



TUDÁSÉPÍTŐ TANULÓKÖZÖSSÉGEK INTERAKCIÓS HÁLÓI

Molnár Pál

*ELTE TTK, Természettudományi Kommunikáció és UNESCO
Multimédiapedagógia Központ*

A tanulás a passzív tanulói befogadásra építő tudásszerzés mellett/helyett történhet tanulóközösségekben végzett egyéni és közös vizsgálódás, valamint tudásalkotás keretében is (l. pl. Scardamalia & Bereiter, 1994; Jong & Joolingen, 1998; Garrison, Anderson, & Archer, 1999; Muukkonen, Hakkarainen, & Lakkala, 1999; Hakkarainen, Palonen, Paavola, & Lehtinen, 2004). A közös vizsgálódás során a tanulók a megismerni kívánt tananyagokat, témaköröket egymással szövetkezve értelmezik, tárják fel, vitatják meg, végül összegzik a feltártakat. Mindez végezhető online tanulási környezetben reflektív szövegalkotás (l. pl. Moon, 1999) és társas véleményezés formájában (l. pl. Williams & Jacobs, 2004; Kim, 2008). Ez egyre könnyebben megvalósítható, mivel az oktatásban rohamosan terjed a digitális technológia tanítás-tanulás célú alkalmazása (Kárpáti, 2003; Csapó, 2004; Molnár, 2011). A reflektív tanulási stratégia része, hogy a tanulók társaiktól rendszeres visszajelzést kaphatnak, ami a szövegek javításában lehet segítségükre. Ez a véleményezési tevékenység – kedvező tanulási légkör függvényében – élő és eleven diskurzusokat eredményezhet (Garrison & Kanuka, 2004). A diskurzusokban megnyilvánuló kommunikációt a tanár általában csak részben tudja érzékelni, megfigyelni, ugyanakkor a tanulók között zajló kommunikáció struktúrája és dinamikája feltárható, elemezhető kapcsolatháló-elemzéssel (Wasserman & Faust, 1994).

Pedagógiai szempontból felmerül a kérdés, hogy ilyen tanulási helyzetekben a tanulók milyen módon szólítják meg egymást, interakcióik sokasága milyen kommunikációs hálót eredményez; a tanulók hol helyezkednek el ebben az interakciós hálóban, kikkel érintkeznek és beszélgetnek, szövetkeznek; hogyan csoportosulnak annak érdekében, hogy megoldják és teljesítsék feladataikat. Az interakciók mintázatai olyan strukturális információt jelentenek, amelyek alapján megismerhető a tanulók aktivitása az általuk kezdeményezett és kapott hozzászólásaik alapján, feltárható a tanulók segítői és aktivitási hálója. Ez hozzájárul a tanári munka javításához és megújulásához: a feladatok, a beavatkozások, a motivációs és az értékelési rendszer tervezéséhez és korrekációjához. Az is lényeges, hogy milyen csoportosulások, szövetségek és elkülönülések alakulnak ki a tanulók körében. Ezek a tulajdonságok alkotják az interakciók dinamikáját.

A hazai neveléstudományi szakirodalomban a kapcsolatháló-elemzés alig ismert és alkalmazott elemzési eljárás. Az online tanulási környezetben kialakult interakciók kapcsolathálózati jellemzőinek feltárása lehetőséget adhat a tanulóközösség tanulási folyamatban zajló tevékenységeinek megértésére. Kimutatható ugyanis, hogy a tanulóközösségekben kik

azok a tanulók, akik előrevivő, építő jellegű hozzászólásaikkal teszik konstruktívvá a tanulói munkákat; kik azok, akik peremhelyzetben maradnak; illetve kikkel szövetkeznek a tanulók feladataik elvégzése érdekében.

A tanulmány célja, hogy bemutassa három kutatásalapú tanulásban részt vevő tanulókörösség online tanulási környezetben folytatott véleményezés célú kommunikációinak interakciós hálóit. Mindezt kapcsolatháló-elemzéssel tártuk fel. Először ismertetjük a tudásépítő diskurzusokról, a diskurzusok mentén kialakuló és formálódó tanulókörösségekről és az ilyen tanulókörösségekben zajló vizsgálódásról alkotott elméleti alapvetéseket. Ezt követően a vizsgálódáshoz alkalmazható online hálózatos technológia szerepét és jellemzőit mutatjuk be. A tanulmány központi gondolatmenetét az interakciós háló szerkezeti felépítése és a szerkezeti háló feltárására alkalmas vizsgálati eljárás, a kapcsolatháló-elemzés, valamint a kapcsolatháló elemzéssel végzett empirikus vizsgálatunk ismertetése képezi.

Elméleti háttér

A feltáró jellegű kutatásalapú tanulásban részt vevő tanulókörösségek fontos jellemzője a közösségben folyó tudásépítés, melyben a tanulók hálózatokban tevékenykedve alkotják meg közös produktumaikat. E közösen létrehozott produktum nagyon gyakran szöveg, ami általában leképezi az online blogkörnyezetben zajló tanulókörösség tudásépítő munkáját. A diákok alakuló szövegeire visszajelzések születnek, így a tanulók folyamatos interakcióban állnak egymással. Az interakciók összessége hálózati mintázatot mutat, melyben a tanulók a diskurzusokban részvételük, vagyis az interakcióik alapján különböző pozíciókban találhatók, egyben adott szempontok alapján csoportosíthatók, alhálózatokat, komponenseket alkotva. A következőkben a kapcsolatháló-elemzés ezekre vonatkozó tényezőit ismertetjük.

Tudásépítés közösségben: tudásépítő diskurzusok és közös vizsgálódás

Tanulási helyzetekre is érvényes, hogy a tanulás ne csupán a tények és ismeretek pusztá felhalmozását jelentse, hanem másokkal való folyamatos eszmecsere, párbeszéd, diskurzusokat és ezekre épülő tudásalkotást (Scardamalia & Bereiter, 1993, 1994; Bereiter, 2002; Scardamalia, 2002), ami tevékenységek és eszközök által segített közösségorientált folyamat (Hakkarainen et al., 2004). A diskurzusokra és a tudásalkotásra jó példa a tudományos világ, ahol a kutatók tudományos ismereteiket diskurzusokon keresztül hozzák létre indirekt módon, publikációk formájában, tudományos közösségekben (Leydesdorff, 2007). Hakkarainen és munkatársai (2004) innovatív tudáskörösségnek nevezik az ilyen jellegű tanulókörösségeket, ahol a tanulók együtt konstruálják és egyeztetik tudásukat. A reflektív diskurzusok elősegíthetik az elmélyült tanulást is (Chapman, Ramondt, & Smiley, 2005).

A tudásalkotó közösségekben folytatott tudásépítő folyamatok része a progresszív vizsgálódás is (Hakkarainen et al., 2004), ami Muukkonen és munkatársai (1999) szerint ciklikusan ismétlődő kutatásalapú tanulási folyamat. A vizsgálódó folyamat során a tanulók felfedező, vizsgálódó pozícióban szervezik saját tevékenységeiket, autentikus folyamatok résztvevőjeként, miközben új tudás feltárásában vesznek részt, és a különböző rész-folyamatok segítségével összefüggéseket keresnek (Jong & Joolingen, 1998; Zachos, Hick, Doane, & Sargent, 2000). A feltárás, felfedezés, vizsgálódás céljából tevékenykedő közösségeket vizsgálódó tanulóközösségeknek is nevezik (Garrison et al., 1999; Garrison, 2011). Az ilyen jellegű közösségekben a tanulók kölcsönösen építközhetnek egymás elképzeléseire, segíthetik egymást feltételezéseik alakításában és a következtetések levonásában.

A hazai szakirodalomban találkozhatunk a felfedező közösség kifejezéssel is (Dorner & Konyha, 2015), azonban jelen tanulmányban a vizsgálódó tanulóközösség kifejezést használjuk, mivel a tanulók vizsgálódásokban vettek részt, nem felfedezésben. A tanulás szemszögéből nézve a vizsgálódásban a diákok huzamosabb ideig, kis lépésekben (újra és újra átgondolva a feltártakat) végeznek kisebb tevékenységeket, például anyagot gyűjtenek (szakirodalmat dolgoznak fel) vagy tanulmányoznak egy-egy témakört, összefoglalják azokat, és elkészítik a téma kidolgozását, a releváns szakirodalom pontos – az adott szakmai közösség kritériumainak megfelelő – feltüntetésével. Azonban a vizsgálódás nem zárja ki magát a felfedezést, mivel a vizsgálódás során a tanulók saját aktuális tudásukhoz képest új tartalmak, témakörök vagy általuk ismert témakörök újszerű megvilágításának, saját maguk által felépített struktúra létrehozásának rekurzív, gyakran ciklikus feltárásában vesznek részt, miközben egyéni vagy közös erőfeszítéssel konstruálják meg tudásukat.

Azonban a kutatásalapú tanulás sok szempontból eltér a tudományos kutatástól, annak potenciális eredményétől, a tudományos felfedezéstől, ugyanis középpontjában a tanulók állnak; a vizsgálódás során feltárni kívánt új tudás hozzájuk mérten, vagyis az ő tudásukhoz viszonyítva jelent új tudást, ez pedig a legtöbb esetben nem számít újdonságnak a tudományos életben (Pedaste et al., 2015). Ezen felül a tanulói vizsgálódások általában nem empirikus jellegűek, nem elmélyültek, nem kiterjedtek, ráadásul a társas kontextus, a vizsgálatok megvitatásának környezete és közössége is eltér. Míg a tudományos életet kiterjedt tudományos-szakmai együttműködések, közösségek, hálózatok és ezek normái, konvenciói, széles körű diskurzusok jellemzik, addig az iskolai vizsgálódások lehetőségei behatároltak. Mindezek miatt inkább nevezhető vizsgálódásnak, nem felfedezésnek a tanulók tevékenysége. E folyamat eredménye mindazonáltal vezethet tényleges felfedezéshez, vagyis a tanulók csoportjai vagy akár a teljes tanulóközösség juthat olyan meglátásra, amely tényleges felfedezésnek számít, azonban sok esetben a tanulók nem jutnak el eddig. Erre számos példát találunk a nemzetközi szakirodalomban (l. pl. Holmes, 2005; Schrire, 2006).

Az interakciós háló feltárását biztosító színtér: az online tanulási környezet

A kutatásalapú tanulásban közösen dolgozó, tudásépítő tanulók számára optimális feladat lehet szövegek létrehozása. A tanulók a létrejövő szövegeiket egy közös online szín-

térben megosztva folyamatos visszajelzést tudnak adni egymásnak. A szövegalkotásra érkező, diákok általi visszajelzésekre/véleményekre/hozzászólásokra alkalmas felület lehet a kurzusblog (Tuzi, 2004; Weller, Pegler, & Mason, 2005; Zhan, Xu, & Ye, 2011). Ahhoz, hogy vizsgálhatók legyenek a diákok interakciói, lényeges, hogy kapjanak visszajelzéseket és azokra válaszoljanak is a tanulók (Xie, Ke, & Sharma, 2008; Robertson, 2011). A hozzászólásokból – folyamatosan érkező és arra reflektáló visszajelzésekből – gazdag interakciók keletkeznek, ezek gyakorisága és rendszeressége teheti vizsgálhatóvá az interakciós háló mintázatait (Hou, Chang, & Sung, 2009; Chu, Chan, & Tiwari, 2012). Az interakciós mintázatok a neveléstudományi kutatás, valamint a tanítási-tanulási gyakorlat számára is hasznos és értékes adatokat szolgáltatnak arról, hogy a tanulók milyen pozíciót töltenek be (Carolan, 2014).

A hozzászólások/vélemények megformálása és megosztása, valamint az ezekből keletkező tanulói interakciók érdekében érdemes olyan környezetet kialakítani, ahol a tanulók társaiktól és a tanáruktól közvetlen és közvetett visszajelzéseket kaphatnak, ugyanakkor megengedett az is, hogy a tanulók hibázhatnak. Erre mind az osztályterem (Ferris, 2004), mind az online tanulási környezet (Chen, Liu, Shih, Wu, & Yuan, 2011) megfelelő terep. Ugyanis a visszajelzés hiánya frusztrációhoz vezethet (Lee, 2004). A visszajelzés megléte hasznos (Ferris, 1995; Hyland, 1998), a szövegekre vonatkozó eszmecserét a tanulók pozitívan értékelhetik (Sullivan & Pratt, 1996; Tuzi, 2004). A javító jellegű visszajelzés a tartalom, a cél, a struktúra korrekciója (Straub, 1997) mellett olyan jellegű nyelvisztizikai hibák javításához járulhat hozzá, mint a mondatstruktúra, a szóhasználat vagy a nyelvhelyesség (Bitchener, Young, & Cameron, 2005). A visszajelzések tehát abban segíthetik a tanulókat, hogy a szövegeikben észrevegyék és a továbbiakban elkerüljék a hibáikat (Chandler, 2003).

A tanulói visszajelzések fokozására, az interakciók ösztönzésére jól használható színtér lehet az online tanulási környezetként, kutatónaplóként is funkcionáló kurzusblog. A blogtechnológia alkalmazásával aktív részvételre és beszélgetésekre (Kang, Bonk, & Kim, 2011), együttműködésre (Deng & Yuen, 2011), többszintű interaktivitásra (Kang et al., 2011) és fokozott interakcióra készíthetők a tanulók (Kim, 2008; Kang et al., 2011). A társaktól kapott visszajelzéseket hasznosnak tekinthetik a tanulók (Chen et al., 2011). A blogkörnyezetek tehát a kölcsönös véleményezés lehetőségével biztosíthatják a visszacsatolás integrálását a szövegalkotási folyamatba.

