek, amellyel az adott tárgykör pl. a matematika egy gondolatát, fogalmát, kapcsolatát vagy általánosítását kifejezhetjük írással. A kettő természetesen kapcsolódik egymáshoz [6].

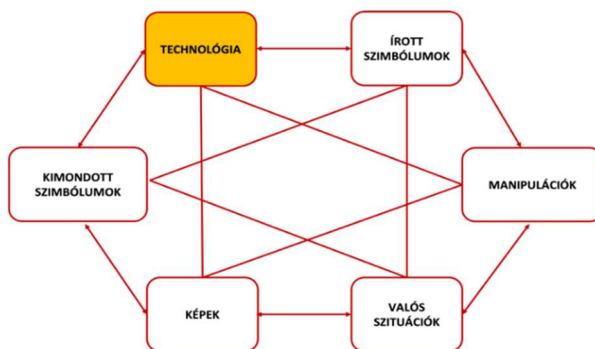
1.3. Lesh modell kiterjesztése: Johnson modell

Napjainkban a technológia alkalmazása az oktatásban, így a matematika tanulásban is tetten érhető. Nem véletlen tehát, hogy Johnson (2018) egy újabb reprezentációs formával, éspedig a technológiai reprezentációval egészítette ki Lesh-modelljét. Tulajdonképpen egyfajta mozgóképes megjelenítéssel javasolja kiegészíteni a Lesh modellt. Elhatározását az alábbi kutatás során tapasztaltakkal támasztja alá. Három általános iskolai tanár öt átlagos napon keresztül videófelvételen rögzítette a matematika óráit. A videofelvételeken alapuló kutatás elemzése során a Lesh modell reprezentációi a következő arányban jelentek meg: a manipulációkat az oktatási idő 12,4%-ában használták a pedagógusok, a képi ábrázolásokat az oktatási idő 24,1%-ában, az írásbeli kifejezést az oktatási idő 18,6%-ában, míg a verbális kommunikációt az oktatási idő 45%-ában alkalmazták. Az adatok elemzése közben szükségessé vált a technológia (többek között számítógép, Prometium Board és iPad) használatának külön kódot létrehozni; ezt vizsgálva arra derült fény, hogy a teljes tanulási idő 18%-a telt a technológiai reprezentáció használatával. Ez a 18% magában foglalja a képi, írásbeli és verbális ábrázolás egyes részeit, ami befolyásolja azok használatának mértékét, de nincs kihatással a manipulációk vagy a valós helyzetek használatának mértékére. Johnson a videofelvételek elemzése mellett interjút is készített a tanárokkal. A pedagógusok arról számoltak be, hogy időhiány vagy viselkedési problémák

miatt gyakran használnak technológiát a manipulációk helyett, ugyanakkor úgy tekintenek a technológiára, mint ami hidat képez a manipulatív eszközök és a statikus képek között [6].

Tehát Johnson tapasztalatai szerint a videófelveteles oktatás során a teljes tanulási idő 18%-a telt a technológiai reprezentáció használatával, ami elég jelentős százalékot ad, ha arra gondolunk, hogy egy 90 perces egyetemi gyakorlat alatt 16 perc fordítódik erre, ami elég sok.

Előtérbe kerül tehát a technológia, és háttérbe szorulnak a konkrét manipulációk, például a papíron ceruzával történő ábrázolások. Johnson tehát a fent leírt kutatás eredményeként a Lesh ábrát kiegészítette a technológiai reprezentációval [8]. Ez látható a (4.) ábrán.



4. ábra Johnson modell (javaslat)

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

A technológiai reprezentációt akkor érzük tetten, amikor megjelennek a tanórán a mozgatható és/vagy manipulált képek, diagramok és grafikonok, valós helyzetek megjelenítése digitálisan, például oktatóvideók vagy okostelefonos applikációk segítségével.

1.4. A tesztek feladatainak elemzése Galois-gráffal

A Bruner-i reprezentációs síkok és az őket megjelenítő/hordozó fogalmak szemléletes ábrázolására a gráfelmélet egyik ága a Galois-gráfok bizonyultak eredményesnek. Ezen cikknek nem célja a Galois-gráfok elméletének teljes ismertetése, emiatt a lelkes olvasónak csak egy rövid áttekintést adunk.

