

Pásztor-Kovács Anita

SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola

Kollaboratív problémamegoldó képesség: egy új, integratív elméleti keret

A kollaboratív problémamegoldó képesség egyike azoknak a kulcsfontosságú ún. 21. századi képességeknek, amelyekkel a modern társadalmak munkaerőpiacra kilépő polgárainak rendelkeznie érdemes. Aktualitása és esszenciális volta ellenére azonban a képesség egységes definiálása egyelőre nem történt meg. Jelen tanulmány a kollaboratív problémamegoldó képesség fogalmát újradefiniálja azáltal, hogy elhelyezi azt a releváns problémamegoldást, illetve kollaboratív csoportmunkát és tanulást tárgyaló elméletek kontextusában. Ezen felül a már létező képességet leíró modellek bemutatása mellett felvázolunk egy saját, a különböző megközelítéseket ötvöző és kiegészítő integrált modellt is.

Az elmúlt évtizedekben jelentkező gazdasági és társadalmi változások, valamint az infokommunikációs technológiai eszközök globális elterjedése, egyre könnyebb hozzáférhetősége a humán erőforrás munkahelyi felhasználásának újragondolását, átszervezését követelte (Kozma, 2009). Ezzel összefüggésben a munkaerőpiaci elvárások is megújultak. A 21. század ideális munkavállalója például jól beszél idegen nyelveket, kiváló kommunikátor, és fejlett informatikai műveltséggel rendelkezik (Molnár, 2011; Molnár és Kárpáti, 2012). Az állandósult, rutinszerű munkavégzést egyre inkább felváltja a kihívásokban gazdag, dinamikusan változó problémaszituációkkal tarkított munkakörnyezet (Autor, Levy és Murnane, 2003), így preferált képességet jelent a kreatív problémamegoldó gondolkodás is. A modern munkahelyek emellett gyakran élnek a csoportos munkavégzésben rejlő komoly potenciállal (Brannick és Prince, 1997; National Research Council, 2011) is, ennek kapcsán a megfelelő alkalmazkodás, együttműködés, illetve az önálló mellett a fejlett kollaboratív, azaz csoportos problémamegoldó képesség igénye szintén fennáll.

Ahhoz, hogy minden szempontból felkészült, produktív munkavállalókat neveljünk, új, az információs társadalom igényeihez illeszkedő tudás- és képességanyag elsajátítása szükséges. Egyre több tanítás-tanulással foglalkozó kutató és oktatáspolitikus látja be az oktatási hangsúlyok eltolásának szükségszerűségét a felnövekvő generációk sikeres boldogulásához elengedhetetlen képességek fejlesztésének irányába. A kollaboratív problémamegoldó képesség egyike azoknak a kulcsfontosságú ún. 21. századi képességeknek (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci és Rumble, 2012), amelyekkel a modern társadalmak munkaerőpiacra kilépő polgárainak rendelkeznie érdemes. Kiemelt jelentőségét többek között az a tény is igazolja, hogy a PISA-mérésnek – amely kifejezetten azt hivatott kutatni, hogy a 15 éves tanulók milyen mértékben bírnak a hétköznapi

életben való boldoguláshoz szükséges tudással (Csapó, 2004) – is tárgyát fogja képezni 2015-ben.

Az igény a kollaboratív problémamegoldó képesség fejlesztésére elvitathatatlan ugyan, az ehhez szükséges eszközrendszer azonban maga is fejlesztésre szorul. Egyelőre ugyanis a képességet vizsgáló mérőeszközök – amelyekkel a születendő képességfejlesztő programok hatásfokát empirikusan is kimutathatóvá tehetnénk – kidolgozása is komoly kihívást nyújt. Ennek egyik oka az, hogy aktualitása és esszenciális volta ellenére a képesség egységes definiálása szintén nem történt meg (Greiff, 2013).

Jelen tanulmány a kollaboratív problémamegoldó képesség fogalmát újradefiniálja azáltal, hogy elhelyezi azt a releváns problémamegoldást, illetve kollaboratív csoportmunkát és tanulást tárgyaló elméletek kontextusában. Ezen felül a már létező képességet leíró modellek bemutatása mellett felvázolunk egy saját, a különböző megközelítéseket ötvöző és kiegészítő integrált modellt is.

A terminus magyarra fordításának problematikájáról

A 'kollaboratív problémamegoldás', illetve az ahhoz szükséges 'kollaboratív problémamegoldó képesség' terminusok mindezülig nem képezték a magyar neveléstudományi szakszókincs részét, ezért gondos mérlegelés előzte meg azt a döntést, hogy hogyan lenne a legcélszerűbb lefordítani, ezzel együtt bevezetni az angol nyelvű szakirodalomban használt 'collaborative problem solving', valamint a 'collaborative problem solving skills' és 'collaborative problem solving competence' megnevezéseket.

Elsőként a 'kollaboratív' szó alkalmazásának szükségessége került mérlegre. A nemzetközi szakirodalom meglehetősen következtetlenül használja a csoportos, kooperatív és kollaboratív munka, tanulás, illetve problémamegoldás kifejezéseket ugyanazon jelenségek aposztrofálására (O'Neil, Chuang és Chung, 2003), akár kooperatív problémamegoldásként is fordíthatnánk tehát a 'collaborative problem solving' szóösszetételt. Emellett a választás mellett szól az az érv is, hogy hazánkban a 'kollaboratív' szó történelmünkben adódóan rendelkezik egyfajta negatív jelentéstöbblettel, ezért sokszor tudatosan a kooperatív szóval helyettesítjük (Hunya, 2005). Egyes szerzők azonban a kooperáció és kollaboráció fogalmakat világosan elkülönítik egymástól. Szakmai igényesség szempontjából mi is azt tartjuk kívánatosnak, ha ennek megfelelően kooperatív és kollaboratív problémamegoldás között is különbséget teszünk, és ragaszkodunk a 'kollaboratív' szó használatához.

A másik nehézséget a 'képesség' szó kiválasztása okozta. A PISA-mérés szakértői 'collaborative problem solving competence' (OECD, 2013) kifejezést alkalmaznak a tartalom megragadására. Bár a szó szerinti fordítás, azaz a 'kompetencia' terminus jól visszaadná a jelenség összetettségének mértékét, használata mégsem javasolt. A 'kompetencia' fogalom ugyanis legalább olyan tágan értelmezett és tisztázatlan, mint amennyire „divatos” (Csapó, 2004, 53. o.; 2010) vált az alkalmazása az elmúlt évtizedekben. 'Collaborative problem solving skills' (Hesse, Buder, Care, Griffin és Sassenberg, 2015) néven is jelölik emellett a szóban forgó tartalmat. A 'skill' szó magyar jelentése készség, az „s” többes szám a 'skill' főnév után készségek halmazára utal. Nagy József (2000; 2003, 40. o.) a személyiséget bioszociális komponensrendszerként leíró elméletében a képesség képzi azt a komponenset, amely talán a leginkább megfeleltethető különböző készségek halmazának („a képesség egyszerűbb képességekből, készségekből, rutinokból és ismeretekből szerveződő átfogó funkcionális pszichikus rendszer”). Mindezek értelmében a 'képesség' fordítás mellett döntöttünk, a továbbiakban tehát a címnek megfelelően kollaboratív problémamegoldó képességről beszélünk, amelyet komplex képességnek tekintünk (Nagy, 2003).