Az online tanulási környezet alkalmas lehet arra is, hogy valamennyi tevékenységet naplózza, beleértve a szövegekre és a megosztásukra vonatkozó információkat, illetve az interakciókat. A naplózott adatok elemzési célra kinyerhetők és felhasználhatók. A tanulmányunkban arra láthatunk példát, hogy a kinyert adatokból milyen szerkezeti ismeretek tárhatók fel, valamint azok milyen módon alkalmazhatók kutatási és oktatási, azaz visszacsatolási célra. A következőkben a vizsgálatainkban alkalmazott kapcsolatháló-elemzés eljárásait, majd az elemzés eredményeit mutatjuk be.

A vizsgálódás interakcióinak elemzése kapcsolatháló-elemzéssel

Az egyén cselekvéseinek lehetőségeit és korlátait meghatározza kapcsolatrendszere (közvetlen és közvetett kapcsolatai), tehát az egyénekre hatással van a társas környezetük,

ami egyben hat az egyének attitűdjére és viselkedésére (Coleman, 1990). A kapcsolatrendszer fontosságára utal, hogy feltételezések szerint a kapcsolatok nagyobb hatással vannak az egyén viselkedésére, mint saját személyes adottságai, tulajdonságai (Valente, 2010). Az egyén számára – mint lehetőség – társai hozzáférést biztosítanak hasznos, fontos, általa nem birtokolt instrumentális (pl. tanácsadás) és/vagy expresszív (pl. támogatás) jellegű erőforrásokhoz (Carolan, 2014). Tehát az egyén közvetlen kapcsolathálózata tulajdonképpen számára fontos erőforrások halmazának is tekinthető. Ide sorolható, többek között, a támogatás, az információ, a hatás, a közvetlen környezet normatív nyomása. Ezek az erőforrások lehetőséget jelentenek az együttműködésben.

A tanulók közötti kapcsolatrendszer – beleértve az interakciós hálót is – kapcsolatháló-elemzéssel feltárható és vizsgálható. A kapcsolatháló-elemzés nem csupán elemzési módszer, hanem – kapcsolati fogalmak és folyamatok terminológiájával kifejezett – elméletek, modellek és alkalmazási helyzetek gyűjteménye (Carolan, 2014); strukturális elemzés, mely „átfogó, paradigma jellegű megismerési módja a társas rendszeren belüli, kapcsolati mintázatokon keresztüli erőforrásallokáció szisztematikus, közvetlen tanulmányozásának” (Wellman, 1988, p. 20).

A kapcsolatháló-elemzés már a kezdetektől fogva interdiszciplináris jellegű, szociológiai, szociálpszichológiai, antropológiai gyökerekből eredő, vizuális, matematikai és statisztikai eljárásokkal segített tudomány, ahol az elemzési egységek (egyén, csoport, hálózat) rendszerbe integráltsága lehetővé teszi a társas és az interakciós struktúra értelmezését (Wasserman & Faust, 1994), valamint a társas jelenségek megismerését és megértését (McFarland, Diehl, & Rawlings, 2011). A kapcsolatháló-elemzés egyik alkalmazási területe a tanulás (Jackson, 2008), amire számos példát találunk a nemzetközi (pl. Gest, Farmer, Cairns, & Xie, 2003; Martínez, Dimitriadis, Rubia, Gómez, & de la Fuente, 2003) és a hazai (Csaba & Pál, 2010) szakirodalomban egyaránt.

Az interakciós hálózatok vizsgálata több szinten történhet: a teljes hálózat, az alhálózat és az egyén szintjén (Haythornthwaite, 2001, 2002). A hálózati szinten olyan kérdésekre keressük a választ, mint például a hálózat összekapcsolódása, összetartás és töredezettség, információáramlás a hálózatban. Ezek fokmérője lehet a hálózati sűrűség, a hálózati centralizáció, a komponensek száma és aránya, az átlagos távolság, az átmérő vagy az interakciók viszonyossága. Alhálózati szinten az interakciós háló összefüggő, valamilyen mintázat szerint összekapcsolódó csoportosulásait, klasztereit vizsgálhatjuk. Ehhez olyan elemzési eljárások használhatók, mint a komponenselemzés vagy a centrum és a periféria közötti viszonyok elemzése. Egyéni szinten az egyéni pozíciókat határozhatjuk meg bizonyos szempontok alapján, ezeket a hálózat kutatás szakirodalma központiségmutatóknak nevezi (Freeman, 1979). A következőkben ezeket tekintjük át, az elemzések is ezen eljárások többségére épül.

Az interakciós háló összhálózati jellemzői

A tanulóközösség tagjai az interakciós hálóban csomópontként jelennek meg, a köztük zajló kommunikáció élek formájában, az így ábrázolt hálózat vizuálisan is elemezhető (Freeman, 2000). A tanulóközösségre vonatkozóan fontos szerkezeti információkat adhatnak a teljes hálózatra vonatkozó elemzési eljárások és mutatók. A különböző eljárások

által generált mutatók jól használhatók a tanulóközösségek felépítésének és működésének jellemzéséhez és összehasonlításához. Ehhez az interakciós háló sűrűségét, centralizációját, az átlagos távolságot és az interakciós háló átmérőjét, valamint a viszonyosság mértékét alkalmaztuk kutatásunkban.

A sűrűség mérése különböző okok miatt lehet fontos. A sűrűbb szövésű hálózatokban az egyének általában közelebbi kapcsolatban állnak egymással. Ez nagy valószínűséggel befolyásolhatja az egyének viselkedését, a köztük zajló interakciók intenzitását, gyakoriságát, változatosságát és minőségét. A sűrű hálózatok megerősíthetik a már kialakult, fennálló normákat és viselkedésmódokat, ugyanakkor el is szigetelhetik a hálózat tagjait a külső behatásoktól. Ezzel szemben a ritkább szövésű hálózati struktúrák nagyobb cselekvési és gondolkodási szabadságot nyújthatnak a tagoknak, miközben az egyének számára elérhető erőforrásokhoz való hozzáférés korlátozottabb lehet (Carolan, 2014). A hálózati sűrűség segítségével azonos, egyéb paraméterek mellett a közösség összetartására is következtethetünk, ami magasabb szintű társas támogatással, hatékonyabb információ-áramlással társulhat. Azonban a sűrűség számítása interakciók esetén általában az interakciók átlagos erősségét adja (Hanneman, 2005).

A sűrűség mellett fontos további paraméterek vizsgálata is annak érdekében, hogy jellemezhessük a hálózatot. A centralizáció az interakciós hálózat esetén értelmezhető mind-egyik – később ismertetett – központiségkonceptiónál (befok, kifok, közöttség). A mutató 0 és 1 közötti értéket vesz fel, ahol 0 közeli érték jelzi, hogy a vizsgált hálózatban az interakciók kiegyensúlyozottabbak a tanulók között, míg az 1 közeli érték azt, hogy az interakciók inkább egyenlőtlen módon koncentrálódnak néhány tanuló körül és között.

További fontos strukturális információt jelent a csomópontok közötti átlagos távolság és az átmérő. A hálózatra vonatkozó paraméterek közül e két érték, az átlagos útvonalhossz és az átmérő alapján is következtethetünk a hálózat méretére és összetartó jellegére. Egy hálózaton belül a tagokat több közvetlen és közvetett, változatos útvonal kötheti össze, ezek átlaga az átlagos útvonalhossz. Az átmérő a hálózat szélső, legtávolabbi tagjai közötti távolság. Sok esetben önmagában ez utóbbi érték elegendő ahhoz, hogy fontos következtetéseket vonjunk le a hálózat tulajdonságaira vonatkozóan (Valente, 2010). A rövidebb, átlagos útvonalhossz és a kisebb átmérő összetartóbb hálózatot sejtet. Ellenben a nagyobb, átlagos útvonalhossz és átmérő azt jelezheti, hogy a hálózat kevésbé összetartó, ennél fogva az erőforrások – tanácsadás, bizalom, információ, tetszésnyilvánítás – áramlása a hálózat egyik részéből a másikba problémát jelenthet. Ugyanakkor, ha egy hálózatról tudjuk, hogy nagy átmérő és alacsony átlagos útvonalhossz jellemzi, akkor arra következtethetünk, hogy a hálózat egyes részei nem érhetők el bizonyos tagjai számára (Carolan, 2014).

A hálózati paraméterek közül fontos a tagok közötti kapcsolatok viszonyossága is, ami az összetartásra vonatkozóan adhat információt. Az iránnyal jellemezhető hálózatokban – mint amilyen az interakciós háló – a csomópontpárok között négy állapot lehetséges: nincs kapcsolat, az egyik felől a másik felé mutató, ezzel ellenkező irányú vagy viszonyos kapcsolat van közöttük. A viszonyosság (reciprocitás) indikátora mutatja meg, hogy az interakciók milyen arányban kölcsönösek, viszonyosak; értékéből az erőforrások (segítségnyújtás, tanácsadás, támogatás stb.) áramlására vonatkozó információkra is tudunk következtetni. Ennek vannak pozitív következményei, például interakciós környezetben a viszonyos

kapcsolatokra jellemző lehet az intenzívebb, gyakoribb kommunikáció (Gest et al., 2003). Mindezek mellett az indikátor a hálózati stabilitásról is informál, mivel a viszonyos kapcsolatok rendszerint stabilabbak, tartósabbak. A mutató arra is alkalmas, hogy megtudjuk, mennyire hierarchikus a hálózat, mivel a nagyobb viszonyossági arány nagyobb fokú kölcsönösséget, egyenlőséget mutat, ezzel szemben az alacsonyabb viszonyossági arány hierarchikusabb viszonyokat sejtet (Carolan, 2014). Együttműködések során sok esetben várható, hogy az idő előrehaladtával a hálózati reciprocitás aránya és sűrűsége növekszik, mivel egyre több kapcsolat jöhet létre, növekedhet az információáramlás mennyisége, az elmélyülés a közös feladatokban, továbbá változhat az attitűd is (Carolan, 2014). Úgy tűnik azonban, hogy a viszonyosság nem minden esetben függ össze az együttműködés során folytatott egyeztetésekkel és az ismertségi kapcsolatok gazdagodásával (Moolenaar, 2010). Mindazonáltal a nagyfokú viszonyosság összefüggést mutathat a problémamegoldással és a komplex ismeretek információcseréjével is (Uzzi & Spiro, 2005). A viszonyosság megállapítására több megközelítés és eljárás is alkalmazható, ezek közül kettőt ismeretünk és alkalmazunk az elemzések során (Hanneman, 2005). Az egyik a csomópontpárookra összpontosít és az ezek közötti viszonyos kapcsolatok arányát mutatja meg. A másik eljárás a viszonyos kapcsolattal rendelkező csomópontpárok közötti kapcsolatok és az összes kapcsolat közötti arányt adja eredményül. Az előbbi eljárás a csomópontpárookra fókuszál, az utóbbi a kapcsolatokra.

Az ismertetett hálózati mutatókon kívül számos további eljárás és mutató alkalmazható az elemzések során, ezekre most nem térünk ki, hiszen a tárgyalt eljárások és mutatók segítségével viszonylag jól leírhatók a hálózatok és a közösségek. Miután áttekintettük a teljes hálózatra, vagyis a tanulóközösségre jellemző fontosabb hálózati eljárásokat és mutatókat, rátérünk az egyén szintjén értelmezhető mutatókra. Az összhálózati koncepciók részletezése után az egyéni elemzési szint fogalmainak összefoglalása következik.

A hálózati pozíciók az interakciós hálóban

A pozícióelemzés az egyik legkorábban alkalmazott kapcsolathálózati elemzési eljárás (l. pl. Lorrain & White, 1971). A neveléstudományi kutatások számára is fontos kérdés, miért érdemes foglalkozni a csomópontok, jelen esetben az egyének hálózati pozíciójával, vagyis a tanulók tanulóközösségbeli elhelyezkedésével. Korábbi vizsgálatokból tudjuk, hogy a központi helyzetben elhelyezkedő személyek az információhoz való hozzáférés és a különböző forrásból származó információk integrálása szempontjából kiemelt helyzetben vannak a többiekhez képest (Bavelas, 1950). Ugyanakkor egy szervezetben belül annak mértéke és ismerete is fontos, hogy az egyén mennyire dominálja a kommunikációs hálózatát – vagyis mennyire van központi helyzetben –, ez ugyanis hatással van az egyén és a szervezet hatékonyságára, hangulatára és a tagok egymásra hatásának érzékelésére (Leavitt, 1951). Hasznos lehet ugyanakkor a perifériális pozíció is, azaz távol lenni a központ sűrűjétől, intenzitásától, dinamikájától, mert ez a helyzet lehetővé teheti az elmélyülést és a nagyobb produktivitást.

Az interakciót a hálózatelemzés szakirodalma irányított élként értelmezi, ami azt jelenti, hogy az interakciónak iránya van, ami az azt kezdeményező személytől a megszólított személy irányába mutat (Wasserman & Faust, 1994). Ennek függvényében a kapott és

a kezdeményezett interakciók mennyisége alapján kétféle mutató számítható minden személy között. A kezdeményezett interakciók a kezdeményezőhöz viszonyítva kifelé irányulnak, ennek mennyiségét, mértékét jelzi a kifok (*outdegree*; Freeman, 1979) központiságmutató. Ez az egyik mutatója a tanulók aktivitásának, adott helyzetben a fontosságuknak. A gyakrabban megszólaló tanulók esetében ugyanis ez az érték magasabb, mint a ritkábban megszólaló tanulóknál. Az aktívabb, többet kommunikáló személyek, mivel feltételezhetően el is olvassák azokat a szövegeket, amelyekhez hozzászólnak, több interakcióban vehetnek részt, több információt szerezhetnek és több információt terjeszhetnek, hamarabb juthatnak új információkhoz, mindezek miatt nagyobb lehet a szerepük az új információk terjedésében (Prell, 2011).

