

TÁRSADALMI HÁLÓINK - ÉLETÜNK SIKERES SZERVEZÉSE A HÁLÓZATOK TUDOMÁNYA ALAPJÁN

OUR SOCIAL NETWORKS - THE SUCCESSFUL ORGANIZATION OF OUR LIVES BASED ON THE SCIENCE OF NETWORKS

Dr. Takács Anna Mária^{0009-0004-8877-9561* 1}, Nemes Teréz^{0009-0001-0285-8962 2}

¹ BGE PSZK Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék

² BGE PSZK Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék

<https://doi.org/10.47833/2023.2.CSC.009>

Kulcsszavak:

társadalmi hálózatok,
hallgatói kapcsolatok,
kisvilág-tulajdonság

Keywords:

social networks,
student relationships,
small-world network

Cikktörténet:

Beérkezett 2023. szeptember 14.

Átdolgozva 2023. október 31.

Elfogadva 2023. november 11.

Összefoglalás

Egyre többünkben tudatosul, hogy igazából hálózatokon keresztül léteünk. Maga az agyunk is egy neurális háló, a gazdasági folyamatok is hálózatszerűen rendeződnek. Társadalmunk is hálózatos szerveződésű már több ezer éve. Ahogy saját publikált eredményeink is alátámasztották, a szakmai érvényesülésnél, egyéni sikerek, kudarcok megélésénél a minket körülvevő emberi hálózatnak a szerepe megdöbbentően központi és döntő jelentőségű az egyéb komponensek mellett.

Ebben a kutatásban a szociális hálózatok szerepét szeretnénk vizsgálni egyetemünk hallgatóinak életében. Hogyan jönnek létre ezek a hálózatok, milyen tulajdonságokkal rendelkeznek? Hogyan alakíthatók, fejleszthetők azért, hogy tanítványaink a lehető legtöbb segítséget kaphassák meg szakmai és emberi problémáik megoldása közben? Ehhez meg kell ismernünk és elemeznünk kell ezeket a kialakult és folyton változó kisvilágokat és nagyobb egységeket. A metódust a nagy, skálafüggetlen hálózatok kutatási eredményei biztosítják. Azt a tézist szeretnénk megerősíteni, hogy vannak lehetőségek, amelyekkel az oktatási és mentorálási munka közben tudjuk segíteni a hallgatóinkat az őket körülvevő hálózatok fejlesztésében, ezzel nagyobb lehetőséget adva a jövőbeli sikereiknek.

Abstract

More and more of us are becoming aware that we exist through networks. Our brain itself is a neural network, and economic processes are also organized in a network-like manner. Our society has also been organized in a network way for thousands of years. As confirmed by our own published results, the role of the human network surrounding us is shockingly central and crucial in our professional achievement, in experiencing individual successes and failures, in addition to other components. In this research, we would like to examine

* Kapcsolattartó szerző.

E-mail cím: takacs.anna@uni-bge.hu,

the role of social networks in the lives of our university students. How are these networks created, and what properties do they have? How can they be shaped and developed so that our students can receive as much help as possible while solving their professional and personal problems? For this, we need to know and analyze these formed and constantly changing small worlds and larger units. The method for research is provided by the results of large, scale-independent networks. We would like to confirm the thesis that there are opportunities with which we can help our students develop the networks around them during the education and mentoring work, thereby giving them a greater opportunity for their future success.