Probléma- és problémamegoldás-típusok

A kollaboratív problémamegoldó képesség, ahogy arra a fentiekben már utaltunk, rendkívül összetett. Átfogó leírására, olyan magyarázó modell felállítására, amely a problémamegoldáshoz, illetve a kollaborációhoz szükséges képességeket egyszerre ragadja meg, eddig kevesen vállalkoztak. Egymástól függetlenül azonban a két terület, azaz a problémamegoldó gondolkodás, illetve a kollaboratív folyamatok, a kollaboratív tanulás vizsgálatára számtalan kutatás irányul. Szükségesnek érezzük, hogy mielőtt a két dimenziót együttesen jellemző elméleteket felvázolnánk, először külön-külön mutassuk be a két kutatási terület releváns fogalmait a kollaboratív problémamegoldó képesség koncepciójának mélyebb megértése érdekében. Először a problémamegoldó gondolkodás számunkra fontos teoretikai kereteit tekintjük át.

Az iskolapadban ülve gyakran találkozhatunk ún. rutinfeladatokkal. Ezek a feladatok világosan deklarált céllal rendelkeznek, és az elérésükhöz szükséges megoldási útvonal is egyértelmű (*Adejumo, Duimering és Zhong, 2008*). A problémák esetében, amelyek hétköznapijainkban a rutinfeladatoknál lényegesen gyakrabban jelentkeznek, ezzel szemben csak a cél tisztázott, elérésének módja nem (*Duncker, 1945*). A problémával való szembesülés pillanatától a célállapot eléréséig olyan akadályokat kell leküzdenünk, amelyek az eddig bevált stratégiáinkkal nem kezelhetők (*Funke és Frensch, 2007*). A probléma megoldásának kivitelezését, történjen az önállóan vagy kollaboratívan, nagymértékben befolyásolja a probléma minősége. Számos szempontot ismerünk a problémák megkülönböztetésére (*OECD, 2013*), a teljesség igénye nélkül ismertetünk most néhányat.

Elkülöníthetünk jól és rosszul definiált problémákat. Jól definiált a probléma akkor, ha világos az elérendő cél, illetve a megfelelő információk is rendelkezésünkre állnak a megoldáshoz. A mindennapijainkban sokkal gyakrabban kell megbirkóznunk rosszul definiált problémákkal, amelyek esetében sokszor a cél sem tisztázott, ahogyan az sem, hogy mely információk relevánsak a megoldás szempontjából, ha az létezik egyáltalán (*Molnár, 2001*). A megoldási lehetőségek számát tekintve beszélhetünk nyitott, ha több, és zárt problémákról, ha csak egy helyes megoldás létezik. Megkülönböztethetünk tantárgyi tartalomhoz kötött, illetve attól független, hétköznapi jellegű tudást igénylő problémákat is. Jellemezhető a probléma továbbá szemantikusan szegényként vagy gazdagként, utóbbi esetben a szükségesnél lényegesen több, adott esetben zavaró, félrevezető információval bírunk (*Molnár, 2006*).

A problémamegoldó folyamatok azon dimenzió mentén is elkülöníthetők, hogy a szükséges információhoz azonnal hozzáférünk-e vagy sem. A 2003-as PISA-mérés itemjei például már exponálásuk pillanatában tartalmazták az összes szükséges információt a megoldáshoz. Az ilyen típusú elrendezés ún. analitikus (*Greiff, Holt és Funke, 2013*) vagy statikus (*OECD, 2010*) problémamegoldást kíván, a szakirodalom szinonimaként alkalmazza a két kifejezést a folyamat megnevezésére. Dinamikus problémamegoldás esetében a probléma tartalma, változókészlete időről időre dinamikusan módosul (*Greiff, Wüstenberg és Funke, 2012; Greiff és mtsai, 2013; Molnár, Greiff, Wüstenberg és Fischer, megjelenés alatt*). Funke (2001) a dinamikus problémaszituációt eredetileg olyan szituációként jellemezte, amelynek saját, belső dinamikája van, azaz a megoldó döntéseitől függetlenül, önmagában is módosul, a megoldás kidolgozásakor szükséges számolni az időfaktorral, amelynek mentén az aktuális állapot változhat. A 2012-es PISA újabb fogalmat vezetett be, az interaktív problémamegoldás fogalmát (*OECD, 2010*). A tanulók a mérés során olyan problémákkal szembesültek, amelyeket csak akkor tudtak megoldani, ha interakcióba léptek a problémával, azaz manipulálták a változókészletet, és megfigyelték, hogy az hogyan változik a manipuláció hatására. A változórendszer tehát ez esetben is módosult, az idő múlásától azonban függetlenül: csakis a vizsgálati személy beavatkozása okozta a változást. Dinamikus és interaktív problémamegoldás között ezek

alapján különbséget tehetünk aszerint, hogy a változókészlet módosulása spontán vagy akaratlagosan történik. A gyakorlatban azonban a két fogalom nem különül el, jelentésük összemósódott, szinte egymás szinonimáiként alkalmazza őket a szakirodalom a változó tartalmú problémák megoldásának megnevezésére.

A problémamegoldást gyakorta kognitív folyamatok láncolataként jellemezik a modellalkotók (ld. pl. *Baxter és Glaser, 1997; Bransford, Brown és Cockling, 1999; Mayer és Wittrock, 1996, 2006; Vosniadou és Ortony, 1989*). Az egyik legnépszerűbb, a PISA-mérések alapjául is szolgáló folyamatmodellt Pólya György (1959) modellje képezi, ami a következő szakaszokból áll:

- a probléma felismerése és megértése,
- a probléma megfogalmazása és tervekészítés,
- a stratégia kiválasztása és a terv végrehajtása,
- a megoldás vizsgálata.

Az említett, vagy bármely más szakaszos modell csak megfelelő szerkezetű feladatok értékelésére alkalmas. A 2012-es PISA interaktív problémamegoldó feladatai a Pólya-modell segítségével könnyedén részfeladatokra bonthatóak és értékelhetőek (*OECD, 2010*). Az analitikus-statisztikus problémák esetében azonban az értékelés ez ideig nem volt közvetlenül összekapcsolható a folyamatmodellek lépéseivel, hiszen az ilyen típusú problémáknál csak a megadott válasz vizsgálható közvetlenül, a mögöttes, válaszadási megelőző folyamatok ismeretlenek maradnak. A kollaboratív problémamegoldó folyamat egyik módszertani szempontból rendkívül előnyös adaléka, hogy az eddig ellenőrizhetetlen mögöttes folyamatok a csoporttagok interakcióin keresztül elérhetővé válnak, hiszen az együttműködők csak akkor tudják követni egymás gondolatmeneteit, ha annak hangot is adnak (*Hesse és mtsai, 2015*). Ez a tény azt is jelenti, hogy a kollaboratív problémamegoldás több típusú problémán, akár analitikus–statisztikus problémákon keresztül is elemezhető folyamatmodellek segítségével.

