Kreativitáskutatás a középfokú építőipar és földmérés ágazati szakképzésben

A tanulmány célja, hogy megvizsgálja azt, hogy a tanulók jelenleg a kreativitás mely összetevőivel rendelkeznek, és irányt mutasson a kreativitás iskolai fejlesztésében. Vizsgáltuk, hogy van-e kimutatható különbség az általános és a szakmai kreativitás között, vagy csak kreativitásról beszélhetünk. A kutatást 11. évfolyamos ágazati képzésben részt vevő tanulók körében végeztük, illetve 13. évfolyamos, a szakképzésbe most bekapcsolódó felnőttek körében, akik már rendelkeznek munkavállalói tapasztalatokkal. A kutatás eredményeiből megállapítható, hogy a tanulók mind fluencia, mind pedig flexibilitás tekintetében igen gyenge teljesítményt mutatnak, inkább egy ötlet minél részletesebb kidolgozására törekednek. Az is megállapítást nyert, hogy a 11. évfolyamos tanulók és a szakképzésbe most bekapcsolódó felnőttek között nincsen kimutatható eltérés sem az általános, sem pedig a szakmai kreativitás tekintetében. Ugyanakkor nem nyert egyértelmű megerősítést, hogy az általános és a szakmai kreativitás elkülöníthető-e egymástól.

A téma aktualitása

Az ipari technológiák fejlődésének következtében egyes szakmák megszűnnek, átalakulnak vagy újak jönnek létre. A technológiák fejlődésével már más tudást és főleg más szakmai kompetenciákat igényel a szakma gyakorlása, mint évekkel ezelőtt.

Nagy József (1996, 2007) szerint a kompetencia jellemzői, a szakértelem, a hozzáértés és az illetékesség, vagyis a formális oktatás keretei között megszerzett ismeretek és készségek együttese, amelyekhez a pozitív szakmai attitűdök mint katalizátorok járulnak hozzá. Ezek teszik képessé az egyént, hogy különböző helyzetekben komplex és életszerű szakmai feladatokat oldjanak meg (Bredács, 2015a). Makó Ferenc (2010) *A magyar szakképzési rendszer fejlesztése* című munkájában kifejti, hogy a szakmai kompetencia nem a képesség szinonimája, hanem egy adott szakmára vonatkozó és komplex feladatokat megoldani képes hozzáértő munkavégzés. Ez mindig pontosan körülírható cselekvéshez kapcsolódik, ugyanakkor jól transzferálható a különböző szakmai feladatokra. Mivel a kreativitás is a tevékenységek által fejlődik legjobban, mindig azon a területen fejlődnek ki készségei leginkább, amilyen típusú tevékenységet végzünk a leggyakrabban (Gyarmathy, 2009). Fazekas Károly (2018) azonban már e készségek munkaerőpiaci hiányáról ír. Felhívja a figyelmet arra, hogy a munkaerőpiacon megjelentek a nem-kognitív

képességekkel szembeni elvárások, mint a fejlett érzelmi intelligencia, a kooperáció és a kreativitás bizonyos összetevői. Fazekas szerint „…számos kutatási eredmény támasztja alá azt a tényt, hogy a nem-kognitív készségek sikeresen fejleszthetők az alsó-, a közép-, sőt a felsőfokú oktatásban is, és számos olyan nem-kognitív készségünk van, amely a felnőttképzésben is formálható" (Fazekas, 2018. 33–34.).