1. Bevezetés

A kisvilág-tulajdonság elmélete, a hat lépés távolság a világon élő emberek között nagyon jó eséllyel magyar gondolat és közel 100 éves. Karinyth Frigyes 1929-ben megjelent Láncszemek című novellájában bukkan fel először. A novella egyik szereplője, arra az állítására alapozva, hogy „soha még ilyen kicsike nem volt a Földgolyó”, fogadást köt az ismerőseivel, hogy ha kijelölnek bárkit a Föld akkoriban körülbelül másfél milliárd lakója közül bárhol, akkor öt más személy segítségével a személyes ismeretségek láncolatán keresztül kapcsolatot tud létesíteni. Azóta több gyakorlati kísérlet is bizonyította a sejtés megalapozottságát. Az első ilyen ismert kísérlet Stanley Milgram amerikai szociálpszichológus nevéhez kötődik. [1] Ő adta a problémának a kisvilág nevet. 1967-ben végzett kísérletet az Amerikai Egyesült Államok középnyugati részén. Arra kérte a kísérletben résztvevőket, hogy saját ismerőseik láncolatán keresztül, egy képeslap küldésével találjanak meg egy kijelölt bostoni személyt. A kísérlet szerint akkoriban öt-hét lépésre volt szükség ahhoz, hogy célba érjenek a képeslapok, bár a lapok egy része elveszett, egy része pedig jóval rövidebb láncon célba ért. Azóta emlegetik a „hat lépés” távolságot, mivelhogy ennyi szükséges általában, hogy el lehessen jutni egyik embertől bármelyik másikig a Föld lakott részén. A mi évezredünkben a helyzet változott. 2001-ben, most már az akkoriban sokkal gyakrabban használt e-mailek segítségével, Duncan Watts, a Columbia Egyetemről próbálta meg reprodukálni Milgram kísérletét. [2] 157 országból 48 ezer küldőt kért fel, hogy juttasson el egy üzenetet 19 célszemélynek. Watts eredményei szerint a közties láncszemek átlagos száma hat, ami viszont már hét lépést jelentett. Vagyis a népesség robbanással együtt a „kisvilágunk” is növekedni látszott. Aztán a közösségi oldalak elterjedése alapjaiban megváltoztatta a helyzetet. Az elvégzett mérések alapján, amit Barabási Albert-László skálafüggetlen hálózatokon végzett matematikai számításai is igazoltak, például Twitter felhasználók között egy algoritmus felhasználásával 3,88-os átlagot kaptak, a Facebook segítségével is átlagosan öt lépésnél kevesebbre volt szükség. [3] Viszont napjainkban teljesen átalakult a barát és ismerős fogalma. A social network világban ismeretségben állhatunk olyanokkal, akiket sohasem láttunk személyesen, nincs semmi közös érdeklődésünk, olyanokkal, akiket akár bevallottan nem is kedvelünk. Ezek, a Barabási Albert-László által gyenge kapcsolatnak nevezett ismeretségek viszont egyáltalán nem elhanyagolhatók a kapcsolati háló szempontjából. Az ilyen kapcsolatokon terjednek leggyorsabban a hírek, információk. Az erős kapcsolatok, amelyek valóban a vonzódáson és a hasonlóságon alapulnak, szükségesek a biztonság megnyugtató érzéséhez, viszont, mivel ezek kicsi és általában közel teljes gráfot alkotnak, a benne lévő tagok ugyanazokat a kapcsolatokat ismerik, ugyanazokat az ismereteket tudnák megosztani. A társadalmat a gyenge kapcsolatok tartják össze, hogy ne essen szét alapegységekre, ezek stabilizálják a rendszert. Például Barabási Albert-László vizsgálta az álláskeresés folyamatát, ahol ez erős kapcsolatok tűnhetnének jobb lehetőségnek, de igazából nem tudnak segíteni, mivel a teljes gráf miatt, az ismerősök állásokról meglévő tudása megegyezik a miénkkel. Új álláshoz a gyenge kapcsolataink segítségével sokkal nagyobb eséllyel juthatunk. Azt is érdemes átgondolni, hogy a szociális háló fenntartása a növekedésével és a gyenge kapcsolatok számának emelkedésével párhuzamosan nagyon sok, időnként akár kimerítő energiát is követel, az agyunk kapacitásának és a másra fordítható időnk meghatározó részét lekötheti, mivel ezeket a kapcsolatokat fenn kell tartani. Tisztában kell lennünk folyamatosan mérlegelve,

hogy kivel milyen a viszonyunk, mit mondtunk neki, kire miben és mennyire számíthatunk és a segítséget mivel tudjuk viszonzni. Tanulmányok sora foglalkozik ennek a kihívásnak a lelkünket terhelő és akár mentális betegségekhez vezető szerepével.

2. Szociális hálózatok vizsgálata

Előző kutatásaink bizonyították, hogy a hallgatóink teljesítménye a sikerüknek csak az egyik változója. [4] A siker igazából a minket körülvevő hálózat értékelése alapján dől el. A siker vagy sikertelenség ugyanúgy terjedhet a hálózaton keresztül és így a jövőbeli eredményekre is hatással lehet. Ezért kell megismernünk és vizsgálnunk a hallgatóink által kialakított és működtetett social network tulajdonságait és befolyását, hogy segíthessük hallgatóinkat a kapcsolataik kialakításában és fenntartásában, szakmai karrierjük kiterjesztésében.