A vizsgálati módszert Darmstadt műszaki egyetemén - a hálóelméleti iskola keretén belül - Rudolf Wille és Bernard Ganter a foglomanalízis megalkotói dolgozták ki. A foglomanalízis a fogalmak hierarchiájának matematizálását jelenti. Alkalmazási területei például: személygépkocsik meghajtás szerinti minőségi csoportosítása vagy a Forum Romanum nevezetes épületeinek különböző útikalauzokban való szerepeltetése.

A Galois-gráfok közül több típust használunk, attól függően, hogy a pedagógiai munka mely területére alkalmazzuk őket:

- objektumok és tulajdonságaik
- individuális gráfok: lehet szaktudományi, lehet tanulói gráf
- kollektív gráfok: tanulók-feladatok gráf
- szociometriai gráfok
- kutatási alkalmazásokat jellemző gráfok

Hogyan készülnek a Galois-gráfok?

Van két alaphalmaz, melynek elemei között több-többértelmű kapcsolat van. Ugyanakkor az első és második halmaz részhalmazai között tudunk egy egyértelmű kapcsolatot létesíteni. Az ilyen részhalmazt zártnak nevezzük, ha elemeinek a száma nem bővíthető anélkül, hogy a másik részhalmaz elemeinek száma ne csökkenne, ugyanígy igaz ez a másik részhalmazra is. Ha találunk olyan relációt, mely kétértékű az adott két alaphalmaz elempárjai között, gondolhatunk Galois-gráf használatára.

A Galois-gráfok a fogalomanalízis sok módszere közül egy, amit a pedagógiai területeken következetes lehet alkalmazása [5].

A Bruner-i reprezentációs síkok vizsgálatához (a fogalomanalízishez) a következő univerzális kognitív kategóriákat definiáltuk:

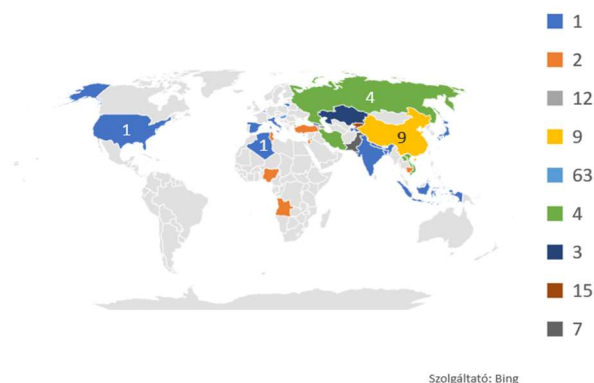
- Tér (tájékozódás, alatt, fölött)
- Idő (egymásutániség)
- Tulajdonságok (mennyiséget kifejező szavak)
- Cselekvést kifejező szavak
- Tárgy, fogalom (szakkifejezések ismerete, használata)
- Cselekvés körülményei (feladatmegoldás módja, helyessége)

A fenti kategóriák alkalmasnak bizonyultak arra, hogy mind nyelvészeti mind matematikai szempontból elemezzük a tanulók ismereteit. Több vizsgálat során is bebizonyosodott használhatóságuk. Lásd [2], [4], [5].

2. A vizsgálat környezete

A Budapesti Gazdasági Egyetem (BGE) sok éve oktat idegen nyelven és több évvel ezelőtt a külföldi hallgatók képzése is elindult. A szerzők 2017 óta aktív részesei a Pénzügyi és Számviteli Karon (PSZK) folyó idegennyelvi oktatás matematikai és informatikai részének. Angolul folyik a különböző kontinensekről érkező diákok képzése. A hallgatók többsége Stipendium Hungarica vagy Erasmus ösztöndíjjal érkezik. A 2023/24 őszi félévében a beérkező tanulók megoszlását az országok tekintetében a következő ábra szemlélteti (5.):

Külföldi hallgatók ezen országokból érkeztek



5. ábra Az angolul tanuló hallgatók pontosan 33 különböző országból érkeztek
Forrás: saját szerkesztés a Bing segítségével

Az Information Technology and World (ITW, magyarul Informatika és a Világ) tantárgy keretein belül a hallgatók elméleti és gyakorlati alapokat szerezhettek. Jelen vizsgálatban a Microsoft Excel használatának és a hallgatók e programmal való feladatmegoldásának folyamatát vizsgáltuk. Megnéztük azt, hogy egy viszonylagos differenciálás és a fordított tanterem módszerének bevezetése elősegítheti-e a Bruner-i síkok kapcsolódását a hallgatóknál és ezáltal csökkenhet-e a tantárgyból a lemorzsolódás.