Kooperáció és kollaboráció

A következőkben a kollaboratív problémamegoldás kifejezés 'kollaboratív' jelzőjének értelmezési lehetőségeit fogjuk részletesebben áttekinteni. Életünk folyamán számos csoport mondhat a tagjának minket, kezdve a bölcsődei, óvodai csoporttól az iskolai osztályokig, majd a munkahelyi közösségekig, nem beszélve a baráti társaságokról, szülői munkaközösségekről, bármely egyéb, például hobbinkból fakadó csoporttagságunkról. Az életünket végigkísérő és szervesen befolyásoló csoportok – dinamikájuk, hierarchiájuk, szerepeik stb. – a pszichológia vizsgálódásainak is régóta tárgyát képezik. A csoport az egyénnél lényegesen komplexebb problémák megoldására is képes, hiszen tagjain keresztül a készségek és képességek szélesebb palettája elérhető (*Finnegan és O'Mahoney, 1996*). Ezt a tényt a verseny-, majd a civil szféra is egyre inkább felismerte, ezért egyre gyakoribb felhasználójává válik a csoportos munkaerőnek (*Baker, Horvath, Campion, Offerman és Salas, 2005*). A csapatmunka sikerének maximalizálása érdekében a csoportpszichológiai kutatások egyik népszerű irányzatát képezik azok a vizsgálatok, amelyek célja a hatékonyságot javító tényezők meghatározása. Számos faktort relevánsnak találtak a kutatók a produktív csoportmunka kapcsán. Befolyásoló ereje van többek között a csoport méretének, a csoportban uralkodó normarendszernek, kommunikációs mintázatoknak, csoporthierarchiának; a feladat jellegének; illetve a csoporttagok tulajdonságainak is, azaz például motivációjuk mértékének, szakértelmüknek, valamint kognitív és szociális képességeiknek (*Salas, Cooke és Rosen, 2008; Rosen, 2010*). Az együttműködés minőségére utóbbiak közül elsősorban az egyén koordinációs, kommunikációs,

konfliktuskezelő, döntéshozó, problémamegoldó képessége, valamint kompromisszum-készsége van hatással (*Salas, Dickinson, Converse és Tannenbaum, 1992*).

Mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban gyakran tapasztalható, hogy a szerzők a kollaboráció, kooperáció, kollaboratív, kooperatív, csoportos problémamegoldás, csoportmunka vagy csapatmunka, sőt a kollaboratív és kooperatív tanulás fogalmakat is egymás szinonimáiként alkalmazzák (*Lavonen, Meisalo és Latu, 2002; O'Neil és mtsai, 2003*). Ha tágan értelmezzük a felsorolt terminusokat, valóban mindegyik arra a jelenségre utal, amikor egynél több személy működik együtt egy közös cél érdekében (*Roschelle és Teasley, 1996*). Egyes kutatók azonban elkülönítik a 'kollaboráció' és 'kooperáció' szavak jelentését, bár a szűkebb értelmezést illetően nem teljes a szakmai konszenzus (*Dillenbourg, 1999*).

Roschelle és Teasley (1996) kollaboráció alatt szervezett, szinkron tevékenységet ért, ami annak az erőfeszítésnek az eredménye, amely által a kollaborálók közös koncepciót alakítanak ki és tartanak fenn egy problémával kapcsolatban. Kooperáció során ezzel szemben a munka megosztásra kerül, mindenki a saját vállalt feladatának teljesítéséért felelős a probléma megoldása során, amelynek eredménye csak a folyamat végén kerül összeillesztésre (*Dillenbourg, 1999*). Mindkettő együttműködést jelent ugyan, ám a kollaboráció lényegesen szorosabban egymásra épülő, egymás ötleteiből merítkező, azt továbbfejlesztő együttműködést. Bár kollaboráció során is felmerülhet spontán munkamegosztás, az azonban közel sem olyan kötött, mint kooperáció esetén, a feladatok, vele együtt a szerepek akár percenként is cserélődhetnek (*Dillenbourg, 1999*). Az internet megjelenése óta a kollaboráció már nem feltétlen igényel személyes jelenlétet, megjelent a számítógépen keresztüli ('computer-mediated' vagy 'online'), más néven számítógéppel támogatott ('computer-supported') kollaboráció lehetősége is, melynek során az együttműködők online kommunikálnak egymással. Elkülöníthetünk ún. szinkron és aszinkron kollaborációt annak tekintetében, hogy a csoport egymáshoz intézett válaszai azonnal vagy időben eltolódva követik egymást. Az online kommunikáció kezdetben csak aszinkron üzenetváltásra, azaz e-mailek cseréjére nyújtott lehetőséget, a chat, majd a videotelefonos szoftverek megjelenése azonban a személyes, face-to-face együttműködés mellett online is biztosítja a szinkron kollaboráció opcióját (*Hermann, Rummel és Spada, 2001; Molnár, 2009*).

A 'kollaboratív problémamegoldó képesség' terminus meghatározásához a kooperatív és kollaboratív tanulás fogalmaival, és leginkább a fogalmak közötti különbségekkel is fontos megismerkednünk, már csak azért is, mert a képességmérés módszertani feltételeinek megteremtése nagyban épít az említett tanulási módszerekhez fűződő vizsgálatok tanulmányozására.

Kooperatív és kollaboratív tanulás

Akárcsak a 'kollaboráció', illetve 'kooperáció' terminusok esetében, sok elméletalkotó nem különíti el a kollaboratív és kooperatív tanulás fogalmakat, akár egy tanulmányon belül is keverten alkalmazza a két kifejezést a kiscsoportos tanulási módszerre utalva (*McInerney és Roberts, 2004*). Azok a szakemberek azonban, akik mindkét módszert használják (akár a nevezéktan pontos ismerete nélkül is), jól ismerik a különbséget. A kollaboratív tanulás ('collaborative learning') kifejezés gyakorlatilag egyet jelent a csoportos tanulás ('group learning') fogalmával. Nagyon gyakran iskolán kívül zajlik, de természetesen tanórához kötött is lehet (*Panitz, 1999; Paz Dennen, 2000; Lally és McConnell, 2002*). A tanulók közösen oldanak meg egy feladatot, vagy próbálnak meg értelmezni egy témakört, tehetik mindezt face-to-face és számítógépen keresztül is, utóbbi számítógéppel segített ('computer-supported collaborative learning', CSCL) vagy

online kollaboratív tanulásnak nevezzük. Az elmúlt két évtizedben számos olyan számítógépes tudásmegosztó felület született, amely kimondottan arra szolgál, hogy a tanulók csoportos tanulását megkönnyítse megfelelő beépített funkcióival (*Stahl, Koschmann és Suthers, 2006; Kárpáti, Molnár és Molnár, 2008*).

A kooperatív tanulás tulajdonképpen kollaboratív tanulást jelent abból a szempontból, hogy szintén csoportos tanulással egyenlő, tekinthetjük tehát a kollaboratív tanulás egy alkategóriájának vagy alfajának is. Egyes szerzők azonban szembeállítják, és nem egyként kezelik a két tanulástípust (*Johnson és Johnson, 1994; Horváth, 1994; Óhidy, 2005*). A kooperatív tanulásszervezés lényegesen kötöttebb, szigorúbb szabályok szerint működik, tanórai kereteken belül, inkább face-to-face, mint online, gyakran zárt, hosszabb távon is együttműködő kiscsoportokkal. A tagokat a kollaboratív vagy hagyományos csoportos tanulással szemben egyéni és közös felelősség is terheli. Az egyéni felelősség vonatkozhat egy feladatrészt megoldására, egy meghatározott szerep betöltésére a csoportban stb. (*Johnson és Johnson, 1994, 1999; Kagan és Kagan, 2009*). Közös felelőssége azonban a csoport minden egyes tagjának, hogy a meghatározott csoportcél teljesüljön, azaz hogy minden csoporttag képes legyen boldogulni a saját feladatával. A tagoknak tehát egyéni feladataik teljesítése mellett az esetleg hanyagabb, vagy gyengébben teljesítő csoporttársakat is figyelmeztetniük vagy segíteniük kell a siker érdekében. Az ilyenfajta kölcsönös függést az ún. pozitív interdependencia szóval is illeti a szakirodalom.