Tézisünk az, hogy a jól megformált szociális hálók elősegíthetik a hallgatóknak az egyetem sikeres befejezését, a lemorzsolódás csökkentését, a jobb és hatékonyabb oktató-hallgató kapcsolatok és eredményesebb kommunikáció kialakítását és aztán végül a végzett hallgatóink sikeres szakmai kiteljesedését. Az egyetem az alumni kapcsolatok kialakításával vissza is tud csatolni a folyamathoz. Ez pont a gyenge kapcsolatok meghatározó szerepe miatt segítheti hallgatóink elhelyezkedését és ennek rekurzív hatását. Azt is fontosnak tartjuk, hogy a jól felépített szociális hálók megtartják a skálafüggetlen hálózatok robusztusságát, amely hibatűrővé teheti a rendszerünket s hallgatóink esetén, ha személyes, egészségügyi vagy egyéb problémába ütköznek, akkor védőhálóként, segítő eszközként tud funkcionálni.

Fontosnak tartjuk itt megjegyezni, nagyon sok egyetemi oktató társunkkal egyetértve, hogy minden előnyét figyelembe véve, a bolognai folyamat indította átszervezések, amely a hallgatók és a felsőoktatásban dolgozók mobilitását volt hivatott elősegíteni, a tankörök, permanens hallgatói csoportok felbomlásával, a csoportok segítő, fenntartó szerepétől vette el a lehetőséget. Mivel napjainkban a hallgatók egyéni tanrendet alakítanak ki és követnek, persze ennek minden kényelmi szolgáltatásával, gyakran nem is ismerik az ugyanarra a kurzusra járó hallgató társaik egyikét sem, nem is igazán ismerkednek meg a kurzusok végzése közben sem. Ezzel viszont, ha egészségügyi vagy bármilyen ok miatt hiányzásra kerül sor, a jegyzetek megszerzésére, a tananyag közös feldolgozására elveszik a lehetőség. Ha valaki hiányzik, a szükséges alapvető információk megszerzése is külön feladat és erőfeszítést igényel, de a tapasztalatok alapján gyakran nem is sikeres. Ezt érzi minden kolléga, aki a gyakran feldolgozhatatlan mennyiségű hallgató levelezésével vagy egyéb csatornákon kialakított kapcsolattartással küzd, miközben minden erőfeszítés ellenére nem jut el minden fontos információ minden hallgatóhoz vagy nem időben, amivel a hallgatók elemi érdekei is nyilván sérülnek. A hallgatók is próbálják a helyzetet javítani pont a közösségi média által adott lehetőségek felhasználásával, Facebook csoportokat hoznak létre, Discard-ot, WhatsAppot, egyéb más információ megosztásra alkalmas digitális lehetőségeket próbálnak használni. Sajnos itt számolnunk kell a generációs különbségek miatt kialakuló felhasználói különbségekkel és a pont a sokszínűségben rejlő problémákkal. Az oktatók és hallgatók közötti és a hallgatók egymás közötti hatékony információ megosztása ezer gongddal és hiányossággal terheli az egyetemi képzést. Sok kolléga a régi kialakított permanens tankörök visszahozásával szeretné megoldani ezt a problémát. Az egyéni tanrend egyéb előnyei miatt azt gondoljuk, a hallgatók szempontjából ez visszalépést jelentene. Ennek a problémának a vizsgálata és megoldás keresése alapvető további feladatnak tűnik éppen a lemorzsolódás csökkentése miatt is.

3. Hálózataink vizsgálatának elméleti alapjai

Erdős Pál és Rényi Alfréd gondolkodott el először arról, hogy valójában hogyan épülhetnek fel a szociális hálózatok. [5] Ők a kutatásaikat a gráfelméletre alapozták. A személyek a gráf csúcspontjai és a kapcsolatok alkotják az éleket. Ezt nevezték el ismertségi hálózatnak. Elegáns megoldásnak tűnt az emberi hálózatokat gráfokként egyszerűsíteni és így vizsgálhatóvá tenni, hiszen az ismeretségek kialakulása nagyon sokféle és nagyon esetleges folyamat eredménye lehet egy véletlen találkozástól kezdve a közös és tudatos elhatározásig. Például egészen más kapcsolatot hoz létre két hallgató között, ha véletlenül ugyanazt a kurzusát választják egy tantárgynak, mintha középiskolai osztálytársak lévén, közösen próbálnak az egyes kurzusokra

bekerülni. Viszont Erdőséknek ez az egyszerűsítése tette először vizsgálhatóvá ezt a nagyon összetett jelenséget. Erdős és Rényi szándékosan figyelmen kívül hagyva az egyes hálózatok kialakulásának különbözőségeit, előálltak a lehető legegyszerűbb megoldással, véletlenszerűen, kockadobálást modellezve kötötték össze a gráf csúcsait. Ezek a gráfok a világot alapvetően véletlen szervezésűnek mutatták, amely akkoriban nem is tűnt annyira távolinak a valóság szerveződésétől. Isten szeret kockázni vagy sem, ez Princetonban a háború után sok vita tárgyát alapozta meg.