3. Differenciálás

Tapasztaltuk, hogy a hallgatók különböző felkészültséggel és az eltérő kultúrákból adódó oktatási és nyelvi szintkülönbségekkel érkeznek. Emellett a hallgatók nem érkeznek meg pontosan a szeptemberi félév kezdésre, ami annyit tesz, hogy a vizsgált csoport létszáma a szeptemberi kezdéskor 114, az első eredmények publikálásakor 142 és a félév végére 178, ami időben is nehezítette az oktatást. Összesen 33 országból érkeztek, nagyon eltérő tudásszinttel. A hallgatók elvileg a jelentkezéskor nyelvi és informatikai felmérő teszten vesznek részt, de ettől függetlenül mindkét területen nagy a szórás.

A félév elején megterveztük, hogy az angolos csoportnál az Excel oktatásban bevezetünk egyfajta differenciálást. Ez a differenciálás nem a matematikai értelmű, sem a valódi oktatásmódszertani differenciálás, amikor minden hallgatónak személyre szabottan tudunk szintjének megfelelő feladatot és élményt nyújtani. Az ITW képzés alapfeladata az, hogy minden hallgató rendelkezzen egy bizonyos alapképzettséggel informatikából, amire majd a többi tárgy építhet. Nagy létszámú gyakorlati csoportokkal dolgozunk, általában 32-38 fő/csoport emiatt a differenciálás az elvárt normát már

alapvetően teljesítők és akik nem csoportosítást jelenti. Ez a kísérlet nem volt kötelező, tehát önkéntesen vettek benne részt a hallgatók.

Első lépésként egy önkéntes Excel tesztet írtak a hallgatók egy a magyar közép és emelt szintű informatika érettségire alapozott Excel-tesztet. Emellett a tükrözött osztályterem módszerét terveztük bevezetni azzal a céllal, hogy a gyakorlati órákon több idő jusson a valódi problémamegoldásra (tapasztalati sík – Lesh modell), így az alapvető tudáselemeket a hallgató a saját ritmusában odahaza, nyugodt keretek között érthesse meg, s az órára már felkészülten, kérdésekkel érkezzen.

3.1. Excel emelt teszt

A hallgatóknak felajánlottuk, hogy a gyakorlat keretén belül, a helyszínen írhatnak egy „emelt szintű” Excel tesztet, amivel megfelelő eredmény elérése esetén kiválthatják az első zárthelyi dolgozat (ZH) Excel részét. Ez önkéntes alapon zajlott és az akkori 142 hallgatóból 17-en írták meg minden sikeresen. Részletesebben a [4]. cikkben olvashatnak erről. Itt a sikeresen dolgozók az adott negyedévben felmentést kaptak a gyakorlatok látogatása alól is, de ezt már csak az eredmények közzései tudták meg.

3.2. Excel teszt

A maradék hallgatói létszámmal megírtunk egy kötelező, de tét nélküli Excel tesztet, amiben „mindennapinak” mondható valós szituációhoz kapcsolódó feladatot kellett Excel segítségével bármilyen módon megoldaniuk. (tapasztalati sík -Lesh modell)

Ez egyben egy Excel Önteszt is volt, amivel megtudhatták, hogy valójában milyen szinten is vannak az Excelben az egyetem által elvárt nomrához képest. A teszt 7 feladatot tartalmazott, melyeket alább részletezünk:

1. *Kaptak egy listát, amiben vezeték és keresztnév volt és meg kellett mondaniuk, hogy összesen hány különböző embert takar ez a felsorolás (sok ismétlődés volt benne, de ez szemmel ránézve nem volt egyértelmű).*
2. *Ki kellett választani egy többszáz elemű listából, hogy ki a legmagasabb, vagy kik?*
3. *Generáltatni kellett érdemjegyeket több száz hallgatónak 2-5 között, úgy, hogy ne változzanak az értékek.*
4. *Egy hosszú listában emberek voltak a súlyukkal együtt és adott szempont szerint kategorizálni kellett őket.*
5. *Meg kellett számoltatni, hogy adott kategóriákba hány ember tartozik.*
6. *Adott listában kereszt és vezetéknevekből teljes nevet kellett készíteni.*
7. *Egy névlistából legördülő listát kellett készíteni.*