A magyar neveléstudomány szintén régóta beszámol a kétféle csoportos tanulási mód-ról, azonban a kétezres évek második feléig csak a hagyományos 'csoportmunka' megnevezéssel találkozunk, a 'kollaboratív tanulás' terminussal nem (*Horváth, 1994*). A 'kollaboratív' jelző kései elterjedése hazánkban feltehetőleg történelmi okokkal magyarázható. Ma már gyakrabban találkozhatunk a kollaboratív tanulás kifejezéssel itthoni szakmai fórumokon is, azonban gyakran még helytelenül, online vagy számítógéppel segített kiscsoportos tanulásnak definiálva. Kollaboratív tanuláson nem (kizárólag) online csoportos tanulást értünk. Történhet természetesen a kollaboratív tanulás online is, de ez esetben számítógéppel támogatott vagy online jelzővel kell azt illetnünk, ha beszámolunk róla.

A kooperatív tanulás további, a kollaboratív tanulástól megkülönböztető eleme, hogy a csoport minden egyes tagja elszámoltatható a produktumért. Például ha a produktum egy alfejezetekre tagolható fejezet feldolgozása és megtanulása a tankönyvből, minden egyes csoporttag számon kérhető a fejezet összes alfejezetéből. Ez azt jelenti, hogy a saját, feldolgozásra vállalt alfejezetét egy csoporttagnak nemcsak kiválóan kell tudnia, kiválóan meg is kell tanítania minden csoporttársának. Kollaboratív vagy hagyományos csoportos tanulási helyzetben nem áll fenn sem egyéni felelősség a kooperatív tanulóhoz hasonló módon – azaz nincsen a csoporttagoknak saját feladata vagy szerepe –, sem kölcsönös felelősség: a tagok nem érzik azt a nyomást, hogy ha nem vesznek részt tevékenyen a munkában, akkor nem lesz megfelelő a végkifejlet. Csopordinamikai szempontból a felelősségvállalás-beli eltérés okozza véleményünk szerint a leglényegesebb következményt.

Az egyéni felelősségvállalás, az előre felosztott feladatok, szerepek hiánya sajátos helyzeteket teremthet ugyanis. Előfordulhat például a csoportszerepek előzetes rögzítésének hiányában a csoporttagok erőteljes státuszharca (*Tuckman, 1965; Tuckman és Jensen, 1977; Bonebright, 2010*). Társas lazálás is jelentkezhet, azaz csökkenhet a tagok motivációja és munkatempója, egyéni felelősség, elszámoltathatóság híján ugyanis gyakran minden csoporttag a másiktól várja a megoldást (*Latane, Williams és Harkins, 1979*). Az is lehetséges kimenete a kollaboratív vagy hagyományos csoportmunkának, hogy a csoport egy tagja vállalja magára a vezetést, ha azt tapasztalja, hogy a többi csoporttag nem elég motivált, vagy nem elég hatékony (*Horváth, 1994*). Fontos eltérést jelent tehát az is kollaboratív és kooperatív csoportmunka között, hogy egy kollaboratív helyzet természeténél fogva megengedi egy csoporttag teljes passzivitását és uralkodását

is, szemben a kooperatív helyzettel, amikor is minden csoporttagnak saját felelőssége, meghatározott szerepe van a feladat megoldásában.

Az ismertetett különbségek tekintetében szükségesnek tartjuk a kooperáció és kollaboráció fogalmak elkülönítését, illetve annak hangsúlyozását, hogy eltérő dinamikájú, eltérő tevékenységeket igénylő csoportfolyamatokról van szó, így különböző típusú feladatok alkalmasak a vizsgálatukra is. Kollaboratív problémamegoldó tesztek kidolgozásakor szigorúan szem előtt kell tartanunk, hogy milyen szerkezetű problémák alkalmasak a kollaboratív (és nem kooperatív) munka kibontakoztatásához. A PISA-mérés szakértői például olyan elrendezést kívánnak alkalmazni mérőeszközükben, amelyben az együttműködő párok tagjai külön-külön nem férnek hozzá minden információhoz, a közös munka sikeréhez szükséges, hogy információt kérjenek a társuktól (OECD, 2013). Ez az elrendezés sokkal inkább kooperatív, mint kollaboratív munkaformát követel meg, tulajdonképpen a legtipikusabb klasszikus kooperatív tanulási módszer, a mozaikmódszer ('jigsaw') elemeire épül (ld. pl. *Kagan és Kagan, 2009*). A mozaikmódszer alkalmazásakor ugyanis a különböző csoporttagok külön-külön rendelkeznek csak a probléma megoldásához szükséges információkkal, az információrészeiket, mint egy kirakós játékban, össze kell illeszteniük. Az optimális problémaszituációban a vizsgálati személyeknek egy időben szükséges szembesülniük a probléma minden egyes elemével, nem kontrollálhatjuk a csoport dinamikáját azzal, hogy az információ-megosztást elkerülhetetlenné tesszük. Meg kell hagynunk a résztvevőknek a passzivitás, illetve akár az erőteljes dominancia lehetőségét is, ebben az esetben teremtünk csak tényleges kollaboratív problémahelyzetet.

Kollaboratív problémamegoldó képesség

Az eddigi fejezetekben részletesen megismertedtünk a problémamegoldás és a kollaboráció kifejezéseket tárgyaló elméletekkel. Ezekre alapozva, illetve ezeket kiegészítve a következőkben meghatározzuk a kollaboratív problémamegoldó képesség saját definícióját.

Kollaboratív problémamegoldó képességnek azt a komplex képességet nevezzük, amely az egyént alkalmassá teszi arra, hogy egy közös cél érdekében, amelynek elérése új, a csoporttagok eddig bevált stratégiáival nem kezelhető akadályok leküzdését igényli, egy vagy több személlyel együttműködő tevékenységet végezzen. Az együttműködő tevékenység megengedi, de nem írja elő a probléma részekre bontását, egyéni szerepek vállalását, a csoporttagok egymás munkájáért nem vonhatók felelősségre. A kollaboráció történhet face-to-face és online úton is, szinkron és aszinkron módon, munkahelyi, iskolai vagy bármely más hétköznapi kontextusban. A megoldandó probléma lehet statikus vagy dinamikus, szemantikusan szegény vagy gazdag, tantárgyi tartalomhoz kötött vagy attól független, nyitott vagy zárt, jól vagy rosszul definiált is.