Egy másik hálózati mutató képezhető a kapott interakciók figyelembe vételével, ez a befok (*indegree*; Freeman, 1979) központiságmutató. Ezzel a mutatóval jellemezhető a tanulók megszólítottasága. A megszólítottaság lehet a társas kapcsolatrendszeren belüli ismertség, elismertség, kompetencia és társas hatások mértékének fokmérője. A mutató az információterjesztés mértékének is indikátora, vagyis annak, hogy az adott illető milyen mértékben járul hozzá az általa közölt információk továbbterjedéséhez – a megszólítottaság ugyanis azt feltételezi, hogy a megszólító olvasta a megszólított által megosztott közléseket. Egyes kutatók szerint (pl. Tsai, 2001) a befok központiság a legalkalmasabb központiságmutató az egyének információhoz vagy tudáshoz való hozzáféréseinek mérésére.

Mindezek mellett azonban megfigyelhetjük, hogy vannak olyan személyek, akik interakciós csoportosulások, sűrűbb interakciós formációk között helyezkednek el, és akik a tanulóközösség teljes interakciós hálójában összességében több személy közötti interakciós útvonalon tekinthetők aktívnak vagy kiemelt pozícióban lévőnek. Ezek a személyek fontosak lehetnek az irányítás, az információáramlás, az erőforrások (pl. segítség, tanácsadás, tudás) közvetítése, áramlása feletti kontroll szempontjából (Knoke & Yang, 2008). Ez a pozíció tehát az egyén számára hatalmat és befolyást jelenthet. Mindezek miatt fontos tudni, hogy az egyes tanulók milyen mértékben vannak jelen közvetítőként, köztes szereplőként a tanulóközösségen belül. Ezt a közöttség (*betweenness*; Freeman, 1979) központiságmutatóval mérhetjük és jellemezhetjük. A mutató annak mértékét jelzi, hogy az egyén stratégiaileg mennyire fontos pozíciót foglal el az adott hálózatban, illetve a közösségen belül. A pozíció egyben azt is megmutatja, hogy a tanulóközösség interakciós hálójában hol vannak a kommunikáció szempontjából kritikus töréspontok, melyek hiánya esetén széteshet a hálózat, vagyis megszakadhat a kommunikáció.

Az első két indikátor inkább azt mutatja meg, hogy az adott tanulók mennyire vannak központi helyzetben saját csoportformációikon belül, az utóbbi viszont azt, hogy kik helyezkednek el az egyes csoportformációk között. Ez a kettősség egyébként a kapcsolati tőkével foglalkozó elméleti forrásokban is megtalálható, ahol a csoportformációkon belüli pozíció lehet mutatója az összetartó (*bonding*), a csoportformációk közötti pozíció pedig az összekötő (*bridging*) jellegű központi kapcsolati jellegzetességeknek (Burt, 1992).

A hálózati pozíciók elemzésével tehát több számos dolog feltárulhat előttünk. Megtudhatjuk, hogy bizonyos szempontok alapján kik a központi személyek, ki miért lehet fontos az adott közösségben aktivitás, összetartás és más tényezőket tekintve. Kiderülhet, kik a véleményformálók, kik azok, akik ugyan aktívak, de többnyire másokat követnek,

kik azok, akik inkább passzívan követik az eseményeket, kik nem vesznek részt a tevékenységekben. Feltárulhat, hogy kik a tehetségesebb, nagyobb teherbírású, gazdagabb és kiműveltebb tudással rendelkező tanulók, és kinek lehet szüksége segítségre, információra. Az eljárások tehát jól alkalmazhatók a tehetséggondozásban és a felzárkóztatásban egyaránt. Az egyének fokszám értékének összehasonlíthatósága érdekében normalizálni szokták a mutatókat. Ez az érték a kapcsolatok számának és a maximálisan lehetséges kapcsolatok számának az aránya, 0 és 1 közötti érték – ahol az 1-hez közeli érték magasabb fokszámközpontosság-arányt jelez.

Az interakciós háló alhálózatai: komponensei és csoportosulásai

A hálózati szegmentáció, vagyis az alhálózatok, alcsoportok azonosításához, meghatározásához különböző eljárásokat használhatunk nézőponttól, megfigyelési céltól függően. Az elemzési eljárások során olyan összefüggő részeket keresünk, melyek egymástól jól elkülönülnek, értelmezhetők. Ebben az összekapcsolódás, az összetartás (kohézió), a közelség, a csoporthoz tartozás vagy a belső körhöz és a perifériához tartozás alapelve segíthet (Kadushin, 2012).

A komponenselemzés a hálózat komponenseinek számát és arányát adja eredményként. Komponensnek nevezik azokat az alhálózatokat, amelyek tagjai kapcsolatban vannak egymással, viszont más alhálózatok tagjaival nem (Hanneman, 2005). Az izolált tagok önmagukban is komponensnek számítanak. Interakciós hálózatokban laza (*weak*) komponensnek számítanak az interakciók irányától függetlenül összekapcsolódó alhálózatok; ez kiterjedtebb komponenseket eredményezhet. Ha figyelembe vesszük az interakciók irányát, a kölcsönös interakciókkal egymáshoz kapcsolódó tagok alhálózatát szoros (*strong*) komponensnek nevezzük. Ez az előző megközelítéshez képest kisebb kiterjedésű komponenseket fog eredményezni.

A centrum-periféria szerkezet a legegyszerűbb hálózati szegmentációs eljárások közé tartozik. A mindennapjainkban tapasztalhatjuk ennek hatásait, akár egy központi formációnak vagyunk a tagjai, akár peremhelyzetben vagyunk. A centrum-periféria struktúra mindenhol megfigyelhető, az iskolában ugyanúgy, mint a munkahelyen. A centrum tagjai között általában intenzívebb vagy kölcsönös kapcsolatok találhatók, a periféria tagjai viszont csak a centrum tagjaival vannak kapcsolatban, egymással nem. A periféria tagjai ennél fogva általában kevesebb, hiányosabb információhoz tudnak jutni. A fogalommal azonban vigyázni kell, mivel úgy tűnik, nincs egységes, elfogadott definíció a szakirodalomban, ez pedig nehezíti az egyes vizsgálatok összehasonlíthatóságát; szerzőnként jelentősen eltérhet a fogalom értelmezése és alkalmazása (Borgatti & Everett, 2000).

Összességében megállapítható, hogy a legtöbb esetben a centrum tagjai jobban magukévá teszik a csoport vagy a közösség normáit, mint a periféria tagjai, többet kommunikálnak egymással, több szál köti össze őket, több hatalmuk és befolyásuk van a teljes csoportformációra és annak működésére vonatkozóan. Mindemellett úgy tűnik, hogy a centrum-periféria struktúra és a hálózati jellegzetességek elősegítik a *status quo*-t (Kadushin, 2012).

Az empirikus vizsgálat jellemzői

Célok

Empirikus vizsgálatunk egy nagyobb kutatás részét képezte, melyben kutatásalapú tanulásban részt vett tanulóközösségek online és osztálytermi környezetben zajló tanulási folyamatainak belül az ismertségi-kapcsolati és az interakciós jellemzőket, a közös tanulás észlelését és a tanulási folyamat dimenzióit vizsgáltuk. Jelen tanulmányban a tanulóközösségek online tanulási környezetben folytatott véleményezési aktivitásaiból kirajzolódó interakciós hálókat elemezzük különböző szempontok mentén.

Az empirikus vizsgálat elsődleges célja az volt, hogy feltárjuk, milyen mintázatot mutat a tanulók tanulóközösségen belüli – hozzászólásokból/véleményekből keletkezett – kommunikációja az online tanulási környezetben, blogkörnyezetben/kutatónaplóban. A vizsgálatnak része volt, hogy eltéréseket és hasonlóságokat tárjunk fel az egyes kurzusok tanulóközösségeinek interakciós hálózati struktúrájában. Ennek érdekében a teljes hálózatra vonatkozó elemzési eljárásokkal vizsgáltuk az egyes tanulóközösségek interakciós hálózatait. Az is célunk volt, hogy az interakciós hálózaton belül, különböző eljárások segítségével, feltárjuk a tanulók hálózati pozícióit az általuk kezdeményezett és fogadott interakciók alapján. Ehhez különböző központiségmutatók elemzési eljárásait használtuk. A harmadik vizsgálati terület a tanulóközösség különböző interakciós csoportformációinak feltárása volt komponenselemzés és centrum-periféria elemzés segítségével.

A vizsgálat kontextusa

A kutatásalapú tanulás közegének létrehozásához több feltételt kellett biztosítani: a tanulóközösség alakulásához a tanulási folyamatok megtervezését és szervezését, a produktumok megalkotásához a releváns feladatok és feladatleírások meghatározását, illetve a tanulás folyamatában zajló diskurzusok rendszerességének biztosítását, azaz az ösztönzési, az értékelési és a visszacsatolási rendszert. A csoport léte és működése szempontjából alapvető fontosságú, hogy a csoportok tagjai maguk választhatják-e meg, hogy kivel szeretnének együtt lenni és közös célokért tevékenykedni (Moreno, 1934). Ezt az alapvető figyelembe véve a kutatásba bevont kurzus hallgatói szabadon választhatták meg csoporttársaikat. A csoportok feladata ezután – az oktató által előre meghatározott témakörök közül – egy téma kiválasztása volt. Tehát a témák a tanulásban résztvevők számára kötelesek voltak, nem a diákok választhatták meg azokat, viszont a téma kidolgozásában szabadon alkothatták meg a csoportok a saját szövegeiket.

A csoportméret meghatározásában fontos szempont volt, hogy a tanulók elemi csoportokban (3-4 fő, l. erről Nagy, 2002) dolgozzanak annak érdekében, hogy minden tanuló aktivizálható legyen, illetve azért is, hogy a csoporttagok között működjenek az attraktív motivációk az erős szocializációs hatások kialakulása céljából (l. erről Nagy, 2002). A hallgatók által – tudásalkotó tanulóközösség tagjaként és csoportmunka aktív résztvevőjeként – végzett tanulási célú vizsgálódás alapvetően három szinten zajlott: személyes jelenlétre építő osztálytermi környezetben és két zárt online tanulási környezetben. Az

online tanulási környezetek az osztálytermen kívüli feladatvégzést, a kapcsolattartást, a kommunikációt és a közös felkészülést segítették. A tanulási folyamatok szervezése és irányítása során kiemelten fontos szempont volt az egyes tanulási szintek közötti tevékenységek összehangolása. A tanulási folyamat 15 hétből állt.

Kutatási kérdések

A vizsgálat során a következő kérdésekre kerestük a választ: (1) Milyen mintázatot mutat a tanulók tanulóközösségen belüli kommunikációja az egyes kurzusok online tanulási környezetében? Milyen jellegzetes mintázatok tárultak fel a tanulóközösségekben az egyénekre és a csoportformációkra vonatkozóan? (2) A tanulók milyen pozíciókban voltak interakcióik alapján a tanulóközösségekben; ez milyen központi/peremhelyzetet jelentett számukra? (3) A tanulók között milyen központi és perifériális csoportosulások mutatkoztak meg kommunikációjukra vonatkozóan?

Minta, adatfelvétel, hálózati határok és interakciók

Minta és adatfelvétel

A kutatás megvalósíthatósága érdekében olyan tanulási környezeteket kellett kialakítani megfelelő feladatokkal, amelyek a tanulókat (a továbbiakban a tanuló, diák, hallgató kifejezéseket szinonimaként fogjuk használni) rendszeres együttműködésre, folyamatos feladatvégzésre, jelen helyzetben szövegalkotásra, majd a készülő szövegekre adott hozzászólásokra/véleményalkotásra ösztönözze. A feltáró jellegű kutatásalapú tanulásban részt vevő tanulóközösségek tagjai körében ezeken a tevékenységeken keresztül valósul meg a tudásalkotás.

A tanulmány csak az interakciók elemzésével foglalkozik, a tudásalkotás folyamataival nem. A vizsgálat sorozatot a hagyományos tanulási-tanítási stratégiától teljesen más módon terveztük; olyan módon, hogy érvényesüljön a kutatásalapú tanulás, ami technológiával támogatott, közös feladatvégzésre és rendszeres diskurzusokra épülő stratégián alapul. Mivel jelen kutatásunk vizsgálat sorozatában rendhagyó módon tanultak a vizsgálatban részt vevő tanulók, ezért indokoltnak tartjuk, hogy röviden összefoglaljuk, milyen előzetes oktatási helyzetben tanultak a diákok e tanulási-tanítási stratégia előtt.