A feladatok megoldása után a hallgatóktól kértünk egy önbevallásos értékelést. 1-től 5-ig kellett önmagukat értékelni, hogy mennyire tudta megoldani a feladatot. Az eredményeket a táblázat (1.) mutatja.

1. Táblázat Önértékelési pontozás

Értékelés	Számmal
Ötletem sincs	1
Ötletem van, nem tudtam	2
Elkezdtem	3
Majdnem befejeztem	4
Megcsináltam	5

Forrás: saját szerkesztés

Az alábbi (2.) táblázatban az önbevallásos teszt eredményei láthatók feladat és pontozás szerint bontva. Külön megjelenik azon hallgatók száma, aki 1-3 közötti értékelést, majd azok száma, akik 5-ös értékelést adtak a saját tudásukra. A táblázatban a számértékek a hallgatók darabszámát jelentik.

2. Táblázat Önértékelési eredmények

Számmal	Különböző Magasság Generál Kategória Darab Összefűz Lenyíló						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1-3	78	63	64	72	81	60	87
5	27	41	35	28	20	40	24

Forrás: saját szerkesztés

A részletesebb eredményeket a kezdetekről a LIM23 konferencián ismertettük [4].

Mint a számokból is kitűnik a hallgatók bemeneti Excel tudása alacsony szitűnek mondható. Éppen ezért van szükség a táblázatkezelés tanítására. Az órák során megmutattuk nekik a megoldásokat, akár ugyanannak a feladatnak többféle megoldását is. Minden feladat levezetését ismertettük, és igyekeztünk minden esetben nemcsak megmutatni a megoldást, hanem a hallgatóknak hasonló feladatot adva új elemekkel bővíteni azt, sőt a matematikai háttér is megbeszélve. Itt a gyakorlás/tanulás során a Bruner-i síkokból a materiális sík megjelent pl. a feladat megoldásának elmondása, levezetése az elméletben, a táblán, a kivetítőn, majd az Excelben is, majd az ikonikus sík rajzok, piktogramok használata, és a végén a szimbolikus sík a matematikai képletek használata vagy folyamatábrák, algoritmizálás használatában.

A félévben a 6. gyakorlat után következett a ZH, amelynek Excel része is volt.

Az akkori zárthelyit 161-en írták meg és átlagosan az elérhető 35 pontból 23,26 pontot értek el. Összesen 24 hallgató teljesítette a feladatokat hibátlanul.

3.3. Tükrözött osztályterem módszere

A hallgatókat a félév elején tájékoztattuk, hogy a tükrözött osztályterem módszerével szeretnénk az első negyedévben tanítani őket. Számukra már előzetesen feltöltöttük a videókat a tantárgy Teams felületére, így mindenki hozzáférhetett akár távolról is az anyagokhoz, ha már volt egyetemi email-címe. A videókhoz kapcsolódó egyéb tananyagrészeket pedig a Coospace-n érhatték el. Szóban és írásban is tájékoztattuk őket arról mit hol találnak meg és mi lesz a menete a félévnek. Bőséges anyag állt a rendelkezésükre.

4. Oktatási tapasztalatok

Az első negyedév során fokozottan figyeltünk az oktatási módszerekre és a szerzett tapasztalatokra.

4.1. Excel emelt teszt tapasztalatai

A diákok örömmel fogadták és bátran meg is csinálták a feladatokat. Voltak, akik annak ellenére, hogy sikeresen megírták a tesztet, bejártak órára és tanultak szorgalmasan vagy segítettek a társaikat. Az emelt teszt sikerét az is alátámasztja, hogy a negyedév második részében a hallgatók maguk kérték, hogy az adatbáziskezelésből is csinálhassanak hasonló emelt szintű feladatot. Tehát a differenciálás ezen része sikeresen javított a lemorzsolódáson és a hallgatói élményeken is.