A véletlen gráfok meghatározó jelenségének bizonyult, ha elég élt adtunk hozzá, hogy a gráf minden csúcsára átlagosan egy él jusson, akkor megjelenik az óriás komponens, amely összefüggően tartalmazza a csúcsok jelentős részét. A szociológusok szerint így kialakul a közösség és ekkor garantált a két személy közötti elérési út. Erdős-Rényi tétel bizonyítja, hogy ehhez miért egy él kell csúcspontként átlagosan, azaz személyenként egy ismerős. Ha ez az átlagérték egynél kevesebb, akkor a hálózatot modellező gráf kicsi, egymással nem kommunikáló csoportokra esik szét. Mivel a szociológusok tapasztalatai alapján egy ember átlagosan 200-5000 közötti embert ismer, így ez a szám Erdősék modellje szerint bőven elég az összefüggő kisvilág kialakítására.

Bollobás Béla, Erdős Pál tanítványa az 80-as évek elején bizonyította, hogy az Erdős-Rényi véletlen gráf éleinek száma Poisson-eloszlású. [6] A kiemelkedő csúcs azt jelzi, hogy a csúcsok többségéhez általában ugyanannyi él tartozik, a csúcs két oldalán a gyors csökkenés azt jelzi, hogy az átlagtól való jelentős eltérés ritkán következik be.

Erdős Pált a véletlen hálózatok matematikai egyszerűsége vonzotta, olyan elegánsnak és egyszerűnek tűnt, hogy számára az örök igazságok közé tartozónak látszott, benne volt a Könyvben.

A valódi emberi társadalom képe viszont erősen eltérni látszik az Erdős-Rényi féle véletlen világtól. Nem egy egységes szupercsoportot alkotunk, annak ellenére, hogy a szükséges egynél lényegesen több ismeretségünk van átlagosan. Inkább a társadalom alkotó részei sok kicsi teljes gráf, ahol az ismeretségeket erős kapcsolatok, barátságok alkotják és ezeket a teljes gráfokat gyenge kapcsolatok kötik egymással össze, ezek az ismerősök. Ezek a gyenge kapcsolatok viszont döntő szerepet játszanak a kommunikációban, az információszerezési lehetőségekben. Mert az ismerőseink azok, akik eltérő helyeken járhatnak és eltérő forrásból érkező információik lehetnek. Minél erősebb a kapcsolat két ember között, annál nagyobb lesz az átfedés is a barátaik barátijaival.

Ezek a következtetések vezettek el Barabási Albert-László és Albert Réka közös cikkéhez. Egy skálafüggetlen hálózatnak hatványfüggvény szerinti fokszám eloszlása van, amely azt jelzi, hogy a csúcsoknak nem hasonló a kapcsolataik száma, hanem amíg a legtöbb csúcspontnak kevés éle van, addig van néhány középpont, összekötő, amelynek nagyon nagyszámú kapcsolata van. Ezek a középpontok biztosítják a hálózat összefüggőségét, ezért szerepük a hálózat működése szempontjából alapvető jelentőségű. A hatványfüggvény eloszlás azt is jelzi, hogy ezek a hálózatok komplex rendszerek, sajátos feltárható törvények alapján szerveződnek. A középpontok léte a hatványeloszlásból levezethető és az önszerveződés és a rend kialakulásának a jele. Barabási és kutatótársai kimutatták, hogy a legtöbb tudományos és gyakorlatban létrejövő hálózat, így a social network-ök is skálafüggetlen sajátosságokkal rendelkeznek, ez jó kiindulópontot jelent a hallgatói és oktatói hálózatok vizsgálatához is.