Az egyetemi kontextusban lefolytatott vizsgálat sorozatban BA szinten tanuló egyetemi hallgatók vettek részt. Ők tanulmányaik során – az egyetem tradicionális rendszere szerint – félévenként különböző kurzusokat vesznek fel, melyek között elméleti és gyakorlati tárgyakat egyaránt hallgatnak. Gyakori, hogy specializálót is választhatnak, majd az adott év tanulmányi kreditjét összegyűjtve államvizsgát tesznek, szakdolgozatot írnak. Ilyen kontextusban a tanulás viszonylag kötött módon folyik az egyetem vizsga- és értékelési rendszerében. Jellemző továbbá, hogy a tanulás általában két részre, szorgalmi és vizsgaidőszakra oszlik. A két szakaszban a hallgatók a kurzusok tananyagával majdnem kizárólag csak a szorgalmi időszakban tudnak foglalkozni (ami a hazai felsőoktatásban kb. 15 hét). Elméleti tárgyak esetén ezt követően a megszerzett tudásukról értékelést kap-

nak, vizsgát tesznek a vizsgaidőszakban. Ezen kívül általában szemináriumokat és gyakorlati órákat is felvehetnek a hallgatók, a szemináriumok gyakran kics csoportos, gyakorlatorientált foglalkozások vagy műhelymunkák.

A vizsgálsorozatba több, hasonlóan tervezett és irányított tanulási helyzetet vontunk be. Mindegyik tanulási helyzetet egyetemi kurzusokra, összesen háromra terveztük (1. táblázat).

1. táblázat. A kutatásban résztvevők adatai kurzusonként

Hallgatók és csoportok jellemzői	1. kurzus	2. kurzus	3. kurzus
Jelentkezett hallgatók (fő)	46	57	50
Tanulócsoportok a kurzus kezdetén (csoportszám)	15	18	16
Kurzust elvégző hallgatók (fő)	41	54	44
Kurzust elvégző hallgatók aránya (%)	89	95	88

A kurzus kötelezően választható alapkursus volt. A tanulmányban bemutatott kutatási környezetben fontos volt a technológiával támogatott tanulási helyzet kialakítása. Erre alkalmasak voltak az egyetem osztálytermei; néhány tanteremben ugyanis jól használható, gyors internethasználattal bíró számítógépek álltak rendelkezésre. Ez két-három tanulóra jutó, modern asztali számítógépekkel és projektorral ellátott felszereltséget jelentett. A mintavétel BA szakos, elsőéves hallgatókból tevődött össze.

A hálózati határok meghatározása

Mivel a jelen kutatás kapcsolatháló-elemzésen alapul, indokolt, hogy a populáció és a minta azonosításának szempontjából foglalkozzunk a hálózati határok kérdésével. Ezt a szakirodalomban határmeghatározási problémának (*boundary specification problem*) nevezik (leírását l. Molnár, 2016). Vizsgálatunkban – a tanulók közötti tanuláscélú interakciós hálókra vonatkozóan – a kurzuson való jelenlét határozta meg, hogy kik tartoznak a mintába. Ez viszont nem jelentette azt, hogy minden hallgató részt vett az órán kívüli, illetve az online tanulási környezetben folyó tanulásban, nem feltétlen volt jelen mindenki az online színtérben.

Az interakciók mint digitális nyomok az online tanulási környezetben

A kapcsolatháló-elemzéshez adatként a diákok által közölt hozzászólások/vélemények és reflektálások szolgáltak, ugyanis hálózati adatok kinyerhetők archivált anyagokból (Valente, 2010), például naplóból (pl. Padgett & Ansell, 1993) vagy annak hálózatos, digitális formájából, blogból is (l. pl. Adams, Phung, & Venkatesh, 2009). Ezek a rendszerek rögzítik használóik minden lépését, beleértve az általuk létrehozott közlések (szövegek, vizuális tartalmak) megosztójának adatait (pl. nevét), a megosztás időpontját, helyét; az esetlegesen érkező hozzászólások tartalmát, a hozzászólók nevét, a hozzászólások időpontját és más olyan (meta)információt, ami fontos lehet a technológiai rendszer, vagyis

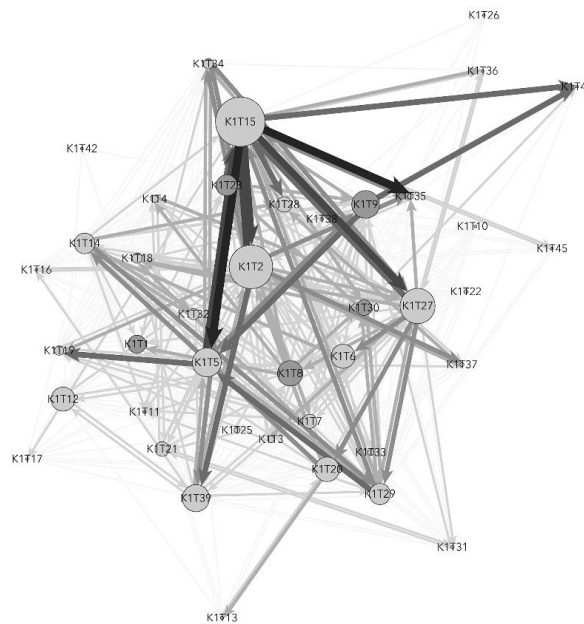
az online tanulási környezet működéséhez. Az ilyen jellegű adatok felhasználására példa a társadalomkutatók csoportja közötti email-es üzenetváltások kommunikációs mintázatának elemzése is (Wasserman & Faust, 1994). A kifinomultabb rendszerek az ilyen módon rögzített adatokhoz programozási interfészen vagy online felületen keresztül hozzáférést is lehetővé tesznek.

A jelen vizsgálat online tanulási színtere is blogkörnyezet volt, ahol a tanulók napló-bejegyzéseket osztottak meg egymással és vitatták meg azokat. Az adatok megszerzéséhez tehát nem kellett kérdőíves, interjú- vagy megfigyelésalapú technikákat alkalmazni, az online nyomok segítségével a hálózati struktúra rekonstruálható volt. Ennek az is az előnye, hogy a hálózati határok könnyen nyomon követhetők (Knox, Savage, & Harvey, 2006).

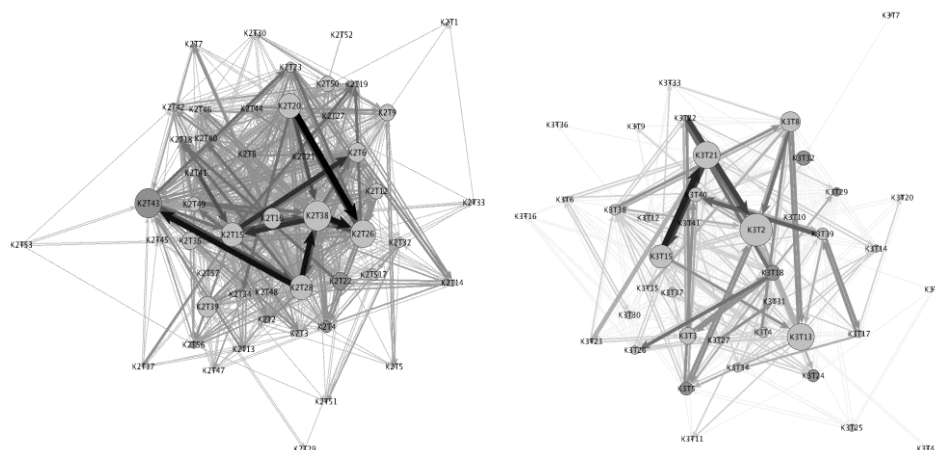
Az empirikus vizsgálat eredményei

A kurzusok interakciós hálói

A kurzusok interakciós hálójának vizuális ábrázolása az 1. és 2. ábrán látható. A fontosabb paramétereket a 2. táblázat tartalmazza.



1. ábra
Az 1. kurzus interakciós hálója



2. ábra
Az 2. és a 3. kurzus interakciós hálója

2. táblázat. A kurzusok online tanulási környezetében végzett tevékenységek adatai

Online tanulási környezet (blogkörnyezet)	1. kurzus	2. kurzus	3. kurzus	Átlag
Összefoglalók száma	133	99	121	118
Hozzászólások száma	899	1111	604	871
Összefoglalók terjedelme (leütés)	667825	505800	573880	667825
Hozzászólások terjedelme (leütés)	242903	329262	227013	266393
Összefoglalók terjedelme hallgatónként	16288	9367	13043	14413
Hozzászólások terjedelme hallgatónként	5924	6097	5159	5749
Összefoglalók átlagos terjedelme (leütés)	5021	5109	4743	5676
Hozzászólások átlagos terjedelme hozzá- szólásonként (leütés)	270	296	376	306

A három kurzus tanulóközösségének, működésük interakciós hálózatának elemzése alapján mindhárom kurzuson hasonló számú hallgató vett részt (átlag 51 fő), akik átlagosan 16 tanulócsoportot hoztak létre a kurzus kezdetén. A kurzusokra jelentkezők közül nem mindenki vett részt a tanulási folyamatokban, átlagosan 46 tanuló végezte el a kurzusokat (91%). A tanulók átlagosan 118 összefoglalót készítettek a három kurzuson (1. kurzus: 133; 2. kurzus: 99; 3. kurzus: 121), és átlagosan 871 alkalommal szóltak hozzá egymás írásaihoz és hozzászólásaihoz (1. kurzus: 899; 2. kurzus: 1111; 3. kurzus: 604). Ez átlagosan több mint 580 000 leütést jelent az összefoglalókra (1. kurzus: 667 825, 2. kurzus: 505 800, 3. kurzus: 573 880) és 266 000 leütést a hozzászólásokra (1. kurzus: 242 903, 2. kurzus: 329 262, 3. kurzus: 227 013) vonatkozóan, ami átlagosan közel 12 000

leütés terjedelmű szövegeket (1. kurzus: 16 288; 2. kurzus: 9367; 3. kurzus: 13 043) és átlagosan 5700 leütés terjedelmű hozzászólásokat (1. kurzus: 5924; 2. kurzus: 6097; 3. kurzus: 5159) jelent hallgatónként. Mindegyik kurzus kiemelkedően produktív volt mind az írásbeli szövegalkotást, mind a tanulók közötti interakciókat illetően.

Az interakciós hálóra vonatkozó strukturális információk alapján (3. táblázat) az egyes tanulóközösségek között kisebb eltérések mutatkoznak. A tanulóközösségek interakciós sűrűsége jelentősen eltér egymástól, ennek értéke az 1. kurzus esetén 0,33, a 2. kurzusnál 0,29, a 3. kurzus esetén 0,23. A 1. kurzusban egy nagy komponens található az interakciók irányát figyelmen kívül hagyó eljárás alapján, kettő, ha figyelembe vesszük az irányt is; ebben az esetben a komponensarány a tanulók számához viszonyítva 0,03. Azonban a kisebbik komponens ebben az esetben mindössze egy tanuló. Mindez azt jelenti, hogy a tanulóközösség az interakciós hálóra vonatkozóan teljesen összekapcsolódó hálózati formációnak tekinthető, amit az összekapcsoltság (0,98) és a töredezettség (0,02) mutatói is alátámasztanak. A 2. kurzus esetén a laza komponensek száma szintén egy, szoros komponenselemzés esetén itt is kettő, azonban a komponensarány a tanulók számához viszonyítva itt 0,02. Ez szintén magas összekapcsoltságot (0,98) és elhanyagolható töredezettséget (0,02) jelez. A 3. kurzusnál némileg eltérő eredményt kaptunk, a lazább kritériumok mellett végzett komponenselemzés itt is egy főkomponenst mutatott ki, azonban a szoros kritériumok, vagyis az interakciós irányokat figyelembe vevő elemzési eljárás esetén négy komponenst mutatott ki az algoritmus. Ugyanakkor ezek közül három komponens izolált személyt jelent. Ettől függetlenül maga a tanulóközösség jelentős mértékben összefüggőnek tekinthető az összekapcsolódást illetően, mivel a főkomponens méretét tekintve szinte lefedi a közösséget (a tanulók 92,5%-a volt jelen ebben a komponensben). Ezt az összekapcsoltságot (0,92) és a töredezettséget (0,08) mutatói is tükrözik.

3. táblázat. A kurzusok interakciós hálóinak teljes hálóra vonatkozó statisztikai adatai

<i>Mutató</i>	<i>1. kurzus</i>	<i>2. kurzus</i>	<i>3. kurzus</i>
Átlagos fokszám	13,10	13,90	8,85
Kifok centralizáció	0,43	0,47	0,37
Befok centralizáció	0,33	0,30	0,35
Sűrűség	0,33	0,29	0,23
Komponensek száma (laza kritérium)	1,00	1,00	1,00
Komponensek száma (szoros kritérium)	2,00	2,00	4,00
Szoros komponensek aránya a tanulókhoz viszonyítva	0,03	0,02	0,08
Összekapcsoltság	0,98	0,98	0,93
Töredezettség	0,02	0,02	0,07
Átlagos távolság	1,72	1,80	1,89
Átlagos távolság szórása	0,56	0,60	0,62
Átmérő	3,00	4,00	4,00
Interakciók viszonyossága	0,80	0,81	0,84
Tanulópárok közötti viszonyosság	0,66	0,68	0,72

A tanulói aktivitások fokmérőjeként alkalmazott kifok központiségmutató tanulóközösségen belüli eloszlására vonatkozó mutatója, a kifok centralizáció értéke eltér a három kurzusnál. Arra következtethetünk, hogy a 2. kurzusban tevékenykedő tanulók közül kevesebben voltak sokkal aktívabbak (0,47), az 1. kurzusban hasonló tendencia figyelhető meg, viszont kevésbé központosulnak a kezdeményezések (0,43), ezzel szemben a 3. kurzuson több tanuló között oszlik el az aktivitás. A kapott interakciók, vagyis a megszólítotttság alapján kalkulálható befok központiségértékek tanulóközösségre vonatkozó, központosulási tendenciát tükröző befok centralizációműtató közel hasonló értéket adott (1. kurzus: 0,33; 2. kurzus: 0,3; 3. kurzus: 0,35). Ezt értelmezhetjük úgy, hogy az egyes kurzusokon közel hasonló módon oszlott el a hozzászólások mennyisége a megszólított hallgatókra vetítve. Az is látható, hogy mindhárom kurzusnál a megszólítotttság centralizációs mutatója alacsonyabb az aktivitás mutatójánál, amiből arra következtethetünk, hogy kevesebb tanuló tekinthető aktívnek az interakciók kezdeményezése szempontjából, mint amennyi tanulót megszólítottak a tanulás során; kevesebb tanuló foglalkozott több tanulóval.