A kollaboráció kifejezés véleményünk szerint önmagában feltételezi a problémamegoldást is, hiszen akkor van szükségünk szoros együttműködésre, ha egy problémánkkal önállóan nem boldogulunk. Így, bár a kollaboratív problémamegoldás fogalmát tartjuk pontosabbnak, és azt javasoljuk használatra is, a 'kollaboráció' terminust elfogadjuk annak szinonimájaként. A kollaboratív tanulás és kollaboratív problémamegoldás kifejezések elkülönítését azonban szükségesnek érezzük a közhasználat ellentétben is. A tanulás fogalma ugyanis meglehetősen tágan értelmezhető: egy regényről folytatott szubjektív véleménycsere, amely tanár által felügyelt, komoly tanulásértékkel bírhat például, problémamegoldó folyamatnak azonban nem nevezhető. A feladat természetétől függően a kollaboratív problémamegoldás képezheti részét kollaboratív tanulási folyamatnak, a két fogalom azonban ez esetben sem jelenti ugyanazt, összevonásukat tehát nem tanácsoljuk.

A kollaboratív problémamegoldó képesség felépítése

A kollaboratív problémamegoldó képesség felépítése rendkívül összetett, rész-képességeinek számbavételére kevés elméletalkotó vállalkozott eddig. Ebben a fejezetben az általuk felállított magyarázó modelleket tekintjük át, majd az ezekre épülő, őket kiegészítő modellünket fogjuk bemutatni.

Három modell született idáig a kollaboratív problémamegoldó képesség leírására a képesség mérésével vagy mérésének tervével összefüggésben. Mindhárom modell két-felé ágazik, és külön-külön gyűjti össze a kollaborációhoz és a problémamegoldáshoz szükséges rész-képességeket.

O'Neil és munkatársai 2003-as kollaboratív problémamegoldó modellje a szerzők által korábban már külön-külön is publikált problémamegoldó (*O'Neil és Herl, 1998; O'Neil, 1999*) és csoportmunka modell (*Morgan, Salas és Glickman, 1993; Salas, Dickinson, Converse és Tannenbaum, 1992*) összeillesztésének eredménye. A modellben a problémamegoldás összetevő további három komponensre oszlik: a tartalom megértése, a problémamegoldó stratégiák – amelyek lehetnek tartalomfüggetlenek (általánosak) és tartalomfüggők –, valamint az önszabályozás komponensekre. Az önszabályozás további két faktort tartalmaz, amely szintén két-két ágra bomlik: a motiváció faktor az önmagunkban vetett hittel és a probléma megoldására tett erőfeszítéssel áll összefüggésben, míg a metakogníció a tervezéssel és az önmonitorozással. A kollaboráció hat képességet igényel: az adaptibilitás a csoportmunka során felmerülő problémák detektálására és korrekciójára vonatkozik; a koordináció a csoport erőforrásainak ésszerű felhasználására; a döntéshozás az információk és alternatívák adaptív vagy maladaptív kezelésére; az együttműködés a konfliktuskezelés és kompromisszumkészség minőségére; a vezetés a csoportfolyamatok irányítására; végül a kommunikáció az információk megfelelő cseréjére.

Az ATC21s projekt kutatóinak modelljében a kollaboratív problémamegoldó folyamat ötlépcsős: a probléma identifikációja az első lépés, majd a probléma reprezentációja, a tervezés, a végrehajtás következik, végül az ellenőrzés zárja a szekvenciát (*Hesse és mtsai, 2015*). Ezen felül a folyamathoz szükséges képességeket is igyekeznek azonosítani. Szintén két klaszterbe sorolják őket, kognitív és szociális képességek klaszterébe, hozzáátve, hogy a kognitív képességek a problémamegoldás, a szociális képességek pedig a kollaboráció kivitelezéséhez szükségesek. Három szociális képességet neveznek meg: a cselekvő részvételt, a nézőpontátvételt és a szociális szabályozás képességét. A cselekvő részvétel az információk és ötletek megosztását jelenti, valamint a problémamegoldásba való bevonódást. A nézőpontátvétel arra a képességre utal, hogy a csoporttársak „szemüvegén” keresztül nézzünk a problémára. A szociális szabályozás pedig arra vonatkozik, hogy az egyén képes felmérni a csoporttagok erősségeit, gyengeségeit, és ennek megfelelően koordinálja a problémamegoldást. Utóbbi képesség tartalmilag meglehetősen közelít a koordináció szegmenshez O'Neil és munkatársai (2003) modelljében. A problémamegoldáshoz a tervezés, végrehajtás és monitorozás, a rugalmasság és a tanulás kognitív képességeit tartják szükségesnek a szerzők. A tervezés, végrehajtás és monitorozási képességek a PISA problémamegoldó folyamatmodellben (*OECD, 2010*) is fellelhetők mint lépcsők, illetve O'Neil és munkatársai modelljében is megtalálhatóak ezek az elemek némileg módosított elnevezéssel, de lényegében azonos tartalommal. A rugalmasság és tanulás képességei ellenben csak ebben a modellben szerepelnek: a rugalmasság a kreatív gondolkodásra, illetve a rosszul definiált, nehezen átlátható feladatok adekvát kezelésének képességére utal, a tanulás pedig a tudásépítéshez, a megfelelő konzekvenciák levonásához szükséges képességet jelöli.

A PISA 2015-ös mérésének kollaboratív problémamegoldó feladatait összeállító szakértőcsoport dolgozta ki a harmadik modellt (*OECD, 2013*), amely nagyban épít az imént

bemutatott két modellre, azok problémamegoldó komponenseit részben, kollaboratív komponenseit pedig egy az egyben lefedi. Definíciójuk szerint a kollaboratív problémamegoldó képesség az egyén kapacitását írja le azzal kapcsolatban, hogy milyen mértékben képes hatékonyan részt venni egy olyan folyamatban, ahol két vagy több személy megkísérel megoldani egy problémát közös gondolkodás és erőfeszítés árán. Három fő folyamatot, emellett további részfolyamatokat határoznak meg, valamint egyéb faktorokat is megneveznek, amelyek a kollaboratív problémamegoldó tevékenység kimenetét befolyásolhatják. A három alappillére a kollaboratív problémamegoldásnak a közös megértés kialakítása és fenntartása (amely magában foglalja a csoporttagok tudásának, eltérő nézőpontjainak feltérképezését, majd a probléma közös reprezentációjának kialakítását); a megfelelő cselekvés (azaz adekvát lépések a probléma megoldására, amelyek megtétele gyakran követel olyan kommunikációs mintázatokat, mint például a magyarázat, indoklás, vita és kompromisszumkötés); és a csoport szerveződésének kialakítása és fenntartása (a saját és a társak szerepének megértése, a szerepekhez illeszkedő viselkedés) jelentik. A további részfolyamatok számbavétele ebben az esetben is elkülönül a problémamegoldás és kollaboráció dimenziók mentén. A problémamegoldás leírására a 2012-es felméréshez alkotott problémamegoldó folyamatmodellt alkalmazzák a szerzők: az információk felfedezése és megértése; a probléma reprezentációja és hipotézisalkotás a változók kapcsolatáról; a megoldás megtervezése és kivitelezése és az egész folyamat állandó monitorozása; valamint szükség esetén reagálás. A kollaborációhoz a következő képességek szükségesek: a közös megértés megalapozása; a társ meghallgatása; nézőpontátvétel; magyarázat; vitakészség; kölcsönös szabályozás; koordináció; információ-megosztás. A szakértők megjegyzik továbbá, hogy a kollaboratív problémamegoldást a probléma jellege, a csoport összetétele (mérete, homo- vagy heterogenitása, a nemek megoszlása, valamint szimmetriája vagy aszimmetriája, azaz a csoporttagok tudásának, szerepeinek közelsége vagy távolsága), a tanulók előzetes tudása, illetve kognitív képességeik (pl. munkamemóriájuk kapacitása), és a közös munkára irányuló motivációjuk és attitűdjeik is befolyásolják.