4. A hálózati szerveződés hatása a hallgatóink teljesítményére

4.1. Egy projekt alapú számonkérés eredményének vizsgálata

A 2023/24-es tanév második szemeszterében egy új szabadon választható tantárgy oktatását indította el tanszékünk, Hálózatbiztonság néven, két kurzussal. A képzés a Cisco Academy Network Security tananyagára épül és azon hallgatók számára vehető fel, akik az előző két félévben a Számítógép- és hálózati architektúrák és a Számítógép hálózatok tantárgyak keretében teljesítették a Cisco CCNA képzését és megkapták a Cisco minősítést is. A Cisco CCNA képzés érthető módon nagy érdeklődésre tart számot, hasznosságát, nagyon jól kidolgozott e-learning tananyagát és a kapott minősítés munkaerőpiaci értékét tekintve is. Szerencsére motivált hallgatók választják és az egyetemeken megszokottaknál lényegesen magasabb

értékelési szintet is tudják teljesíteni a hallgatók elég alacsony, 5% körüli lemorzsolódása mellett. Aki az őszi szemeszterben végzett, az a tavasziban felveheti az akadémiai képzés folytatásaként a Cisco akadémia hálózatbiztonság kurzusát. Mivel a CCNA képzés már hosszabb múltra tekint a tanszéken, nyilván régebben végzett hallgatók is felvehették volna az új tárgyat, de ilyen hallgató végül is csak 2 fő volt a képzésen, a többiek, 35-en az előző félévben végeztek közül választották ezt a kurzust. Így a CCNA-t előző szemeszterben végzett hallgatók 39% választotta a szabadon választható tárgyat. Ezek közül a hallgatók közül sokan jártak már harmadik féléve azonos kurzusokra, (mert az első félévben az alapozó Operációs rendszerek tárgyat is a tanszéken végezték el), sőt néhányan már a középiskolából is ismerték egymást. Amikor egy kurzusra kerültek, akkor ennek előnye miatt később is igyekeztek azonos kurzust választani. A Network security képzés gyakorlati vizsgája egy elég bonyolult biztonsági rendszer kiépítését követeli meg, lehet egyéni munkában vagy csoport munkában is teljesíteni. A csoportok tagjait viszont már a félév felére meg kellett szervezni, hogy a csoporttagok együtt készülve, egymást segítve dolgozzanak a biztonsági feladatokon. Viszont nem volt kötelező csoportokba lépni. A maximum három fős csoportokon később már nem lehetett módosítani. A megállapodás része volt, hogy mindenkinek azonosan nehéz feladatot kell majd azonos idő alatt teljesíteni a csoport létszámától függetlenül. Így elég jól látható, hogy előnyt biztosított, ha valaki három fős csoport részeként dolgozhatott. 5 olyan hallgató volt, aki bár felvette a tárgyat, de aztán nem látogatta az órákat, így ők nem teljesítették az aláírás feltételét. A csoportok közül 7 gyorsan megszerveződött, a hallgatók az előző két kurzusra is együtt jártak, két kurzus a határidő előtt nem sokkal állt össze, ők nem jártak együtt az előző két félévben a Cisco kurzusokra. Arról nincs információ, hogy más tantárgyak kurzusairól ismerték-e egymást, de az kevésbé releváns ebben a tudás szituációban. Öt hallgató egyedül maradt. Őket megkérdeztem, ketten eleve elzárkóztak a csoport munkától, hárman pedig, bár azt mondták, hogy jobban szeretnének csoportba dolgozni, mégsem sikerült kialakítaniuk határidőre a csoportjukat. Ennek okára valódi magyarázatot nem sikerült kapnom tőlük. A hét erős kapcsolatban álló csoportból ötben nagyon kis, kevesebb, mint 2%-os eltéréssel megismételték az előző félévekben szerzett átlagokat, két csoportban pedig a legjobb csoporttag átlagos eredményét sikerült elérniük. Munka közben gördülékenyen dolgoztak együtt és utána egyértelműen azt mondták, hogy élvezték az amúgy nem könnyű feladatot. A két gyengébb kapcsolatra alakult csoport eredménye a tagok előző féléves eredményeivel összevetve az egyik esetben némileg gyengébb lett, mint a leggyengébb hallgató átlaga, a másik csoport viszont majdnem hibátlan eredménnyel zárt. Itt döntően az egyik hallgató tudására támaszkodott az egész csoport. Munka közben látszott, hogy ebben a két csoportban mindenki egyedül dolgozott egy-egy rész feladaton, nem igazán kaptak segítséget egymástól és a végére eléggé ki is fáradtak. Az egyedül dolgozók közül ketten, akik azt is szerették volna, közel hibátlan teljesítményt nyújtottak. A maradék három hallgató annyit csinált meg a feladtból, amennyit tudott, egyikük minden idejét kihasználta, így is éppen csak az elfogadáshoz elég alapszintet tudta teljesíteni. Ők nem igazán élvezték a feladatot, láthatóan örültek, hogy túl jutottak rajta.