Az átlagos távolság mindhárom kurzus interakciós hálózatában hasonló értéket vett fel. Az értékek azt mutatják, hogy mindegyik kurzus esetében a tanulók kevesebb mint két lépésre voltak egymástól az interakciók szempontjából (1. kurzus: $M=1,72$, $SD=0,56$; 2. kurzus: $M=1,80$, $SD=0,60$; 3. kurzus: $M=1,90$, $SD=0,62$). Ez az érték közelinek tekinthető. A magas fokú produktivitás és az intenzív, gyakori interakció lehet ennek is a következménye. A másik, sűrű és összetartó interakcióra utaló mutató az átmérő, melynek értéke megmutatja, hogy az interakciós háló két legszélsőbb tanulója milyen messze van egymástól, vagyis köztük hány interakciós lépés mutatható ki. Ez mindhárom kurzus esetén alacsony, az 1. kurzus esetén három lépés, a 2. kurzus és a 3. kurzus esetén négy.

Az interakciók összetartó, sűrű jellegére, a viszonyosságra vonatkozóan megállapítható, hogy mindhárom kurzus esetén kiemelkedően magas volt ennek mértéke. Az 1. kurzusnál az összes interakció 79,7%-a volt viszonyos, vagyis minden tíz interakcióból közel nyolc. A 2. kurzus esetén ez az arány 80,8%, a 3. kurzus esetén ennél magasabb, 83,6%. Ha az interakciókban részt vevő tanulók párpait nézzük, akkor is magas értékeket kapunk. Az 1. kurzus tanulói között az interakciók által érintett tanulók párpainak 66,3%-a került viszonyos interakciós helyzetbe, a 2. kurzuson ennek aránya 67,7%, a 3. kurzuson 71,8%.

Mindkét mutató eredményei alapján mindegyik kurzus tanulói fokozott erőfeszítéseket tettek arra, hogy kölcsönös legyen a kommunikáció/interakció közöttük. Ezzel kapcsolatban két fontos, lehetséges jelenséget, hatást érdemes átgondolni. A tanulók személyes ismeretségi hálózatának strukturális jellegzetességei, például az összetartó jellege és magas fokú összekapcsolódása is oka lehet a tanulók közötti interakciók intenzitásának, gyakoriságának és viszonyosságának. Ugyanakkor nem zárható ki az sem, hogy a tanulási helyzet tervezettség és szervezethez járult ehhez hozzá, illetve ezek együttesen is okozhatták a fenti eredményeket. Mindemellett feltételezhető, hogy a viszonyosság önmagában további interakciókra ösztönzi a tanulókat. Ezeket a feltételezéseket további elemzések tárhatják fel.

A hálózati pozíciók az interakciós hálózatokban

Ahogy az interakciós hálózatelemzés eljárásainak ismertetésénél tárgyaltuk, a tanulók hálózati pozícióinak elemzésével sok információ megtudható a diákok tanulóközösségen belüli elhelyezkedéséről, a különböző szempontok szerinti (egymáshoz viszonyított) központi helyzetéről. A következőkben áttekintjük a tanulóközösségek diákjainak hálózati pozícióit az aktivitás, a megszólíttóság és a köztes, közvetítói pozíció szempontjából. Ehhez a kifok, a befok és a közöttiség központiségmutatókat alkalmaztuk. A kifok mutató a kezdeményezőhöz viszonyítva kifelé irányuló, azaz kezdeményezett interakciók mennyiségét adja, amit aktivitásnak nevezünk a vizsgálatunkban. A befok ezzel szemben a befelé irányuló, azaz a kapott interakciók mennyiségét jelenti, amit megszólíttóságnak nevezünk. A közöttiség mutató a kifelé és a befelé irányuló interakciók alapján számított mutató, ami a feltételezett, potenciális közvetítói pozíció meghatározásához adhat támpontot. Az aktivitás fontos a tevékenység- és interakcióorientált (diskurzusfókuszú) tanulási folyamatokban. Azonban ennek optimális mértékét nem könnyű meghatározni, hiszen a túl kevés és a túl sok aktivitás egyaránt okozhat problémákat. Mindazonáltal fontos figyelembe venni, hogy az egyes tanulók hol helyezkednek el a saját tanulóközösségükben. A megszólíttóság ugyancsak fontos az ilyen tanulási helyzetekben, jelezheti, hogy az adott személy valamilyen tudással rendelkezik, jelezhet társas kapcsolatot (pl. barátság, tanulóközi kapcsolat) és lehet jelentés nélküli, kötelező (nek vélt) tevékenység eredménye is. A közöttiség, többek között, azért lehet fontos, mert sok esetben ezek a tanulók olyan tanulók és/vagy tanulócsoportok között helyezkednek el, akik máskülönben nem lennének kapcsolatban egymással, ezáltal közöttük nem áramolna információ, tudás, segítségadás és más erőforrások.

A három vizsgált központiségmutató minden tanulóra vonatkozóan megmutatja a tanulók teljes közösséghez viszonyított pozícióját. Ezt grafikusán is ábrázolhatjuk a megfelelő algoritmusok segítségével, ahogyan az 1. és a 2. ábra szemlélteti. Az itt bemutatott eljárás a csomópontokat és az összekötő vonalakat egymáshoz viszonyítva ábrázolja, lehetővé téve a csomópontok méretének megjelenítését is.

A befok és a kifok értékei abszolút értékben mutatják az egyes tanulók által kezdeményezett és kapott hozzászólások számát; ennek alapján sorba rendezhetők a tanulók aktivitás és megszólíttóság szerint. A pozícióelemzés során arra kerestük a választ, hogy milyen sorrendiség és tanulóközösségen belüli elhelyezkedés mutatható ki a tanulók között, valamint arra, hogy az egyes szempontok (aktivitás, megszólíttóság és közöttiség) körében kimutathatók-e jellemző tendenciák. Az eredményeket a 4. táblázat tartalmazza.

Az elemzés feltárta, hogy mindhárom kurzus tanulóközösségén belül az aktivitás, a megszólíttóság és a közvetítói pozíció szerint az első tíz pozícióban szinte ugyanazok a tanulók találhatók. Ebből arra lehet következtetni, hogy azok a tanulók, akik aktívak (többet szólnak meg, szólnak hozzá mások szövegeihez, hozzászólásaihoz), több hozzászólást is kaphatnak, egyben úgy tűnik, hogy a közvetítói pozíciókban is inkább ők találhatók. Azonban a tanulók sorrendje a legtöbb esetben nem teljesen azonos, jelentős eltérések vannak közöttük. Például annak ellenére, hogy az 1. kurzus tanulói között az első három helyen található (legaktívabb) tanuló mindhárom viszonylatban ugyanabban a pozícióban

található, a 2. kurzus és a 3. kurzus tanulói között eltért az egyes változók sorrendje. Az egyik vizsgált változó sorrendje tehát nem feltétlenül határozza meg a többi sorrendjét.

4. táblázat. A tanulói aktivitás és a megszólíttóság sorrendje a közvetítői pozícióhoz viszonyítva, tanulónként

Tanuló	1. kurzus			Tanuló	2. kurzus			Tanuló	3. kurzus		
	A	M	K		A	M	K		A	M	K
K1T15	1	1	1	K2T38	2	1	1	K3T2	2	1	1
K1T2	2	2	2	K2T43	7	5	2	K3T13	5	4	2
K1T27	3	3	3	K2T26	4	3	3	K3T21	3	2	3
K1T39	10	8	4	K2T20	5	7	4	K3T15	1	3	4
K1T5	6	4	5	K2T28	1	4	5	K3T8	6	5	5
K1T8	8	9	6	K2T16	8	8	6	K3T3	8	8	6
K1T9	4	11	7	K2T15	6	2	7	K3T32	26	24	7
K1T20	11	17	8	K2T39	16	29	8	K3T18	4	10	8
K1T6	14	10	9	K2T36	11	13	9	K3T40	9	6	9
K1T12	24	22	10	K2T6	9	6	10	K3T5	10	9	10

Megjegyzés: A=Aktivitás, M=Megszólíttóság, K=Közvetítői pozíció

A központiségmutatók egyben azt is jelzik, hogy mely tanulók vesznek részt nagyobb intenzitással az interakciókban. Az egyes tanulók által kezdeményezett interakciók összes interakcióhoz viszonyított arányából következtethetünk arra, hogy milyen mértékben fedi le néhány tanuló a teljes tanulóközösség interakciós hálóját. Ha például megnézzük, hogy az összes kezdeményezett interakció kezdeményezésének harmada hány tanuló között oszlik el, mindhárom kurzuson öt tanulót (1. kurzus: 12%; 2. kurzus: 10%; 3. kurzus: 12,5%) kapunk. Az egyes kurzusok aktív tanulóinak száma az 1. kurzuson 41, a 2. kurzuson 49, a 3. kurzuson 40 volt. Az is kiderül, hogy az interakciók felét kilenc tanuló (ezek arányai 1. kurzus: 21,9%; 2. kurzus: 18,4%; 3. kurzus: 22,5%) kezdeményezte mindhárom kurzuson; a kezdeményezés 75%-a 17 tanulóhoz köthető az 1. kurzus és a 3. kurzus (1. kurzus: 38,8%; 3. kurzus: 46,3%), valamint 19 tanulóhoz a 2. kurzus (41,5%) esetén. A kezdeményezett interakciók 90%-át 25 tanuló (60,9%) kezdeményezte az 1. kurzuson, 29 (59,2%) a 2. kurzuson és 24 (60%) a 3. kurzuson. Összességében az adatok arra engednek következtetni, hogy a tanulók mintegy 40%-a mindegyik tanulóközösségben alig kezdeményezett interakciót.

Ha megnézzük a hozzászólások alapján mérhető megszólíttóság (befok központiség) értékeit, azt látjuk, hogy vannak az aktivitáshoz hasonló tendenciák és attól eltérők egyaránt. Az kiderült, hogy az interakciók mintegy harmadát kevesen kapták, az 1. kurzuson

6 tanuló (14,6%), a 2. kurzuson 7 tanuló (14,3%), a 3. kurzuson 6 tanuló (15%). Ebből arra következtethetünk – összevetve az aktivitás hasonló értékeivel –, hogy kevesebb tanuló szólított meg több tanulót, azaz kevesebb tanuló foglalkozott több tanulóval. Az interakciók mintegy felét 11 tanuló (26,8%) kapta az 1. kurzuson, 13 (26,5%) a 2. kurzuson és 10 (25%) a 3. kurzuson. Hasonló tendencia mutatkozik meg itt is mindhárom kurzusnál, úgy tűnik, hogy közel hasonló arányokat kapunk az egyes kurzusoknál. Az is megfigyelhető, hogy itt is több tanuló között oszlik el a kapott interakció, mint az aktivitásnál. Az interakciók 75%-ára elvégezve 21 tanulót (51,2%), 23 tanulót (46,9%) és 19 tanulót (47,5%) kapunk az egyes kurzusoknál. Itt már nem egységesek az arányok. Végül az interakciók 90%-ára vonatkozóan 29 tanulót (70,7%), 32 tanulót (65,3%) és 27 tanulót (67,5%) eredményez az elemzés. Itt is eltérnek az egyes tanulóközösségekben kimutatható arányok. Összességében a tanulók 35–40%-ához csupán a hozzászólások kevesebb mint 10%-a érkezett.

A mélyebb következtetésekhez és megállapításokhoz itt is pontosabb interakciós adatokra lenne szükség mind a tartalomra, mind az egységnyi interakción belül átadott információk mennyiségére vonatkozóan. A jelen vizsgálatban csak az interakciók gyakoriságát tudtuk figyelembe venni, azt nem, hogy az egyes interakciókon belül milyen mennyiségű információ áramlik a tanulók között.

Korrelációelemzéssel megvizsgáltuk az aktivitás és a megszólítottság közötti összefüggéseket is. Ennek eredményeként mindhárom kurzus interakciós hálózatában szignifikáns ($p < 0,05$) az összefüggés a két változó között (1. kurzus: 0,94; 2. kurzus: 0,89; 3. kurzus: 0,89). Ez megerősíti a korábbi megállapításainkat, miszerint az aktivitás és a megszólítottság vélhetőleg összefügg. Úgy tűnik, hogy akik többet kezdeményeznek – feltételezhetően önmagában a kezdeményezésnek köszönhetően –, azok több visszajelzésre is számíthatnak.