A Szakképzés 4.0. stratégia, melyet Magyarország Kormánya 2019. március 28-án fogadott el a 1168/2019 Kormányhatározatában, a szakképzés olyan formába történő átalakítását tűzte ki célul, hogy az megfeleljen az Ipar 4.0 elvárásainak. Korábban is voltak már hasonló törekvések: így a Szakképzés a gazdaság szolgálatában stratégia, melynek célja: „a szakképzési feladat- és intézményrendszer, a szakképzés szerkezetének átalakítása, a gazdasági igényekkel összehangolt, versenyképes iskolai rendszerű szakképzés biztosítása, az intézményi finanszírozás hatékonyabb megvalósítása és az állami vagyonnal való felelős gazdálkodás".[1] Ez a stratégia azonban nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Az Ipar 4.0. fő jellemzője az automatizáció és az összehangolt termelési hálózatok működtetése. A szakképzettség nélküli betanított munkaerő iránti igény csökken, viszont megnő a kereslet a rendszertervezésben, digitalizációban jártas, rendszerszemlélettel rendelkező munkavállalók iránt.[2] Már Mártonffi György (2006) is kifejtette írásában, hogy olyan új típusú munkavállalókra van szükség, akik képesek önállóan fejlődni, az új információkat meglévő ismereteik közé integrálva alkalmazni. De ez mostanra már nem elegendő: míg korábban csak az ismeretek önálló alkalmazására terjedt ki a munkáltatók igénye, úgy mára már újabb és újabb kompetenciákat várnak el a munkavállalótól. Az is követelmény a munkavállalóval szemben, hogy pályafutása során új kompetenciákat sajátítson el, vagy a meglévőket fejlessze tovább.

A munkavállalókkal szembeni kompetencia-követelményrendszer megváltozása és az új kompetenciák megjelenése szükségessé teszi, hogy a szakképzésben nem csak makroszinten, hanem intézményi szinten is változtatásokat vezessünk be a képzési módszertant illetően (Fazekas, 2018). Ehhez meg kell ismerni az új képességek természetét, a fejlesztés lehetséges módszereit és azok közvetlen alkalmazási lehetőségeit az adott ágazati szakképzésben. A munkáltatók körében folyamatosan vizsgálták, hogy melyik az a 10 kompetencia, melyet a munkáltatók a munkavállalóktól elvárnak. 2015-ben a komplex problémamegoldás állt az első helyen, az előrejelzések szerint ez a kompetencia 2020-ra is a legfontosabb munkavállalói kompetencia marad. Ezzel szemben a kreativitás 2015-ben a 10. legfontosabb kompetenciaként szerepelt a listán, viszont a Future of Job 2015-ös jelentése[3] a kreativitás fontosságának növekedését várja. A jelentés szerint 2020-ra a kreativitás a 3. helyre kerül, de a Future of Jobs 2018-as jelentése[4] szerint a kreativitás 2022-re már a második (Ausztráliában az első helyre prognosztizálják) lekeresettebb és legszükségesebb kompetencia lesz a munkaerőpiacon.

[1] 1168/2019 (III. 28.) Kormányhatározat A „Szakképzés 4.0 – A szakképzés és felnőttképzés megújításának középtávú szakmapolitikai stratégiája, a szakképzési rendszer válasza a negyedik ipari forradalom kihívásaira" című stratégia elfogadásáról és a végrehajtása érdekében szükséges intézkedésekről. *Magyar Közlöny,* 52, 1788.

[2] *Szakképzés 4.0. – A szakképzés és felnőttképzés megújításának középtávú szakmapolitikai stratégiája, a szakképzési rendszer válasza a negyedik ipari forradalom kihívásaira.* (2019) Innovációs és Technológiai Minisztérium, 13, 724–725.

[3] *Future of Job Report*. World Economic Forum, 2015. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf Utolsó letöltés: 2019. 06. 26.

[4] *The Future of Jobs Report*. World Economic Forum, 2018. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf Utolsó letöltés: 2019. 06. 26.