A fent ismertetett modellek közös hiányossága, hogy a kognitív és a szociális komponens egyenrangúként kezelik, illetve nem foglalkoznak azzal a kérdéssel sem, hogy a két komponens között milyen kapcsolat áll fent. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy egy egyén szociális képességei hiányában sokkal kisebb valószínűséggel lesz relatíve átlagos kollaboratív problémamegoldó, mint a problémamegoldó képességéhez szükséges kognitív képességei hiányában. Ha ugyanis valaki nem kimondottan jó problémamegoldó,

Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy egy egyén szociális képességei hiányában sokkal kisebb valószínűséggel lesz relatíve átlagos kollaboratív problémamegoldó, mint a problémamegoldó képességéhez szükséges kognitív képességei hiányában. Ha ugyanis valaki nem kimondottan jó problémamegoldó, de rendkívül jó koordinátornak bizonyul, fontos részét képezheti egy problémamegoldó csoportnak. Ha azonban az egyén kiemelkedő problémamegoldó ugyan, mégsem képes ötletei megosztására (mert például szociálisan szorong), nem tekinthetjük még csak átlagos kollaboratív problémamegoldónak sem, hiszen kiváló ötletei sosem fognak kiderülni megosztás híján.

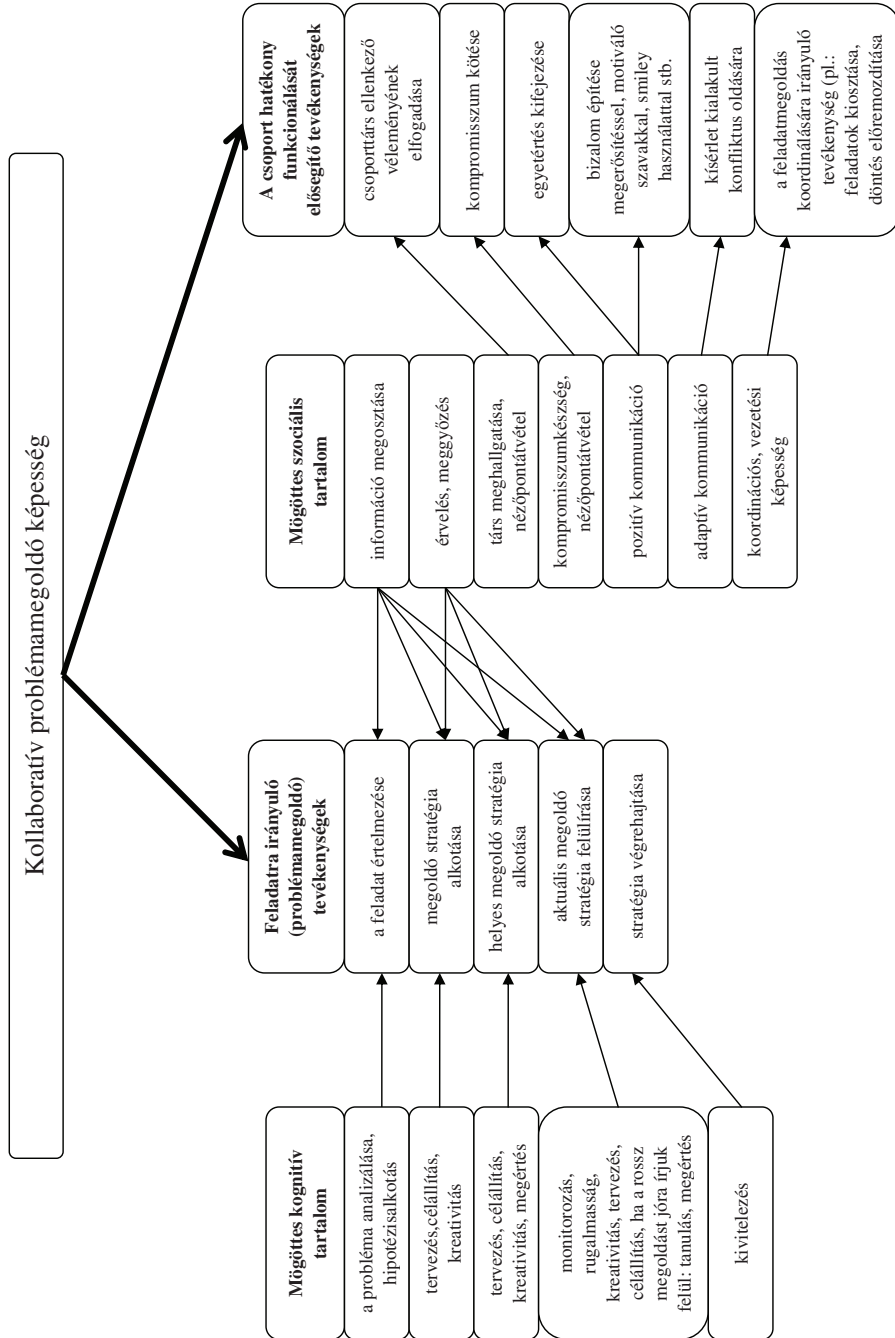
de rendkívül jó koordinátornak bizonyul, fontos részét képezheti egy problémamegoldó csoportnak. Ha azonban az egyén kiemelkedő problémamegoldó ugyan, mégsem képes ötletei megosztására (mert például szociálisan szorong), nem tekinthetjük még csak átlagos kollaboratív problémamegoldónak sem, hiszen kiváló ötletei sosem fognak kiderülni megosztás híján. Olyan modellt szükséges alkotnunk, amelyből egyértelműen kiderül tehát, hogy a két komponens szerepe a kollaboratív problémamegoldó képességben nem feltétlenül szimmetrikus.

Az alábbi modell (1. ábra) célja az ismertett modellek szintéziséen kívül az, hogy érzékeltesse, bizonyos, kimondottan a probléma megoldására irányuló tevékenységek nem teljesülhetnek szociális képességek igénybevétele nélkül. Ezzel szemben léteznek olyan, nem szigorúan a problémamegoldásra irányuló, inkább a csoport funkcionálását előremozdító tevékenységek is egy kollaboratív problémamegoldó folyamatban, amelyek a konkrét problémamegoldáshoz szükséges kognitív képességeket nem igénylik. A modellben a közvetlenül megfigyelhető tevékenységekre fókuszálunk, hiszen méréseink mindig a viselkedéselemekre vonatkoznak, a tevékenység mögé rendelt képességeket, folyamatokat csupán feltételezni tudjuk. Mind a kognitív, mind a szociális komponens elemeinek összességét tartalomként címkézzük. Úgy gondoljuk ugyanis, hogy nem feltétlen javallott például képességeknek nevezni egy folyamatmodell szakaszait, emellett a szociális komponensek esetében is nehezen értelmezhető, hogy bizonyos elemek hogyan fedik le pontosan a képesség fogalmát, éppen ezért az a kívánatos, hogy egy sokkal tágabb, kevésbé specifikus fogalmat használjunk. A modellt alkalmazva a vizsgálati személyek teljesítményük alapján elhelyezhetőek egy kétdimenziós (szociális és kognitív) koordinátarendszerben, ahol a legfejlettebb kollaboratív problémamegoldó képességgel rendelkező személyek teljesítménye 100 százalékhoz közelít mindkét tengely mentén.