Az elemzés feltárta, hogy a három kurzus tanulóközösségében jelentősen eltér az egyes pozíciók – aktivitás, megszólítottság és közvetítői pozíció – sorrendje, azonban kimutathatók hasonló tendenciák is. Ami eltér, hogy az 1. kurzus esetében az első három tanuló mindhárom vizsgált pozícióban ugyanabban a sorrendben követi egymást, azonban a 2. kurzus és a 3. kurzus tanulói körében a sorrendek eltérnek egymástól. Egyetlen közös vonás tudunk felfedezni a három tanulóközösség között: a tanulóközösségekben a közvetítői pozíció alapján legkiemelkedőbb tanuló található a megszólítottság mértékét tekintve is az első helyen. Ennek egy lehetséges magyarázata az, hogy miközben az aktivitás megszólítottsághoz vezethet, vagyis érdemes a tanulóknak kezdeményezniük – az oktátónak pedig erre ösztönöznie a diákjait –, az aktivitás szempontjából legjobb pozícióba kerülő tanulók egyben közvetítői szempontból is kiemelkedően jó helyzetbe kerülhetnek. Ők lehetnek a tanulóközösség központi véleményformálói, akiknek a megnyilvánulásai szinte mindenhova eljuthatnak. Ennek a feltételezésnek az igazolásához további vizsgálatokra van szükség.

Az is megfigyelhető, hogy az aktivitás és a megszólítottság magas értékei nem garantálják a magas közvetítői pozíciót. Az ugyanis, hogy a tanulók milyen mértékben tekinthetők jobb közvetítői pozícióban lévőknek, önmagában még nem jelenti azt, hogy ez az aktivitásuk vagy a megszólítottságuk mértékének közvetlen következménye.

Az interakciós háló alhálózatai, komponensei és csoportosulásai

Megvizsgáltuk, hogy a tanulóközösségekben milyen csoportosulások, alhálózatok, szorosabb alakzatok mutathatók ki az interakciós hálózatban. Ehhez komponenselemzést, valamint centrum- és perifériaelemzést végeztünk. A komponenselemzés feltárta, hogy a kurzusok tanulóközösségeinek interakciós hálóját hány komponensből, vagyis teljes összekapcsoltságot mutató alhálózatból áll. Amikor nem vesszük figyelembe az interakciók irányát (laza interakciós kritérium komponensei), mindhárom interakciós háló teljes hálózatnak tekinthető, viszont amikor figyelembe vesszük (szoros interakciós kritérium komponensei), akkor az 1. és a 2. kurzus esetén két komponenset, a 3. kurzus esetén négy komponenset kapunk. Tehát mindhárom tanulóközösségben egy-egy főkomponensről és további egyszemélyes komponensekről van szó, ami azt jelenti, hogy maga a tanulóközösség mindhárom esetben szinte teljes hálózatnak tekinthető. Ez feltételezhetően több tényezőre is hatással lehet, például az információáramlásra, az egymásra hatásra és a tanulásra.

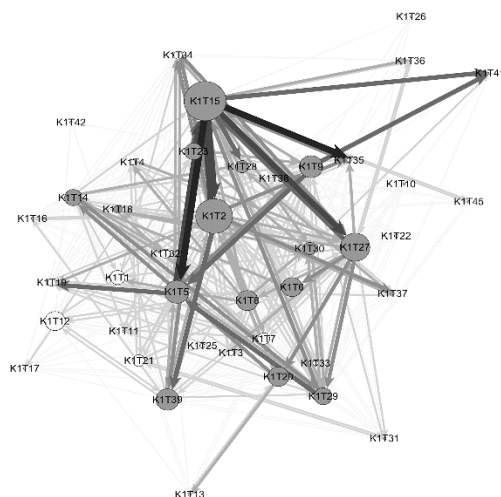
Annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk a tanulóközösség belső működéséről, további elemzéseket végeztünk. Azt vizsgáltuk, hogy a tanulóközösségek interakciós hálóiban kimutathatók-e központi, egymással intenzívebb, gyakoribb interakcióban lévő tanulói csoportosulások, centrumok. A centrum- és perifériaelemzéssel a hálózatok két csoportra oszthatók, centrumra és perifériára (Borgatti & Everett, 2000). A centrum a központi pozícióban lévő személyek csoportját tartalmazza, amelyre a teljes hálózathoz képest nagyobb mértékű és viszonyosabb interakciós mintázat jellemző, ezzel szemben a periférián található személyek jellemzően a centrumhoz kapcsolódnak, ám egymáshoz nem (Mullins, Hargens, Hecht, & Kick, 1977). Tanulási szempontból mindezek miatt valószínűsíthetően jelentősége van annak, ha a tanulóközösségben kimutatható ilyen jellegű centrum-periféria mintázat.

Az elemzéshez kategorikus centrum-periféria elemzést alkalmaztunk. Ennek lényege, hogy az interakciós háló mátrixát úgy alakítjuk át, hogy az négy részre osztsa a kapcsolatok mátrixát. Ebben a módosított mátrixban a bal felső részre kerülnek a centrum interakciós kapcsolati adatai, a jobb alsóba a perifériáé, a jobb felső tartalmazza a centrumtól a periféria felé irányuló interakciókat és a bal alsó a periféria felől a centrum felé irányulókat. Az elemzést az Ucinet (Borgatti, Everett, & Freeman, 2002) szoftverrel végeztük a Hamming algoritmus segítségével. Az elemzés eredményeit az 5. táblázat tartalmazza.

A kategorikus centrum-periféria elemzésnél jószágmutatók (1. kurzus: 0,87; 2. kurzus: 0,88; 3. kurzus: 0,87) segítségével tudjuk megállapítani, hogy a feltárt struktúra milyen korrelációt mutat az ideális centrum-periféria struktúrával, vagyis azzal a mátrixstruktúrával, amiben az elemzésként kapott centrum és a periféria méretével megegyező méretű, teljes kapcsolódást mutató centrum- és perifériamátrix, valamint a centrum és a periféria, illetve a periféria és a centrum közötti viszonyokat mutató mátrixok találhatóak. Az elemzési eljárás alapján feltárult centrum- és perifériastruktúrát a 3. és a 4. ábra szemlélteti.

5. táblázat. A centrum-periféria elemzés eredményei

Mutatók	1. kurzus	2. kurzus	3. kurzus
Centrum tanulóinak száma	15	14	9
Periféria tanulóinak száma	26	35	31
Összes tanuló száma	41	49	40
Centrum mérete az összlétszámhoz viszonyítva (%)	37	29	23
Periféria mérete az összlétszámhoz viszonyítva (%)	63	71	78
Kezdeményezett interakciók aránya az összes kezdeményezett interakcióhoz viszonyítva			
A centrum tanulói által (%)	69	64	17
A periféria tanulói által (%)	31	36	83
Kapott interakciók aránya az összes interakcióhoz viszonyítva			
A centrum tanulóinak címzett (%)	61	53	18
A periféria tanulóinak címzett (%)	39	47	82
Interakciós arányok az összes interakcióhoz viszonyítva			
A centrum tanulói egymás között (%)	41	33	23
Centrum-periféria irányban (%)	29	31	28
Periféria-centrum irányban (%)	21	20	24
Periféria egymás között (%)	10	16	25
Interakcióba került tanulópárok aránya az összes interakcióhoz viszonyítva			
A centrum egymás között (%)	33	23	14
Centrum-periféria irányban (%)	33	32	30
Periféria-centrum irányban (%)	22	23	26
Periféria egymás között (%)	13	22	30
Illeszkedésmutató	0,87	0,88	0,87

3. ábra
A 1. kurzus interakciós hálói és a centrum tanulói

a kommunikáció, itt a centrum tanulói az összes interakció csupán 17%-át kezdeményezték. Az 1. kurzusban a centrum által kezdeményezett interakciók 41%-a esett a centrum tanulóira, ez négyszer több, mint a periféria tagjai közötti interakciók mennyisége (10%). A kommunikáció nem volt kiegyensúlyozott, ez abban is megnyilvánult, hogy a centrum tanulói nagyobb arányban szólították meg a periféria tanulóit (29%), mint a periféria tanulói a centrum tagjait (21%). A 2. kurzus esetén hasonló tendenciákat látunk. Ugyanakkor a 3. kurzus esetén a centrumnál nem mutatható ki ilyen aktív szerep, a kommunikáció is kiegyensúlyozottabb volt, mint a másik két kurzusnál. Azonban a centrum tanulói még így is nagyobb mértékben szólították meg a periféria tanulóit (28%), mint fordítva (24%).

Pedagógiai szempontból fontos ismerni a tanulóközösségek centrum-periféria szerkezetét, mivel ez lehetővé teszi az oktató, az oktatásszervező és a kutató számára egyaránt a tanulási környezet, a motivációs és az értékelési rendszer, az interakciók és a teljes tanulási folyamat jobb tervezését. Például lehetővé teszi azt is, hogy az aktívabb, többet kommunikáló, esetlegesen jobban tanuló és teljesítő tanulók inkább az őket érdeklő és a képességeiknek megfelelő feladatokat kapjanak. Egyben azt is, hogy ne csak magukkal és a centrum többi tanulóival legyenek interakciós kapcsolatban, hanem a periférián lévő, ritkábban megnyilvánuló, kevesebb tudással, esetleg gyengébb képességekkel rendelkező, esetleg visszahúzódóbb tanulókkal is. Ráadásul a peremhelyzetben lévő tanulók is ösztönözhetők arra, hogy egymással is interakcióba lépjenek, valamint arra is, hogy növeljék az interakcióik számát a centrum tanulóival.

Összegzés és következtetések

Tanulmányunkban feltáró jellegű vizsgálódásban részt vett tanulóközösségek interakciós hálóját elemeztük, melynek segítségével betekintést nyertünk a modern hálózatos online tanulási környezeteket aktívan használó, vizsgálódó tevékenységeket végző tanulóközösségek működésébe és véleményező/interakciós mechanizmusába. Feltártuk, a tanulók hogyan szövetkeznek egymással az egyéni és csoportfeladataik elvégzése érdekében, valamint azt ismertük meg, hogy mindeközben milyen pozícióba kerülnek egymáshoz viszonyítva az adott tanulóközösségen belül. A vizsgálódásban részt vett tanulóközösségek interakcióit az online tanulási környezetben folytatott tudásépítő diskurzusok képezték. Az elemzéseket kapcsolatháló-elemzéssel végeztük három szinten: a teljes tanulóközösségre, az egyénre, valamint a csoportosulásokra (alshálózatokra) vonatkozóan.

A tanulók mindegyik kurzuson folyamatosan, rendszeresen és egymást motiválva vettek részt az online tanulási környezet interakcióiban; ez hozzájárulhatott ahhoz, hogy az összetartás erősödhetett (Fiske, 2006). Ezt a megállapítást alátámasztja, hogy a tanulóközösségek interakciós hálóját mindegyik kurzus esetén sűrűn és jelentős mértékben összekapcsoltnak (alig töredezettnek) mutatkozott. Ugyancsak a tanulóközösségek magas szintű hálózati összetartását igazolja, hogy mind a tanulók közötti interakciós távolság, mind a teljes interakciós háló átmérője alacsony értéket mutatott. A kohézió több szempontból lehet fontos: hozzájárulhat a csoporttagság érzetének megjelenéséhez, közös megértéshez vezethet, valamint az érzelmi szálak erősödéséhez a résztvevők között (Fiske, 2006); jelen

vizsgálatban azonban a csoporttagság, a valahova tartozás vizsgálata nem volt része az elemzéseknek.

A magas szintű hálózati összetartásra következtethetünk a viszonyosságmutatók magas értékeiből is; a tanulók fokozott erőfeszítéseket tettek a kölcsönös kommunikáció és a feladatvégzés érdekében. A kölcsönösség a társas csere egyik fontos eleme, biztosíthatja, hogy az interakciók jótettet jótettel viszonzva méltányos végeredményt hozzanak (Fiske, 2006). A viszonyosság a kötődés, azaz a tartóssá vált vonzalom kialakulása, annak tartóssága, optimális működése szempontjából is kiemelkedő jelentőségű feltételnek számít, szemben az egyoldalúsággal, ami általában konfliktusok forrása (Nagy, 2002). Ez a tanulás hatékonysága szempontjából azért lényeges, mivel a kölcsönösség hiánya alacsony teljesítményhez (lassuláshoz, elakadáshoz, esetleges eredménytelenséghez) vezethet. Ezen felül a nagyobb arányú viszonyosság kiegyensúlyozottabb működést biztosíthat a tanulóközösségben (Moreno, 1934).

A hálózati pozíciók elemzésével feltártuk, hogy a tanulók közül kik állnak központi helyzetben az aktivitás, a megszólítotttság és a közvetítői pozíció szempontjából. A hierarchiában elfoglalt előkelő pozíció státust jelent, ami gyakran jár együtt a hatalommal, vagyis a befolyásolás (Fiske, 2006), illetve az erőforrások kontrollálásának képességével (Fiske, 1993). Az elemzések rávilágítottak arra, hogy – a kurzusok tanulóközösségein belül – a központi pozíciókban szinte ugyanazok a tanulók voltak jelen az aktivitás, a megszólítotttság és a közvetítői pozíció szerint. Ebből arra következtethetünk, hogy azok a tanulók, akik aktívak voltak (többet szóltak hozzá mások szövegeihez, hozzászólásaihoz), több hozzászólást is kaphattak; illetve a közvetítői pozíciókba is inkább ők kerültek. Az eredményekből közvetlenül azonban még nem tudunk következtetéseket levonni az interakciós háló hálózati pozícióból a tanulók közötti státusz és hatalmi elrendeződésre vonatkozóan, ehhez további hálózati rétegek (pl. referenciahatalom, szakértői hatalom, legitim hatalom, segítségnyújtás; Fiske, 2006) hálózatainak pozícióelemzésére van szükség.