A kreativitáskutatás keretei

A kreativitás klasszikus értelmezése szerint a kreatív ember képes a kreativitás birtokában túllépni a tanulással szerzett tudásán, újat felfedezni, eredeti produktumot létrehozni (Guilford, 1959, 1967; Torrance, 1974, 1980; Barron, 1983; Amabile, 1983; Davis és Rimm, 1998a; Torrance és Khatena, 1976). A kreativitás fogalma az utóbbi évtizedekben nagy változáson ment keresztül. Egyrészt a tanulásfogalom diszciplínaváltásaival párhuzamosan kiszélesedett, mert a kognitív elemek mellett megjelentek benne az érzelmekhez, a motivációhoz, az aktív tevékenységhez, a közösséghez (Sternberg és Lubart, 1995, 2007; Fisher, 1999) és a flowhoz kapcsolódó vonásai (Csíkszentmihályi, 2008) is. Másrészt egyesek szerint a problémamegoldás folyamatába is beágyazódott (Fisher, 1999; Tracy, 2008; Csepcsényiné és Bredács, 2015a, 2016). Megint mások a kreatív személy kreatív megoldásait sajátos módon rögzült személyiségjellemzőnek tartják (Tóth és Király, 2006). Mindezekből az következik, hogy a kreativitás meghatározásában és jellemzőinek megadásában szemléleti különbségek vannak. A meghatározást nehezíti az is, hogy a kreatív szó egyszerre több dolgot is jelent. Jelenti az alkotásra való alkalmasságot (a kreativitást támogató tulajdonságokat és képességeket), magát az alkotás folyamatát és jelenti a kreatív produktumot is, amelybe beleértjük a kreatív gondolatot (Landau, 1974, 1997).

Sokan kutatták a kreatív ember személyiségjegyeit és próbálták összegyűjteni jellemző tulajdonságait. Az élénk fantázia, a kíváncsiság, a tanulási vágy, az autonómia, a függetlenség mellett sok más tulajdonságot leírnak. Tóth László (2010. 2.) úgy véli, hogy a „kreatív ember általában jobban észreveszi a problémákat, s megkísérli megoldani azokat. Ez a szokványossal, a rutinnal ellentétes dolog, ellentétes tevékenység, és így előfordul, hogy szembekerül kényelmesebb környezetével". Helson (1996) azonban leszögezi, hogy nem határozható meg egy konkrét kreatív személyiségjegy-együttes, hiába készült el több lista, mert igen változatos a tulajdonságok dominanciája e listákban a kutatók szerint. Csupán az állítható biztosan, hogy valamilyen szinten mindenki kreatív, hiszen nélkülözhetetlen a tanulásban, a mindennapi életben (Barkóczi és Zétényi, 1981), de fontos része egy-egy szakma elsajátításának is. A kutatók újabban arra is felhívják a

Sokan kutatták a kreatív ember személyiségjegyeit és próbálták összegyűjteni jellemző tulajdonságait. Az élénk fantázia, a kíváncsiság, a tanulási vágy, az autonómia, a függetlenség mellett sok más tulajdonságot leírnak. Tóth László (2010. 2.) úgy véli, hogy a „kreatív ember általában jobban észreveszi a problémákat, s megkísérli megoldani azokat. Ez a szokványossal, a rutinnal ellentétes dolog, ellentétes tevékenység, és így előfordul, hogy szembekerül kényelmesebb környezetével". Helson (1996) azonban leszögezi, hogy nem határozható meg egy konkrét kreatív személyiségjegy-együttes, hiába készült el több lista, mert igen változatos a tulajdonságok dominanciája e listákban a kutatók szerint. Csupán az állítható biztosan, hogy valamilyen szinten mindenki kreatív, hiszen nélkülözhetetlen a tanulásban, a mindennapi életben (Barkóczi és Zétényi, 1981), de fontos része egy-egy szakma elsajátításának is.

figyelmet, hogy a különböző fejlődési rendellenességek, mint például a hiperaktivitás, a figyelemzavar vagy a diszlexia (Gyarmathy, 2009), illetve a kiegyensúlyozatlan személyiségjegyek és a túlérzékenység kedveznek a kreativitásnak (Csíkszentmihályi, 2008). Éppen ezért van az, hogy kreatív személy sokszor szorul környezetének védelmére, a bátorító nevelésre (Landau, 1997). Kreatív egyének bármilyen társadalmi rétegből kikerülhetnek, de a környezet akkor serkentő, ha kellően problémagazdag, és tág teret enged a problémák kötetlen megoldásaira (Mooney, 1936).