Összefoglalás és kitekintés

A tanulmány a kollaboratív problémamegoldó képesség újradefiniálására vállalkozott a vonatkozó elméletek elemzésén keresztül, áttekintésre kerültek emellett a kollaboratív problémamegoldó képesség leírására született modellek, és az azokat integráló és kiegészítő saját modellünket is bemutattuk. Meghatároztuk továbbá, hogy mit tartunk a kollaboratív problémamegoldással egyenértékű fogalomnak és csupán rokon kutatási területnek. Célunk volt végül az áttekintésen keresztül valamelyest mérsékelni a problémamegoldás, kooperáció, kollaboráció, kooperatív és kollaboratív tanulás kutatási területekhez fűződő terminológiai káoszt, igyekeztünk feloldani az esetleges ellentmondásokat.

Annak ellenére, hogy a kollaboratív problémamegoldó képesség vizsgálatának szükségyszerűsége egyre több oktatáskutató figyelmét vonja magára, számos konceptuális és főleg kutatómódszertani kérdés nyitott még a témával kapcsolatban: Hogyan lehetséges a képesség – a 21. század követelményeinek megfelelően – számítógép alapú mérése individuális szinten? Hogyan kellene standardizált környezetet létrehozni egy ilyen mértékben komplex képesség esetében a mérés generalizálhatósága végett? Jelenthet-e megoldást a standardizálhatóság érdekében számítógépes szoftver alkalmazása kollaboráló partnerként? Miként megvalósítható egy olyan teszt kidolgozása, amely nem igényel kézi kiértékelést, helyette automatikus kódoló rendszerre épül? Bízunk abban, hogy tanulmányunk hatékonyan hozzájárul a képesség fogalmi koncepciójának megszilárdításához, ezzel együtt a fenti kérdések empirikus vizsgálatainak kivitelezéséhez a jövőben.



1. ábra. A kollaboratív problémamegoldó képesség felépítése és működése

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Molnár Gyöngyvér és Csapó Benő javaslatait, szakmai támogatását, amellyel hozzájárultak a tanulmány megírásához! A kutatást a *Diagnosztikus mérések fejlesztése* című projekt támogatta (TÁMOP-3.1.9-11/1-2012-0001).

Irodalomjegyzék

- Adejumo, G., Duimering, P. R. és Zhong, Z. (2008): A balance theory approach to group problem solving. *Social Networks*, **30**. 1. sz. 83–99. DOI: [10.1016/j.socnet.2007.09.001](https://doi.org/10.1016/j.socnet.2007.09.001)
- Autor, D. H., Levy, F. és Murnane, R. J. (2003): The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, **118**. 4. sz. 1279–1333. DOI: [10.1162/003355303322552801](https://doi.org/10.1162/003355303322552801)
- Baker, D. P., Horvath, L., Campion, M., Offermann, L. és Salas, E. (2005): The ALL Teamwork Framework. Chapter 7. In: Murray, T. S., Clermont, Y. és Binkley, M. (szerk.): *International adult literacy survey, measuring adult literacy and life skills: New frameworks for assessment*. Statistics Canada, Ontario. 229–272.
- Baxter, G. P. és Glaser, R. (1997): *An approach to analysing the cognitive complexity of science performance assessments (Technical Report 452)*. National Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing (CREST), Los Angeles. DOI: [10.1037/e651332011-001](https://doi.org/10.1037/e651332011-001)
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Martin, R., Miller-Ricci, M. és Rumble, M. (2012): Defining Twenty-First Century Skills. In: Griffin, P., McGaw, B. és Care, E. (szerk.): *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer, New York. 17–66. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5)
- Bonebright, D. A. (2010): 40 years of storming: a historical review of Tuckman's model of small group development. *Human Resource Development International*, **13**. 1. sz. 111–120. DOI: [10.1080/13678861003589099](https://doi.org/10.1080/13678861003589099)
- Brannick, M. T. és Prince, C. (1997): An overview of team performance measurement. In: Brannick, M. T., Salas, E. és Prince, C. (szerk.): *Team performance assessment and measurement. Theory, methods, and applications*. Erlbaum, Mahwah. 3–16.
- Bransford, J. D., Brown, A. O. L. és Cockling, R. R. (1999): *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press, Washington.
- Csapó Benő (2004): *Tudás és iskola*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Csapó, B. (2010): Goals of learning and the organization of knowledge. In: Klieme, E., Leutner, D. és Kenk, M. (szerk.): *Kompetenz modellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes*. 56. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik, Weinheim u.a., Beltz. 12–27.
- Dillenbourg, P. (1999): What do you mean by „Collaborative Learning”? In: Dillenbourg, P. (szerk.): *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Pergamon, Elsevier Science, Amsterdam. 1–16.
- Duncker, K. (1945): On problem-solving. *Psychological Monographs*, **58**. 5. sz. DOI: [10.1037/h0093599](https://doi.org/10.1037/h0093599)
- Finnegan, P. és O'Mahoney, L. (1996): Group problem solving and decision making: An investigation of the process and supporting technology. *Journal of Information Technology*, **11**. 3. sz. 211–221. DOI: [10.1080/026839696345261](https://doi.org/10.1080/026839696345261)
- Funke, J. (2001): Dynamic systems as tools for analysing human judgement. *Thinking and Reasoning*, **7**. 1. sz. 69–89. DOI: [10.1080/13546780042000046](https://doi.org/10.1080/13546780042000046)
- Funke, J. és Frensch, P. A. (2007): Complex problem solving: The European perspective. 10 years after. In: Jonassen, D. H. (szerk.): *Learning to solve complex scientific problems*. Erlbaum, New York. 25–47.
- Greiff, S. (2012): From interactive to collaborative problem solving: Current issues in the Programme for International Student Assessment. *Review of Psychology*, **19**. 2. sz. 111–121.
- Greiff, S., Wüstenberg, S. és Funke, J. (2012): Dynamic problem solving: A new assessment perspective. *Applied Psychological Measurement*, **36**. 3. sz. 189–213. DOI: [10.1177/0146621612439620](https://doi.org/10.1177/0146621612439620)
- Greiff, S., Holt, D. V. és Funke, J. (2013): Perspectives on problem solving in educational assessment: Analytical, interactive, and collaborative problem solving. *Journal of Problem Solving*, **5**. 2. sz. 71–91. DOI: [10.7771/1932-6246.1153](https://doi.org/10.7771/1932-6246.1153)
- Hermann, F., Rummel, N. és Spada, H. (2001): *Solving the case together: The challenge of net-based interdisciplinary collaboration*. 2014. 02. 27-i megtekintés, http://pdf.aminer.org/000/248/605/a_comparison_of_collaborative_problem_solving_using_face_to_face.pdf
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K. és Griffin, P. (2015): A Framework for Teachable Collaborative Problem Solving Skills. In: Griffin, P. és Care, E. (szerk.): *Assessment & Teaching of 21st*