Itt a Bruner-i síkok meglétét nem tudtuk vizsgálni, mert a hallgatók bemeneti tudása már eleve elérte a megfelelő szintet, az általuk még nem ismert feladatot mindenki teljesítették, ezért azt mondhatjuk, hogy náluk a 3 szint kapcsolata feltehetően megvan. Ha nem lett volna meg, akkor az idegen feladatot sem tudták volna teljesíteni.

4.2. Excel teszt tapasztalatai

Az Excel teszt, amit a többi hallgató írt meg, több tanúsággal is szolgált. Egyrészt megmutatta, hogy mennyire szükség van a valós szituációs feladatokra (tapasztalati sík – Lesh modell) és emellett az Excel tanítására.

A hallgatók bemeneti tudása szerint a leginkább az 1. (névlista leválogatás), az 5. (adott kritériumnak megfelelő egyedek megszámlálása) és a 7. (Excel ürlapelemek használata) feladat bizonyult nehéznek vagy megoldhatatlannak.

Tapasztalatunk szerint a hallgatók megtanulnak egy sémát és csak azt akarják/tudják/merik használni. Kevésbé mernek elrugaszkodni a már megtanultaktól még akkor is amikor a megoldás technikája a kezükben van. Ez azt jelenti, hogy a materiális síkon megtanult dolgokat nem tudják összekapcsolni az ikonikus síkkal legtöbbször.

A teszt segített megmutatni, hogy mely feladattípus a legnehezebb a hallgatóknak és melyikkel kell csak érintőlegesen foglalkoznunk. Rávilágított, hogy mely matematikai készségek hiányoznak az adott hallgatók tárházából. Leginkább az ikonikus és szimbolikus sík, mert nehezen vonatkoztatnak el. Ennek oka lehet az is, hogy náluk volt a 2 éves online képzés, ami kevés kézzelfogható tapasztalatot adott a hallgatóknak. A ZH-ban hasonló jellegű feladatok fordultak elő. A ZH1 eredményei alapján azt mondhatjuk, hogy hasznos volt ez a „differenciálás”, tudásfelmérés, mert a hallgatók jelentős része megértette a feladatokat és meg is tudta oldani azokat. 24/161, azaz kb. 15 %-uk hibátlanra írta a ZH1-t és csak 8/161 (5%)-nak nem sikerült, bár ebben benne vannak a később érkezők is.

A tapasztalati feladatok behozásával (Lesh modell) és azon elméleti és matematikai háttérének megértésével (ikonikus és szimbolikus sík bekapcsolása) a hallgatók feladatmegoldó képessége nagymértékben javult.

4.2.1 Az Excel gyakorlati tesztek feladatainak elemzése Galois-gráffal

A gráfelméleti módszer háttéréről ezen cikk elméleti bevezetőjében már olvashattak. Itt a gyakorlati eredmények összefoglalása található.

Fentiek szerint a Galois-gráfok alkalmasnak bizonyultak értékelésre is az analízisben, a kapott szintek megfeleltek és összhangban voltak a hallgatók vizsgán elért számszerű eredményeivel, osztályzatukkal [2].

A módosított modell (Johnson) alapján végeztük el a teszt feladatainak vizsgálatát Galois-gráffal. Az egyes szögpontok alsó feliratait a feladatok sorszámai, a felső feliratok az univerzális kognitív kategóriák a Johnson-féle modell elemeivel. A szimbolikus síknál nem különböztetjük meg a szóbeli és írott reprezentációkat.

A hierarchia csúcán a szimbolikus sík helyezkedik el. Ezek a kategóriák mindegyik feladattípusban megjelennek, mutatva, hogy megfelelő absztrakciós szinten és tudásanyaggal kellene rendelkezni ahhoz, hogy mindegyik feladatot hiánytalanul megoldják a diákok. Ezek után még mindig a két Bruner sík mellett jelenik meg a Tulajdonságok kategória (mennyiséget kifejező szavak); a pontos számfogalom; szövegértés; és a mennyiségek ismerete ugyanezen a szinten. A Tárgy, fogalom tulajdonság szintén ezen a szinten helyezkedik el, ami ugyancsak a definíciók, fogalmak pontos ismeretét tételezi fel. Felülről a harmadik szinten láthatjuk a Cselekvést kifejező szavak kategóriát, ami esetünkben a számítógép használatára utal, majd ezalatt a

Cselekvés körülményei utalnak a pontos feladatmegoldásra, hogy jól ismerik és használják a diákok az Excel függvényeket. A Tér kategória a rendszerben magasan, felülről a harmadik szinten található. Fontossága törtek fogalmánál is megjelenik, de a tájékozódásra, a mennyiségek ismeretére egyaránt utal, a mennyiségek összehasonlításának képességére is támaszkodik. Tehát megmutatja a síkok összekapcsolódását.