4.2. Hallgatóink tanulási szokásainak és az alkalmazott tanulási módok, eszközök vizsgálata hálózati megvilágításban

2023 nyarán 1778 hallgatónak küldtünk ki a kérdőívet, melyben az előző félévben tanult matematika tárgyak vonatkozásában kérdeztünk rá a tanulási szokásaikra és az alkalmazások felhasználására. 384 kitöltés érkezett, mely szerint a kitöltők 65,1%-a tanult Gazdasági matematikát, 34,6% Matematikai alapok 1 és 28,9% Matematikai alapok 2 tantárgyat. Az üzleti képzéseken csak Gazdasági matematikát tanulnak a hallgatóink, a gazdaságinformatika képzésen a Matematikai alapok 1 és 2 tantárgyakat.

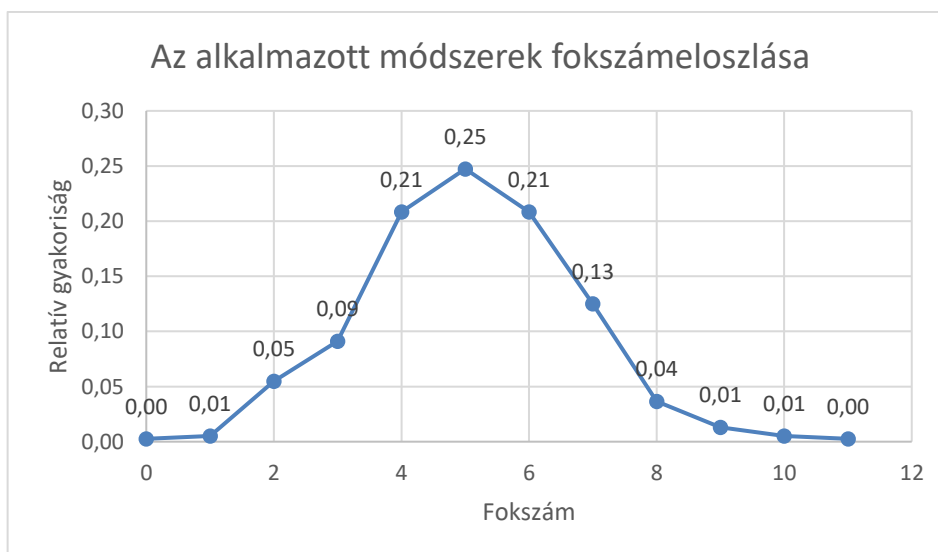
Tanulási szokásaikról megtudtuk, hogy a kitöltők 50,1%-a folyamatosan készült, 57,7% pedig „rohamszerűen” tanult a zárthelyi dolgozat írása és vizsgák írása előtt. Megjegyzésként többen kifejtették, hogy mindkét módszert alkalmazták, de a folyamatosságot nagyon nehéz volt tartani az új anyag elsajátítása során. A folyamatosan készülő és előadásra járók többsége tudott jutalompontokat gyűjteni, amelyek segítettek a tantárgy teljesítését, illetve a jobb érdemjegyek

elérését. Előadásokon a Kahoot videojátékot használtuk a pontgyűjtésre és rendszerezésre, a Moodle felületén H5P interaktív játékos alkalmazások segítettek a fogalmak megértését, gyakorlását. A diákok 21 alkalmazást soroltak még fel az előzőkön kívül a felkészülés során. Ezek gyakoriságát mutatja az alábbi grafikon. Érdekes, hogy a tanulópair forma is előfordul, ami azért fontos, mert mutatja, hogy kisebb közösségekben ismerik egymást a hallgatóink, hiszen nálunk nem tankörök vannak, hanem kurzusok alakulnak ki a tantárgyfelvétel során és lehet más kurzuson nincsenek is együtt a tanulók. Magántanárhoz sem jártak tömegesen (T), a demonstrátori konzultációkat igénybe vették (D). Felkészülést segítő platformként a Mateking jelenik meg, míg alkalmazásokban a GeoGebra (GGB), Wolframalfa (WA) és a Möbius (MÖ). Az utóbbit a tavalyi félévben vezettük be a gazdaságinformatika képzésen, amely egy webalapú teszt és vizsgarendszer, amely mögött a Maple matematikai szoftver dolgozik.