A tanulók sorrendjében jelentős eltérések mutatkoztak, ugyanis a legtöbb esetben a sorrend nem teljesen volt azonos az egyes tanulóközösségekben. Az elemzésekből kiderült, hogy a tanulóközösségekben az aktívabb tanulók – a teljes tanulóközösséghez viszonyított arányaikhoz képest – jelentősen nagyobb arányban kezdeményeztek interakciókat: az interakciók felét a tanulók mintegy ötöde, háromnegyedét közel fele. Mindez azt is mutatja, hogy a tanulók egy része sok interakcióban vett részt és nagy arányban, illetve azt is, hogy nem sikerült elérni mindenki bevonódását. A tanulók egy része ugyanis nem vagy alig vett részt az interakciókban. Úgy is értelmezhető mindez, hogy a tanulók kicsivel több mint harmada mindegyik tanulóközösségben alig kezdeményezett interakciót, valamint közel harmada alig kapott hozzászólást. Mindezeket igazolta a kezdeményezett és a kapott interakciók alapján számított aktivitás és megszólítotttság mutatói közötti szignifikáns és erős összefüggés is. Jelen eredményeket figyelembe véve felmerül a kérdés, hogy az egyes hálózati pozíciók jelentenek-e előnyöket vagy hátrányokat. Mindezen eredmények mögött a meghúzó feltételezett okok valószínűsíthetően a tanulás tartalmi tényezőiből, a tanulási motivációból és a tanulói attitűdből is eredhetnek – az együttműködési hajlandóságnak a közös tanulás észlelésére és a közösséghez tartozás észlelésére tett hatásának vizsgálatára példa Molnár és Pintér (2016) munkája. Az interakciók kezdeménye-

zését és az erre adott viszontválaszokat/hozzászólásokat ugyanis befolyásolhatja a feldolgozandó téma iránti érdeklődés, melyből a hallgatók kellő számú bevonása, majd az ezeket követő érdeklődés fenntartása és a tanulói ösztönzések is befolyásolhatnak. Mindezek miatt érdemes megfontolni a tanulók tudásának, motivációinak, attitűdjének, meggyőződéseinek hálózati szemléletű, nézőpontú vizsgálatát.

További fontos következtetéseket tudunk levonni, amennyiben megvizsgáljuk a tanulók közötti interakciók gyakoriságának eloszlását. Ennek vizsgálatára nem tértünk ki. Feltételezhetően kimutatható az előnyben részesített kapcsolódás mechanizmusa (Albert & Barabási, 2000), amit többek között email üzenetváltások (Ebel, Mielsch, & Bornholdt, 2002), azonnali üzenetküldés hálózataiban (Smith, 2002) tanulói fórumbeszélgetések hálózataiban (Zhang, Ackerman, & Adamic, 2007) korábban igazoltak. A hálózatok (közösségek) növekedésével és gazdagodásával gyakran együttjár, hogy az új tagok megjelenésekor azok nagy valószínűséggel részesítik előnyben a már jó kapcsolatokkal rendelkező tagokat (Barabási & Albert, 1999), ez esetünkben, vagyis az interakciós hálózatok esetében azt jelenti, hogy a beszélgetésekbe bekapcsolódó tanulók különböző szempontok (pl. közeli barátság, érdeklődés) alapján részesíthetik előnyben azokat a beszélgetéseket, amelyekhez hozzászólnak. A hozzászólás mögötti motívumok között feltételezhetően találunk olyat, ami az ismertségből, elismertségből, tekintélyből fakad (a megszólított személy eleve több ismeretségi, elismertségi kapcsolattal rendelkezik), és olyat is, aminek oka az, hogy a beszélgetésben már többen részt vesznek.

Az interakciós háló elemzésének részét képezte a hálózati szegmentáció és a csoportosulások feltárása is. Ennek érdekében végeztük el a komponensek és a centrum-periféria struktúra elemzéseit. Az adatok alapján mindegyik interakciós hálóban található egy nagyobb összefüggő komponens (óriáskomponens, l. pl. Palla & Kertész, 2008), ami majdnem teljesen lefedi a teljes tanulóközösséget. Korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy gyakori jelenség az ilyen jellegű óriáskomponens kialakulása (Newman, 2010). Ezen felül mindegyik tanulóközösségben van néhány, részben izoláltnak tekinthető tanuló is, akik az aktivitásuknak köszönhetően nem képezik részét ennek az összefüggő nagy komponensnek. Mindez feltételezhetően kihat a tanulóközösségen belüli információáramlásra, az egymásra hatásra, a közös tevékenységekre és a tanulásra egyaránt. Végül centrum-periféria elemzés segítségével elemeztük a tanulóközösségek interakciós hálóját azt feltételezve, hogy mindegyikben található olyan központi tanulói csoportosulás, amelynek tagjai szorosabb interakciós kapcsolatban állnak egymással (centrum), és amelyhez más tanulók ugyan kapcsolódnak, azonban nincsenek vagy kevésbé vannak kapcsolatban egymással (periféria). Mindhárom tanulóközösségben markáns centrumformáció tárult fel, azonban ezek mérete és a tanulóközösséghez viszonyított aránya eltérő. Mindegyik tanulóközösségre jellemző volt, hogy a centrum tanulóinak aránya alacsony volt, az általuk kezdeményezett és a kapott interakciók aránya viszont magas. Mind a három tanulóközösségre jellemző volt az is, hogy a centrum tanulói több interakciót kezdeményeztek a periféria tanulói felé, mint fordított irányban. Ezt értelmezhetjük úgy is, hogy a centrum tanulói nemcsak egymással voltak intenzívebb interakciós kapcsolatban, hanem a periféria tanulóival is többen foglalkoztak. Ugyanakkor a periféria tanulóira ez nem volt jellemző.

A kapcsolatháló elemzés különböző koncepciók, eljárások és mutatók segítségével adhat betekintést oktatóként és kutatóként számunkra a tanulóközösségek szerkezeti felépítésébe, belső életébe és működési mechanizmusába. Az eredmények a neveléstudományi kutatás és a tanítási-tanulási praxis szempontjából fontosak: a tanulóközösség szerkezetének és mechanizmusainak ismeretében optimalizálhatjuk a tanulási környezetet, tervezhetjük és módosíthatjuk a motivációs bázist, az értékelési rendszert és a teljes tanulási folyamatot. Változtathatunk a tanulási-tanítási stratégiánkon, a feladatokon; akár erősíthetjük az érzelmileg kiegyensúlyozottabb, attraktív, segítő társas kapcsolat kialakulását. Mindezek mellett a pozitív tanulási kimenetek érdekében a tanulási folyamatban beavatkozhatunk a beszélgetésekbe, alakíthatjuk azokat az eredményes tanulás érdekében. A feladatok személyre szabott tervezése is megvalósítható, ugyanis megfelelő, esetlegesen erősen motiváló és az egyéni igényeket kielégítő feladatok segítségével az aktívabb, többet kommunikáló, esetlegesen gyorsabban tanuló és hatékonyabban teljesítő diákok is jobban mozgósíthatók.

A tanítás-tanulás szempontjából az egymás iránti figyelem és odafigyelés mint cél elérése és mint feladat betartása is fontos lehet. Amennyiben a pozícióelemzés segítségével feltárul, hogy kik a gyorsabban tanuló és nagyobb érdeklődést mutató diákok, ösztönözni lehet őket, hogy ne csak önmagukkal és a centrum többi tanulóival legyenek interakciós kapcsolatban, hanem a periférián lévő, ritkábban megnyilvánuló, kevesebb háttértudású, a témához kevésbé értő, lassabban haladó vagy visszahúzódozó tanulókkal is. Ugyanakkor a peremhelyzetben lévő tanulók is ösztönözhetők arra, hogy egymással is interakcióba kerüljenek, valamint arra is, hogy fokozzák az interakciókat a centrum tanulóival.

Az elemzések eredményeiből arra is következtethetünk, hogy az interakciókban egyaránt megmutatkozhatnak a kiemelkedő képességű, tehetséges tanulók és a segítségre, támogatásra, felzárkóztatásra szoruló diákok egyaránt. A kommunikációs háló ismerete jelentős tudást biztosít az oktatói és a kutatói munkában, ennek láthatóvá tételében pedig fontos szerepe lehet az online tanulási környezeteknek és a kapcsolatháló-elemzésnek.

Az interakciók ösztönzése azonban önmagában nem elegendő, mivel az együttműködési helyzetekben a kommunikáció megjelenésének feltételei között érdemes figyelembe venni a meggyőződés, és az attitűd különböző aspektusait is. Például nagyobb elköteleződés és figyelem várható el azoktól a tanulóktól, akik szerint a tanulás nem velünk született adottság (l. pl. Schommer, 1993), hanem folyamatos együttműködő, társakkal és a tanulást segítő eszközökkel interakciókban gazdag rekurzív alkotói folyamat. Vagy például az együttműködési hajlandóság jelentős mértékben meghatározhatja az interakciók kezdeményezésének gyakoriságát és intenzitását, illetve a tanulás és a közösséghez tartozás érzését (l. pl. Molnár & Pintér, 2016).

Érdeemes további kutatásokat folytatni az interakciók kezdeményezése, minősége és különböző paraméterei, valamint más, a tanulási folyamatokat befolyásoló tényezők közötti összefüggések és egymásrahatások feltárására irányulóan. Ehhez kifinomultabb elemzési eljárásokra és az elemzési eljárások megfelelő kombinálására van szükség.

Irodalom

- Adams, B., Phung, D., & Venkatesh, S. (2009). Social reader: following social networks in the wilds of the blogosphere. In *Proceedings of the first SIGMM workshop on Social media (WSM '09)* (pp. 73–80). New York, NY, USA: ACM. doi: [10.1145/1631144.1631159](https://doi.org/10.1145/1631144.1631159)
- Albert, R., & Barabási, A.-L. (2000). Topology of evolving networks: local events and universality. *Physical review letters*, *85*(24), 5234. doi: [10.1103/physrevlett.85.5234](https://doi.org/10.1103/physrevlett.85.5234)
- Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, *286*(5439), 509–512. doi: [10.1126/science.286.5439.509](https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509)
- Bavelas, A. (1950). Communication patterns in task-oriented groups. *Journal of the Acoustical Society of America*, *22*(3), 725–730. doi: [10.1121/1.1906679](https://doi.org/10.1121/1.1906679)
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bitchener, J., Young, S., & Cameron, D. (2005). The effect of different types of corrective feedback on ESL student writing. *Journal of Second Language Writing*, *14*(3), 191–205. doi: [10.1016/j.jslw.2005.08.001](https://doi.org/10.1016/j.jslw.2005.08.001)
- Borgatti, S. P., & Everett, M. G. (2000). Models of core/periphery structures. *Social Networks*, *21*(4), 375–395. doi: [10.1016/s0378-8733\(99\)00019-2](https://doi.org/10.1016/s0378-8733(99)00019-2)
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). *UCINET 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard: Analytic Technologies.
- Burt, R. S. (1992). *Structural holes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carolan, B. V. (2014). *Social network analysis and education*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Chandler, J. (2003). The efficacy of various kinds of error feedback for improvement in the accuracy and fluency of L2 student writing. *Journal of Second Language Writing*, *12*(3), 267–296. doi: [10.1016/s1060-3743\(03\)00038-9](https://doi.org/10.1016/s1060-3743(03)00038-9)
- Chapman, C., Ramondt, L., & Smiley, G. (2005). Strong community, deep learning: Exploring the link. *Innovations in Education and Teaching International*, *42*(3), 217–230. doi: [10.1080/01587910500167910](https://doi.org/10.1080/01587910500167910)
- Chen, Y. L., Liu, E. Z. F., Shih, R. C., Wu, C. T., & Yuan, S. M. (2011). Use of peer feedback to enhance elementary students' writing through blogging. *British Journal of Educational Technology*, *42*(1), E1–E4. doi: [10.1111/j.1467-8535.2010.01139.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01139.x)
- Chu, S. K. W., Chan, C. K. K., & Tiwari, A. F. Y. (2012). Using blogs to support learning during internship. *Computers & Education*, *58*(3), 989–1000. doi: [10.1016/j.compedu.2011.08.027](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.027)
- Coleman, J. S. (1990). *Foundations of social theory*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Csaba, Z. L., & Pál, J. (2010). A negatív kapcsolatok alakulása és hatása: elméleti áttekintés és empirikus tesztelés két középiskolai osztályban. *Szociológiai Szemle*, *20*(3), 4–33.
- Csapó, B. (2004). *Tudás és iskola*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, *68*(2), 179–202. doi: [10.2307/1170753](https://doi.org/10.2307/1170753)
- Deng, L., & Yuen, A. H. K. (2011). Towards a framework for educational affordances of blogs. *Computers & Education*, *56*(2), 441–451. doi: [10.1016/j.compedu.2010.09.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.005)
- Dorner, H., & Konyha, R. (2015). Esettanulmány alapú online kollaboratív tudásépítés vizsgálata – a tudásépítő interakciók kapcsolatrendszere az elégedettség és az eredményességgel. *Magyar Pedagógia*, *115*(3), 157–181. doi: [10.17670/mped.2015.3.157](https://doi.org/10.17670/mped.2015.3.157)
- Ebel, H., Mielsch, L.-I., & Bornholdt, S. (2002). Scale-free topology of e-mail networks. *Physical review*, *66*(3), 035103. doi: [10.1103/physreve.66.035103](https://doi.org/10.1103/physreve.66.035103)
- Ferris, D. R. (1995). Student reactions to teacher response in multiple-draft composition classrooms. *Tesol Quarterly*, *29*(1), 33–53. doi: [10.2307/3587804](https://doi.org/10.2307/3587804)