Összességében a mérések és jegyek fényében azt mondhatjuk, hogy a differenciálásnak ezen része sikeresen javított a lemorzsolódáson.

4.3. Tükrözött osztályterem módszer tapasztalatai

A hallgatókat, mint előbb írtuk a félév elején tájékoztattuk, hogy ezzel a módszerrel szeretnénk az első negyedévben tanítani. Mivel a módszer új és az idő szűkös, ezért minden gyakorlat elején megkérdeztük tét nélkül, hogy ki nézte meg a videókat, ki tanult a hétre. A több, mint 120-130 hallgatóból csak 10-15 jelezte, hogy tanult, ezért a 3. héttől vissza kellett állnunk a hagyományos tantermi oktatásra, hogy a hallgatók ne veszítsenek időt.

A tananyagok azért hasznosnak bizonyultak, mert akik később érkeztek azoknak útmutatóul szolgáltak és segítettek a felkészülésüket, de a legtöbb diák számára az, hogy saját magának kell beosztania az idejét egy idegen országban és „szabadon” tanulhat még nagyon újszerű dolog volt.

A módszer alkalmazását a hallgatók folyamatos érkezése sem segítette, mert aki még az érkezésének problémájával volt elfoglalva, a vízum, a lakás, az utazás és egyéb mindennapi feladatokkal, annak nem biztos, hogy volt ideje tanulni is azonnal vagy egyszerűen amíg nem volt egyetemi email címe addig nem tudott kapcsolódni a tananyagokhoz.

Ezen körülmények miatt a fordított osztályterem módszere nálunk nem volt alkalmazható és mérhető, emiatt nem tudunk nyilatkozni arról, hogyan kapcsolódhatnának a Bruner-i síkokhoz.

A differenciálásnak ez a formája nálunk az angol oktatásban nem segítette elő a hallgatók lemorzsolódásának csökkentését.

5. Következtetések

Alapvetően a Bruner-i reprezentációs síkok elemei megjelennek a tantárgy tanítási-tanulási folyamatának minden szakaszában. A Lesh-modell és Johnson modell használata segítheti a matematikai mérhetőséget és a vizualizációt a Galois-gráfok segítségével.

Tapasztalatunk szerint a külföldi hallgatóknak alapvetően nagyon fontos a jelenléti oktatás és főként a gyakorlatot is igénylő tárgyak jelenléti oktatása. Náluk valószínűleg az új országhoz való igazodás, a beilleszkedés, a

megérkezés, a nyelvi problémák, a kulturális kihívások azok, amik még halmozzák a nehézségeket. Emellett az is fontos tényező, hogy az angol nyelvtudása mind a hallgatóknak, mind az oktatóknak eltérő és emellett dialketusok is előfordulnak, ami az írásbeli és szóbeli nyelvi kommunikációt is megnehezíti. Ehhez hozzájárul, hogy szakszókincset kell használni az adott tárgyban. Az informatika nyelve az angol, de nagyon sok problémát tud okozni, hogy nem mindig ugyanazt értik a szavak mögött, illetve meg kell szokni az egyes kiejtések is.

Tapasztalatunk szerint a gyakorlati feladatok kidolgozásában is figyelni kell rá, hogy vannak helyzetek, események, amik egy adott kultúrában nem merülnek fel, nem is érti a hallgató mi a kérdés ebben, míg egy másik országból jött hallgatónak bizony nehézség.

Szintén tapasztalatunk, hogy a külföldiek nagyjából a ZH1 idejére (kb. 2 hónap) rázódna bele az egyetemi életbe, követelményekbe az érkezéstől számítva.