1. ábra A matematika felkészülésben használt alkalmazások, módszerek

A hallgatókból és az alkalmazásokból képzeljünk el egy hálózatot, melynek csúcsai a hallgatók és az alkalmazások, élei pedig a hallgatók és az általuk alkalmazott módszereket jelzi. Mivel nincs információ a hallgatók közötti kapcsolatokról, feltesszük, hogy nem ismerik egymást, tehát közöttük nincs kapcsolat (ami sokszor igaz is). Ilyen módon vizsgáltam a kialakuló hálózatban a hallgatói csúcspontokra vonatkozó fokszámeloszlást, ezt az alábbi diagramon figyelhetjük meg.

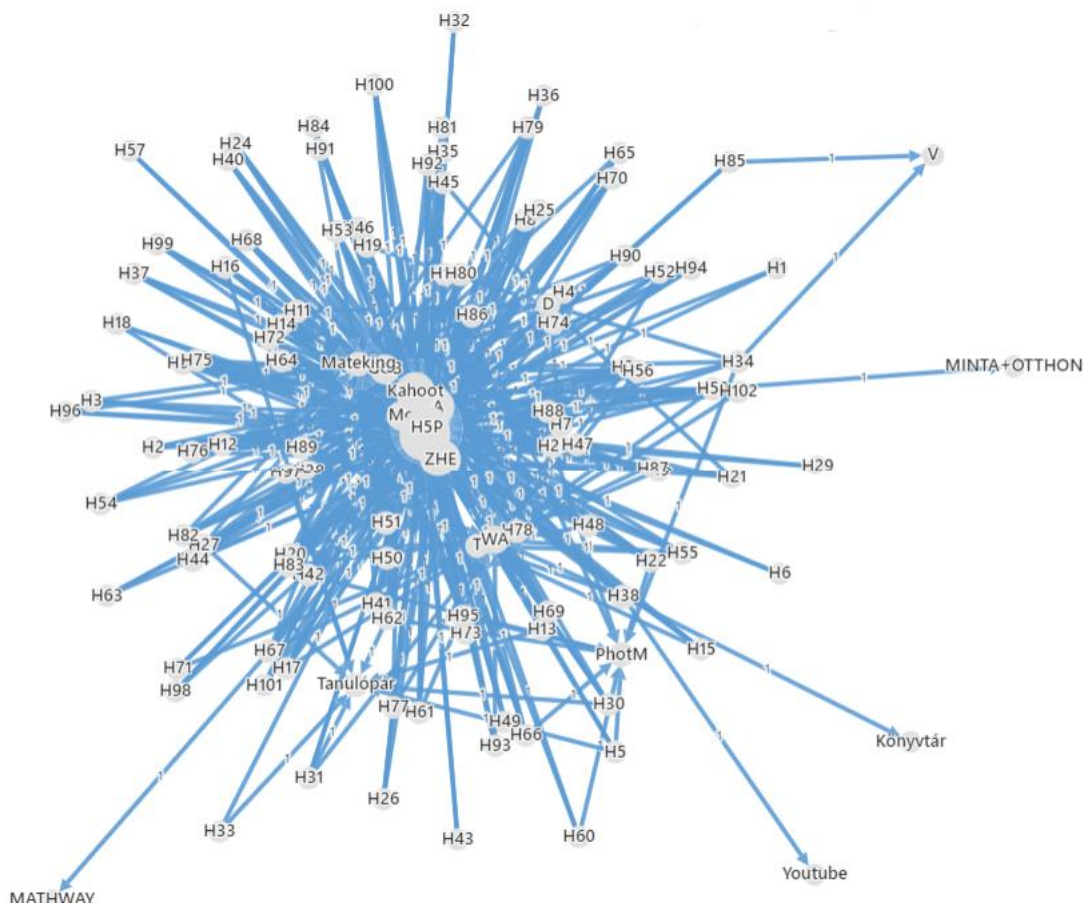


2. ábra fokszámeloszlás a módszerek, alkalmazások tekintetében

A fokszámeloszlás elég jó közelítéssel normáeloszlást mutat. Ha tekintjük az alkalmazásokgyakoriságait is, láthatjuk, hogy a fokszámok meglehetősen eltérnek egymástól, az