A kreativitás egy hiányállapotból fakadhat, amikor nem tudunk minden fontos információt, vagy nem vagyunk képesek megtenni valamit, és az így keletkezett hiányzó elemet fel kell ismerni és be kell pótolni (Nagy, 1996). Stuart Sutherland (2010) szerint a valódi kreativitás az új problémák megoldásában, jó stratégiák vagy magyarázó elvek megtalálásában is megnyilvánul. A kreativitást mint folyamatot önfejlesztő, dinamikus, lépésekre bontható tevékenységként lehet értelmezni (Landau, 1974). A kreatív folyamat irányulhat valamilyen verbális, cselekvéses, képzeleti tevékenységre (Amabile, 1983). A problémamegoldás e gondolatmenet szerint egy olyan kreatív folyamat, amely a már meglévő szakmai tudás és tapasztalat talaján a már meglévő ismeretek átrendezésével jön létre, egy konkrét probléma megoldása érdekében. Végeredményei az adott problémára való megoldásjavaslatok, megoldási tervek vagy stratégiák alternatíváinak kidolgozásai, vagyis a kreatív termék. A végeredmény használhatósága és újszerűsége függ az egyén kreativitásának szintjétől. Várhatóan a kezdő problémamegoldó kreativitási szintje alacsony, a Kaufmann–Beghetto-skála (2009) alapján a „mini C szinten" helyezkedik el, ezért szükséges a problémamegoldás irányítása, a folyamatos visszajelzés. A gyakorlott problémamegoldók kreativitása a „kis C szintet" érik el, ebben az esetben az irányítást már felváltja a konstruktív tapasztalatcsere. Ezt a szintet érhetik el a tanulók a szakmai képzés végére. A szakmai gyakorlat megszerzésével és a tapasztalatok kibővítésével a jó problémamegoldó személy eléri a „Pro C szintet", ami már nem iskolai keretek között valósul meg. A tanulók és a tanulói közösségek figyelmét sokféle valóságos és digitális információ vonja el ma (Szabó és Fenyvesi, 2019). Figyelmük fenntartása, azaz a kitartásuk (amely nélkül nincsen eredményes tanulás) és a tanulásra fordított motivációjuk, valamint a fejlett divergens gondolkodásuk szempontjából egyre nagyobb hangsúlyt kell a kreatív feladatokra fordítani, mert más típusú feladatok kevésbé kötik le őket. Prensky (2001a, 2001b) szerint a mai tanulási folyamatban össze kell egyeztetni a tanulók által kedvelt és a gyakori internethasználat következtében kialakult átfogó, rátekintő holisztikus szemléletet az elaboratív szemlélettel, vagyis a részletek megismerésének igényével.

A kreativitást gyakran vizsgálják képességként is (Guilford, 1967; Torrance, 1974; Gyarmathy, 2006, 2007, 2009; Bredács, 2012; Kárpáti, 2009). A képesség szó mint gyűjtőfogalom folyamatjellegű, gyakorlatias tudást jelent (tudni, hogy hogyan kell valamit megoldani, valamit elkészíteni, valamit megtenni). Ezt nevezzük procedurális tudásnak, amely a tudat számára nehezen hozzáférhető (Csapó, 2003), a spontán megoldások miatt. Fazekas (2018) a kreativitás bizonyos összetevőit – a rugalmas gondolkodást és a képzelőerőt – nem-kognitív készségként értelmezi. Ez az értelmezés szinkronban van Csapó megállapításával, hiszen a képesség szűkebb értelmezése a tudat közvetítése nélkül végrehajtható pszichomotoros képességekre vonatkozik, amelyekre használjuk a készség kifejezést is. A kreativitás vizsgálata és fejlesztése nehezen különíthető el, mert a kreatív folyamatot ösztönző feladatsorok és technikák maguk is jó vizsgálati eszközök lehetnek. (Davis és Rimm, 1998b; Zsolnai, 1986; Nagy, 1996; Fisher, 1999, 2000; Kárpáti, 2005; Bredács, 2012; Pálinkás és Bredács, 2018; Csepcsényiné, megjelenés alatt, 2019a, 2019b).