Ennek ellensúlyozására a megfelelő technika alkalmazása segíti a feladatmegoldást. A gyakorlati képzést segítik aszemléltetések és az olyan kapcsolódó problémák, amik őket közvetlenül is érintik. Ehhez sok prezentáció és sok kommunikáció kell a hallgatókkal. Örömmel veszik ha kérdezzük és igyekeznek is válaszolni és teljesíteni a szintet.

A fordított osztályterem mint módszert nem javasoljuk a külföldiek esetében olyan helyeken ahol a hallgatók nem tudnak egyszerre érkezni, vagy ahol kezdő kurzusról van szó és még nem tudtak adaptálódni vagy ahol még nincsen erre kidolgozott rendszer.

A hallgatók „differenciálását”: önkéntes megkínálást egy a tananyag elvárásait tükröző nehezebb feladattal viszont nagyon javasoljuk, mert mindkét részről építő jellegű: a hallgató lemérheti tudását és ha sikeres, akkor foglalkozhat nehezebb feladatokkal is, a tanár szemszögéből pedig több idő juthat azokra akik még nincsenek az adott szinten.

Szintén pozitívan értékeljük és mindenkit buzdítunk a gyakorlati valós feladatokhoz hasonló feladatok megoldatására, mert a tapasztalati sík erősödése nagymértékben növeli a feladatmegoldást, a hallgatók önbizalmát és ezért a lemorzsolódás is csökken.

Felmerülő/vizsgálható kérdések:

Érdeemes lehet megvizsgálni, hogy vajon azon helyeken, ahol külföldi hallgatókat oktatnak és egyidőben érkeznek vajon működik-e a fordított osztályterem módszere (fom)?

Vagy együtt érkező hallgatóknál, akik már nem a kezdeti csoportban vannak működhet-e szintén a fom ?

Vajon a magyar csoportoknál milyen módon működik, ahol működik és mik az előfeltételei a fordított osztályteremnek?

A következő félévben érkezőknek érdemes-e egy informatikai belső tesztet csinálni a kurzus elején?

A következő félévben érkezőknek érdemes-e egy angol nyelvi belső tesztet csinálni a kurzus elején?

Érdemes-e készíteni egy tezaurusz-féle szakszótárt, ahol a hallgató láthatja és meg is hallgathatja az adott fogalom, szakkifejezés definícióját?

Érdemes-e egy csoportba sorolni azon hallgatókat akik egy országból jöttek és nekik így adni feladatokat?

És persze még sok más kérdés is, ami idő és energia szerint megvalósítható.

Irodalomjegyzék

- [1] Bruner, J.: Az oktatás kultúrája, Gondolat Kiadó, Budapest, 2004;
- [2] Klingné Takács A., Szigeti M.: Graphs in the teaching of the analysis and assessment. In: Regional and Business Studies, Volume 1 No 1, 57-63. p., Kaposvár, ISSN 1789-6924, 2009;
- [3] Lázár E.: Informatikai alapképzés a ChatGPT korában, Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért, Budapesti Gazdasági Egyetem, pp. 142-152. DOI:10.29180/978-615-6342-74-4_15, 2023;
- [4] Dr. Takács A. M., Lázár E.: Differenciált oktatás kutatása az egyetemi angol nyelvű informatika alapképzésben, LIM 2023 Konferencia Kiadványa, Budapesti Gazdasági Egyetem, (megjelenés alatt), 2023;
- [5] Takács V.: A Galois-gráfok pedagógiai alkalmazása, Molnár Nyomda és Kiadó KFT, Pécs 11-18, 20-40, 185-196, 2000;
- [6] Veress-Bágyi Ibolya: Mobil eszközök használata az egyetemi statisztikaoktatásban – Doktori értekezés, Debreceni Egyetem, <https://hdl.handle.net/2437/359099>;
- [7] Bruner, J.: Új utak az oktatás elméletéhez, Gondolat Kiadó, Budapest, 1974;
- [8] Johnson, E. L.: A new look at the representations for mathematical concepts: Expanding on Lesh's model of representations of mathematical concepts Forum on Public Policy Online, 2018(1), p. 11. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1191692.pdf>, 2018;
- [9] Lesh R., Post, T. & Behr, M.: Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving., In C. Janvier (Ed.), Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics (pp. 33-40). Lawrence Erlbaum., 1987.