1-től a 364-ig előfordulhat, mondhatjuk a hálózatunkról, hogy skálafüggetlen. A „nagy” fokszámok mutatják, hogy hálózatunkban kialakulnak csomópontok. A csomópontok között rövid a távolság, azaz teljesül a „hatlépésnyi távolság” jelenség, ami esetünkben azt jelenti, hogy a hallgatók között alkalmazások szempontjából kevesebb mint 6 lépésben található kapcsolat. Ez a kis világ tulajdonságra utal, tehát hálózatunkra a kis világ jelenség értelmezhető. [7]

Az Excel GIGRAPH bővítményével ábrázoltam az első 100 kitöltő alkotta hálózatot, ezt láthatjuk az alábbi ábrán. Jól megfigyelhetők a csomópontok. A hálózatunk átlagfokszáma 4,79. Ez alapján mondhatjuk, hogy hálózatunk véletlen hálózat. [7]



3. ábra Alkalmazások és hallgatók hálózata

Természetesen a hálózatunk nem pontos, mert feltettük, hogy a hallgatók között nincs kapcsolat. Az, hogy az előadás csomópont, mutatja, hogy járnak előadásra, az előadó tanárt ismerhetik, de ebből még a köztük lévő kapcsolatra nem látunk rá, lehet, csak formális. A tanulás szempontjából a kapcsolatnak „élőnek”, aktívnak kell lennie ahhoz, hogy a tanulmányok előrehaladásában segíteni tudjunk. A hálózaton mindenképpen finomítani kell a kapcsolatok feltérképezésével.

5. Következtetéseink

Eredményeink azt mutatják, hogy hallgatóink teljesítményét, a lemorzsolódás elkerülését és a sikert, valamint a jó tanulási környezet érzését nagy mértékben befolyásolják a hallgatókat körülvevő hálózatok. A hallgatók egy része képes akár kialakítani vagy felhasználni az őket körülvevő social network-ok által nyújtott lehetőségeket. Viszont azok a hallgatók, akik nem

kerülnek bele a hallgatói hálózatokba, nem tudnak probléma esetén segítséget kapni, információkhoz jutni, sokkal veszélyeztetettebbek, hogy nem a képességeiknek megfelelő teljesítményt fognak nyújtani, nem lesznek olyan sikeresek, nagyobb eséllyel morzsolódnak le vagy csúsznak el a képzésen.

Az információk megosztásánál, ha az oktatók és a segítő személyzet figyel a hallgatói hálózatok működésére, igyekeznek a központokat, az összekötőket elérni, akkor sokkal hatékonyabb tud lenni a kommunikációban, ezzel a siker biztosításában. Például az oktatóknak a személyes kapcsolattartásra lehetőséget adó módszereket kell favorizálni. Ha egy adott témában egy hallgató például emailben kérdez valamit és ő az első kérdező, akkor célszerű nem rövid, hanem minél általánosabb és pontosabb, alaposan átgondolt és megfogalmazott választ adni és akkor a hallgatók hálózata már a pontos, alapos információt tudja megosztani, ezzel az oktatók kommunikációs terhelését is csökkentve.

Azoknak a hallgatóknak, akik nem kerülnek bele a hálózatokba, segíteni kell. Azt, hogy hogyan vehető észre, ha egy hallgató nem képes megfelelően kapcsolódni és milyen módszerekkel lehet ezeket a társadalmi hálózatokat erősíteni, ezekre a kérdésekre még további vizsgálatok adhatnak választ.

Irodalomjegyzék

- [1] Milgram, Stanley: The Small World Problem. *Psychology Today*. 1967. 2, 1, 60–67.
- [2] Duncan J. Watts: Six Degrees: The Science of a Connected Age. 2004. W. Norton & Company. ISBN: 978-0-393-32542-3
- [3] Barabási, Albert-László and Albert, Réka. Emergence of scaling in random networks. 1999. *Science*, 286:509-512, DOI: 10.1126/science.286.5439.509
- [4] Takács, Anna, Nemes, Teréz: Nagy hálózatok kutatásának hatása az életünkre, avagy mire figyeljünk teljesítményértékelés közben 2023. I. Csernyák László Konferencia Közleményei 171-182. DOI: 10.29180/978-615-6342-614 ISBN 978-615-6342-61-4
- [5] Erdős, Pál., Rényi, Alfréd: On The Evolution of Random Graphs. 1960. *Magyar Tud. Akad. Mat. Kutató Int. Közl.* 5, 17-61.
- [6] Bollobás, Béla., Erdős, Pál: „Cliques in Random Graphs. 1976. *Math. Proc. Cambridge Phil. Soc.* 80 (3),
- [7] Barabási, Albert-László: A hálózatok tudománya, 2016, Libri