- Century Skills. *Methods and Approach*. Springer, Dordrecht. 37–56. DOI: [10.1007/978-94-017-9395-7](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7)
- Horváth Attila (1994): *Kooperatív technikák: hatékonyság a nevelésben*. OKI, Budapest.
- Hunya Márta (2005): Virtuális tanulási környezetek. *Iskolakultúra*, **15**. 10. sz. 53–69.
- Johnson, D. W. és Johnson, R. T. (1994): *Leading the Cooperative School*. Interaction Book Co., Edina.
- Johnson, D. W. és Johnson, R. T. (1999): Making cooperative learning work. *Theory into practice*, **38**. 2. sz. 67–73. DOI: [10.1080/00405849909543834](https://doi.org/10.1080/00405849909543834)
- Kagan, S. és Kagan, M. (2009): *Kagan Cooperative Learning*. Kagan Publishing, San Clemente.
- Kárpáti Andrea, Molnár Gyöngyvér és Molnár Pál (2008): Csoportmódszerek. In: Kárpáti Andrea, Molnár Gyöngyvér, Tóth Péter és Főző Attila (szerk.): *A 21. század iskolája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 130–151.
- Kozma, R. (2009): Assessing and teaching 21st century skills: A call to action. In: Schueremann, F. és Bjornsson, J. (szerk.): *The transition to computer-based assessment: New approaches to skills assessment and implications for large scale assessment*. European Communities, Brussels. 13–23.
- Lally, V. és McConnell, D. (2002): Designing a virtual professional development centre for higher education staff. In: Banks, S., Lally, V. és McConnell, D. (szerk.): *Collaborative E-Learning in Higher Education*. University of Sheffield, Sheffield. 65–86.
- Latane, B., Williams, K. és Harkins, S. (1979): Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, **37**. 6. sz. 822–832. DOI: [10.1037/0022-3514.37.6.822](https://doi.org/10.1037/0022-3514.37.6.822)
- Lavonen, J., Meisalo, V. és Lattu, M. (2002): Collaborative Problem Solving in a Control Technology Learning Environment, a Pilot Study. *International Journal of Technology and Design Education*, **12**. 2. sz. 139–160. DOI: [10.1023/a:1015261004362](https://doi.org/10.1023/a:1015261004362)
- Mayer, R. E. és Wittrock, M. C. (1996): Problem-solving transfer. In: Calfee, R. és Berliner, R. (szerk.): *Handbook of Educational Psychology*. Macmillan, New York. 47–62. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780203053874>
- Mayer, R. E. és Wittrock, M. C. (2006): Problem Solving. In: Alexander, P. A. és Winne, P. H. (szerk.): *Handbook of Educational Psychology*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah. 287–303. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780203874790>
- McInnerney J. M. és Roberts, T. (2004): Collaborative or Cooperative Learning? In: Roberts, T. (szerk.): *Online collaborative learning: Theory and Practice*. Information Science Publishing, Hershey, London. 203–214. DOI: [10.4018/978-1-59140-174-2](https://doi.org/10.4018/978-1-59140-174-2)
- Molnár Gyöngyvér (2001): Az életszerű feladathelyzetekben történő problémamegoldás vizsgálata. *Magyar Pedagógia*, **101**. 3. sz. 347–373.
- Molnár Gyöngyvér (2006): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér (2011): Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, 9. sz. 1038–1047.
- Molnár Gyöngyvér és Kárpáti Andrea (2012): Informatikai műveltség. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 441–476.
- Molnár, Gy., Greiff, S., Wüstenberg, S. és Fischer, A. (megjelenés alatt): Empirical study of computer-based assessment of domain-general dynamic problem solving skills. In: Csapó, B., Funke, J. és Schleicher, A. (szerk.): *The Nature of Problem Solving*. OECD, Paris.
- Molnár Pál (2009): Számítógéppel támogatott együttműködő tanulás online közösségi hálózatos környezetben. *Magyar Pedagógia*, **109**. 3. sz. 261–285.
- Nagy József (2000): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2003): Az eredményesebb képességfejlesztés feltételeiről és lehetőségeiről. *Iskolakultúra*, **13**. 8. sz. 40–52.
- National Research Council (2011): *Assessing 21st century skills*. National Academies Press, Washington, DC.
- OECD (2010): *PISA 2012 field trial problem solving framework*. 2013. 03. 29-i megtekintés, <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962005.pdf>
- OECD (2013): *PISA 2015 Draft Collaborative Problem Solving Assessment Framework*. 2014. 02. 27-i megtekintés, <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf>
- Óhidy Andrea (2005): Az eredményes tanítási óra jellemzői. Kooperatív tanulási formák a gyakorlatban. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 12. sz. 100–108.
- O’Neil, H. F. és Herl, H. E. (1998): *Reliability and validity of a trait measure of self-regulation*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA, 13–17 April 1998
- O’Neil, H. F. (1999): Perspectives on computer-based performance assessment of problem solving. *Computers in Human Behavior*, **15**. 3–4. sz. 225–268.
- O’Neil, H. F., Chuang, S. és Chung, G. K. W. K. (2003): Issues in the computer-based assessment of collaborative problem solving. *Assessment in Education*, **10**. sz. 361–373.

- Paz Dennen, V. (2000): Task structuring for online problem based learning: A case study. *Educational Technology & Society*, **3**. 3. sz. 329–336.
- Panitz, T. (1999): *Collaborative versus cooperative learning: A comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning*. ERIC Clearinghouse.
- Polya, G. (1957): *How to solve it*. Doubleday, Garden City, NY.
- Roschelle, J. és Teasley, S. D. (1996): The construction of shared knowledge in collaborative problem-solving. In: O'Malley, C. E. (szerk.): *Computer-supported collaborative learning*. Springer-Verlag, Berlin. 69–97.
- Rosen, M. A. (2010): *Collaborative problem solving: The role of team knowledge building processes and external representations*. Doktori disszertáció. Department of Psychology, College of Sciences, University of Central Florida, Orlando, Florida. 2014. 02. 27-i megtekintés, http://etd.fcla.edu/CF/CFE0003109/Rosen_Michael_A_201005_PhD.pdf
- Salas, E., Cooke, N. J. és Rosen, M. A. (2008): On teams, teamwork, and team performance: discoveries and developments. *Human Factors*, **50**. 3. sz. 540–547. DOI: [10.1518/001872008x288457](https://doi.org/10.1518/001872008x288457)
- Stahl, G., Koschmann, T. és Suthers, D. (2006): Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In: Sawyer, R. K. (szerk.): *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 409–426.
- Tuckman, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. *Psychological Bulletin*, **63**. 6. sz. 384–399. DOI: [10.1037/h0022100](https://doi.org/10.1037/h0022100)
- Tuckman, B. W. és Jensen, M. A. C. (1977): Stages of small-group development revisited. *Group & Organization Management*, **2**. 4. sz. 419–427. DOI: [10.1177/105960117700200404](https://doi.org/10.1177/105960117700200404)
- Vosniadou, S. és Ortony, A. (1989): *Similarity and Analogical Reasoning*. Cambridge University Press, New York. DOI: [10.1017/cbo9780511529863.010](https://doi.org/10.1017/cbo9780511529863.010)