- Ferris, D. R. (2004). The „grammar correction” debate in L2 writing: Where are we, and where do we go from here? (and what do we do in the meantime...?). *Journal of Second Language Writing*, 13(1), 49–62. doi: [10.1016/j.jslw.2004.04.005](https://doi.org/10.1016/j.jslw.2004.04.005)
- Fiske, S. T. (1993). Controlling other people: The impact of power on stereotyping. *American psychologist*, 48(6), 621. doi: [10.1037//0003-066x.48.6.621](https://doi.org/10.1037//0003-066x.48.6.621)
- Fiske, S. T. (2006). *Társas alapmotivumok*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239. doi: [10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)
- Freeman, L. C. (2000). Visualizing social networks. *Journal of Social Structure*, 1(1), 4.
- Garrison, D. R. (2011). *E-Learning in the 21st Century: A framework for research and practice* (2nd ed.). New York: Routledge. doi: [10.4324/9780203838761](https://doi.org/10.4324/9780203838761)
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105. doi: [10.1016/j.iheduc.2004.02.001](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001)
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2–3), 87–105. doi: [10.1016/s1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/s1096-7516(00)00016-6)
- Gest, S. D., Farmer, T. W., Cairns, B. D., & Xie, H. (2003). Identifying children's peer social networks in school classrooms: Links between peer reports and observed interactions. *Social Development*, 12(4), 513–529. doi: [10.1111/1467-9507.00246](https://doi.org/10.1111/1467-9507.00246)
- Hakkarainen, K. P. J., Palonen, T., Paavola, S., & Lehtinen, E. (2004). *Communities of networked expertise: Professional and educational perspectives*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Hanneman, R. (2005). *Introduction to social network methods*. Riverside, CA: University of California.
- Haythornthwaite, C. (2001). Exploring multiplexity: Social network structures in a computer-supported distance learning class. *The Information Society*, 17(3), 211–226. doi: [10.1080/01972240152493065](https://doi.org/10.1080/01972240152493065)
- Haythornthwaite, C. (2002). Building social networks via computer networks: Creating and sustaining distributed learning communities. In K. A. Renninger & W. Shumar (Eds.), *Building virtual communities: Learning and change in cyberspace* (pp. 159–190). Cambridge: Cambridge University Press. doi: [10.1017/cbo9780511606373.011](https://doi.org/10.1017/cbo9780511606373.011)
- Holmes, K. (2005). Analysis of asynchronous online discussion using the SOLO taxonomy. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 5, 117–127.
- Hou, H.-T., Chang, K.-E., & Sung, Y.-T. (2009). Using blogs as a professional development tool for teachers: Analysis of interaction behavioral patterns. *Interactive Learning Environments*, 17(4), 325–340. doi: [10.1080/10494820903195215](https://doi.org/10.1080/10494820903195215)
- Hyland, F. (1998). The impact of teacher written feedback on individual writers. *Journal of Second Language Writing*, 7(3), 255–286. doi: [10.1016/s1060-3743\(98\)90017-0](https://doi.org/10.1016/s1060-3743(98)90017-0)
- Jackson, M. O. (2008). *Social and economic networks*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Kadushin, C. (2012). *Understanding social networks: Theories, concepts, and findings*. Oxford: Oxford University Press.
- Kang, I., Bonk, C. J., & Kim, M.-C. (2011). A case study of blog-based learning in Korea: Technology becomes pedagogy. *The Internet and Higher Education*, 14, 227–235. doi: [10.1016/j.iheduc.2011.05.002](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.05.002)
- Kárpáti, A. (2003). A tudás alapú társadalom pedagógiája és a számítógéppel segített tanulás. *Információs Társadalom*, 3(2), 34–51.
- Kim, H. N. (2008). The phenomenon of blogs and theoretical model of blog use in educational contexts. *Computers & Education*, 51(3), 1342–1352. doi: [10.1016/j.compedu.2007.12.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.12.005)
- Knoke, D., & Yang, S. (2008). *Social network analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

- Knox, H., Savage, M., & Harvey, P. (2006). Social networks and the study of social relations: Networks as method, metaphor and form. *Economy and Society*, 35(1), 113–140. doi: [10.1016/j.compedu.2007.12.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.12.005)
- Leavitt, H. J. (1951). Some effects of certain communication patterns on group performance. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 46(1), 38–50. doi: [10.1037/h0057189](https://doi.org/10.1037/h0057189)
- Lee, I. (2004). Error correction in L2 secondary writing classrooms: The case of Hong Kong. *Journal of Second Language Writing*, 13(4), 285–312. doi: [10.1016/j.jslw.2004.08.001](https://doi.org/10.1016/j.jslw.2004.08.001)
- Leydesdorff, L. (2007). *A kommunikáció szociológiai elmélete*. Budapest: Typotex.
- Lorrain, F., & White, H. C. (1971). Structural equivalence of individuals in social networks. *Social networks: A developing paradigm*, 1(1), 49–80. doi: [10.1080/0022250x.1971.9989788](https://doi.org/10.1080/0022250x.1971.9989788)
- Martínez, A., Dimitriadis, Y., Rubia, B., Gómez, E., & de la Fuente, P. (2003). Combining qualitative evaluation and social network analysis for the study of classroom social interactions. *Computers & Education*, 41(4), 353–368. doi: [10.1016/j.compedu.2003.06.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.06.001)
- McFarland, D. A., Diehl, D., & Rawlings, C. (2011). Methodological transactionalism and the sociology of education. In M. T. Hallinan (Ed.), *Frontiers in sociology of education* (pp. 87–109). New York: Springer-Verlag. doi: [10.1007/978-94-007-1576-9_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1576-9_5)
- Molnár, G. (2011). Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és az oktatásra. *Magyar Tudomány*, 172(9), 1038–1047.
- Molnár, P. (2016). Tanulóközösségek ismeretségi hálóinak strukturális mintázatai és jellegzetességei. *Iskolakultúra*, 26(5), 77–98.
- Molnár, P., & Pintér, H. (2016). Az együttműködés, a közös tanulás és a közösséghez tartozás kutatásalapú tanulásban részt vett tanulók körében. Manuscript submitted for publication.
- Moolenaar, N. M. (2010). *Ties with potential Nature, antecedents and consequences of social networks in school teams*. Amsterdam, the Netherlands: University of Amsterdam.
- Moon, J. A. (1999). *Learning journals: A handbook for reflective practice and professional development* (1st ed.). London: Routledge. doi: [10.4324/9780203969212](https://doi.org/10.4324/9780203969212)
- Moreno, J. L. (1934). *Who shall survive?: A new approach to the problem of human interrelations*. Washington, DC: Nervous and Mental Disease Publishing Co.
- Mullins, N. C., Hargens, L. L., Hecht, P. K., & Kick, E. L. (1977). The group structure of cocitation clusters: A comparative study. *American Sociological Review*, 42(4), 552–562. doi: [10.2307/2094554](https://doi.org/10.2307/2094554)
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K., & Lakkala, M. (1999). Collaborative technology for facilitating progressive inquiry: Future learning environment tools. In C. Hoadley, & Roschelle, J. (Eds.), *Proceedings of the CSCLE '99* (pp. 406–415). Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum and Associates. doi: [10.3115/1150240.1150291](https://doi.org/10.3115/1150240.1150291)
- Nagy, J. (2002). *XXI. század és nevelés*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Newman, M. (2010). *Networks: an introduction*. Oxford: University Press.
- Padgett, J., & Ansell, C. (1993). Robust action and the rise of the Medici, 1400–1434. *American Journal of Sociology*, 98(6), 1259–1319. doi: [10.1086/230190](https://doi.org/10.1086/230190)
- Palla, G., & Kertész, J. (2008). Szociofizika: humán kapcsolatok hálózata nagy skálán. *Fizikai szemle*, 58(6), 217–221.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. a., Jong, T. d., van Riesen, S. a. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14(1), 47–61. doi: [10.1016/j.edurev.2015.02.003](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003)
- Prell, C. (2011). *Social network analysis: History, theory and methodology*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Robertson, J. (2011). The educational affordances of blogs for self-directed learning. *Computers & Education*, 57(2), 1628–1644. doi: [10.1016/j.compedu.2011.03.003](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.03.003)

- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith & C. Bereiter (Eds.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67–98). Chicago, Illinois: Open Court Publishing.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1993). Technologies for knowledge-building discourse. *Communications of the ACM - Special issue on technology in K–12 education*, 36(5), 37–41. doi: [10.1145/155049.155056](https://doi.org/10.1145/155049.155056)
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265–283. doi: [10.1207/s15327809jls0303_3](https://doi.org/10.1207/s15327809jls0303_3)
- Schommer, M. (1993). Comparisons of beliefs about the nature of knowledge and learning among postsecondary students. *Research in Higher Education*, 34(3), 355–370. doi: [10.1007/bf00991849](https://doi.org/10.1007/bf00991849)
- Schrire, S. (2006). Knowledge building in asynchronous discussion groups: Going beyond quantitative analysis. *Computers & Education*, 46(1), 49–70. doi: [10.1016/j.compedu.2005.04.006](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.04.006)
- Smith, R. D. (2002). *Instant messaging as a scale-free network* [PDF document]. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/cond-mat/0206378>.
- Straub, R. (1997). Students' reactions to teacher comments: An exploratory study. *Research in the Teaching of English*, 31(1), 91–119.
- Sullivan, N., & Pratt, E. (1996). A comparative study of two ESL writing environments: A computer-assisted classroom and a traditional oral classroom. *System*, 24(4), 491–501. doi: [10.1016/s0346-251x\(96\)00044-9](https://doi.org/10.1016/s0346-251x(96)00044-9)
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *The Academy of Management Journal*, 44(5), 996–1004. doi: [10.2307/3069443](https://doi.org/10.2307/3069443)
- Tuzi, F. (2004). The impact of e-feedback on the revisions of L2 writers in an academic writing course. *Computers and Composition*, 21(2), 217–235. doi: [10.1016/s8755-4615\(04\)00008-8](https://doi.org/10.1016/s8755-4615(04)00008-8)
- Uzzi, B., & Spiro, J. (2005). Collaboration and creativity: The small world problem. *American Journal of Sociology*, 111(2), 447–504. doi: [10.1086/432782](https://doi.org/10.1086/432782)
- Valente, T. W. (2010). *Social networks and health: Models, methods, and applications*. New York: Oxford University Press.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: [10.1017/cbo9780511815478](https://doi.org/10.1017/cbo9780511815478)
- Weller, M., Pegler, C., & Mason, R. (2005). Use of innovative technologies on an e-learning course. *The Internet and Higher Education*, 8, 61–71. doi: [10.1016/j.iheduc.2004.10.001](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.10.001)
- Wellman, B. (1988). Structural analysis: From method and metaphor to theory and substance. In B. Wellman, & S. D. Berkowitz. (Eds.), *Social structures: A network approach* (pp. 19–61). Cambridge: Cambridge University Press.
- Williams, J. B., & Jacobs, J. (2004). Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(2), 232–247. doi: [10.14742/ajet.1361](https://doi.org/10.14742/ajet.1361)
- Xie, Y., Ke, F., & Sharma, P. (2008). The effect of peer feedback for blogging on college students' reflective learning processes. *The Internet and Higher Education*, 11(1), 18–25. doi: [10.1016/j.iheduc.2007.11.001](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.11.001)
- Zachos, P., Hick, T. L., Doane, W. E. J., & Sargent, C. (2000). Setting theoretical and empirical foundations for assessing scientific inquiry and discovery in educational programs. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 938–962. doi: [10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<938::aid-tea5>3.0.co;2-s](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<938::aid-tea5>3.0.co;2-s)
- Zhan, Z., Xu, F., & Ye, H. (2011). Effects of an online learning community on active and reflective learners' learning performance and attitudes in a face-to-face undergraduate course. *Computers & Education*, 56(4), 961–968. doi: [10.1016/j.compedu.2010.11.012](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.012)
- Zhang, J., Ackerman, M. S., & Adamic, L. (2007). Expertise networks in online communities: structure and algorithms. In *Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web* (pp. 221–230). New York: ACM. doi: [10.1145/1242572.1242603](https://doi.org/10.1145/1242572.1242603)

ABSTRACT

INTERACTION NETWORKS IN KNOWLEDGE-BUILDING LEARNING COMMUNITIES

Pál Molnár

Network analysis of interactions may provide insights for teachers and researchers. Using network data, teachers and researchers can track and analyse the structure and mechanisms of a classroom or a course community. Teachers can use it to improve tasks, processes, groups, motivation, assessment or other aspects of learning. This paper reports on a network analysis of inquiry-based interactions that emerged during university courses between undergraduate students engaged in collaborative inquiry. The students' task was to summarize, share and discuss their findings in a course blog during the semester. Interactions of three university courses were analysed on three levels. First, macrolevel whole network analysis was used to identify the main structural properties of the course communities and compare them. The whole network measures were network density, centralization, components, average path length, diameter and reciprocity. According to the analysis, the interaction networks were dense, well-connected and highly reciprocated. This suggests that the communities were cohesive and the information flow was rather smooth. Second, the subnetwork structure of the communities was investigated. Connectivity and fragmentation, groupings, components and the core/periphery structure were analysed. This showed the latent structure of potential alliances and collaboration between students. Finally, a microlevel centrality analysis was performed to measure the positions of individuals (students) inside their communities. The results demonstrated the varying centrality of the students based on the interactions initiated and received. The findings are discussed.

Magyar Pedagógia, 116(3). 283–313. (2016)
DOI: 10.17670/MPed.2016.3.283

Levelezési cím / Address for correspondence: Molnár Pál, ELTE TTK, Természettudományi Kommunikáció és UNESCO Multimédiapedagógia Központ. H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.