A kreativitásnak jól körülhatárolt, egymástól karakteresen elkülöníthető összetevői vannak, de önmagában egyikkel sem azonosítható. Gyakran vizsgált összetevői a szenzitivitás (problémaérzékenység), a fluencia (könnyedség), az originalitás (eredetiség),

a flexibilitás (rugalmasság), az elaboráció (kidolgozottság), az analizálás (összevetés, elemzés), a szintetizálás (távolálló elemek összekapcsolása), a redefiniálás (újraértelmezés), a komplexitás (összefüggéslátás) és az értékelés (kritikai viszonyulás). További összetevőként jelenik meg a problémaérzékeny kreativitási faktor, amelyet Bredács (2012) „korlátok közé szorított kreativitásnak" nevez. Erről akkor beszélünk, amikor szabályozott tevékenységekből kell kihozni az új megoldást, esetleg több megoldható alternatívát. Ilyen kreativitási összetevő a szakmai, vagy a valamilyen speciális területen lehet hasznos. A kreativitás összetevőinek mértékei egyénenként eltérőek, különböző erősségűek vagy gyengeségűek.

Többen jelezték, hogy a hagyományos iskola hatására a kreativitás fejlődése lelassul (például: Robinson, 2011, 2014; Klein és Klein, 2012; Péter-Szarka, é. n.; Bredács, 2012; Németh és Raffay, 2018; Aronica és Robinson, 2018), azonban ez a kreativitásnak nem minden összetevőjét érinti egyformán. Gyakori, hogy egy tanuló a kreativitás egyik összetevőjében erős fejlettséget mutat, egy másikban azonban gyengébbet, például az eredeti ötletek tekintetében erősebb a tanuló, míg a kidolgozás területén gyengébb, vagy fordítva. Némely tanulónak folyamatosan jönnek az újabbnál újabb ötletei, és ez elvonja az energiát a részletes kidolgozásról (Bredács, 2012). A többi kreativitási területhez képest – nagy általánosságban – a leglátványosabban a részletességre való odafigyelés csökken, mert a fiatalok inkább a gyors változásokat kedvelik (Bredács, 2012). Ezért számukra olyan helyzeteket kell teremteni, amelyek sokféle szemszögből és különböző irányokból közelítik meg a problémákat, és lehetőséget adnak az alternatívák megtalálására. A hagyományosan szabálykövető, deduktív módszerek mellett az élményszerű és az induktív, felfedező tanulást kell előnyben részesíteni, vagyis célszerű mozgósítani a képzeletet is a különböző problémamegoldó és a kritikai gondolkodást serkentő projektfeladatokon keresztül.

A másik út a feladatmegoldás tempójának váltakozása lehet. A tanulási tempó gyorsítása az ötletek áramlásának, míg a lassítása a kidolgozásnak kedvez. A feladatmegoldásban a lépesről lépesre való lineáris haladás inkább a deduktív gondolkodást, míg a véletlenszerű eredmények beépítése a megoldásba inkább az induktív gondolkodás fejlődését támogatja. A lineáris algoritmusokkal szemben az elágazásos algoritmusok lennének jobbak, de ezek kidolgozottabb kreativitási stratégiát igényelnek.

A szakirodalom áttekintése után nyilvánvalóvá válik, hogy a kreativitást nem lehet élesen elválasztani más mentális–pszichikai tevékenységtől és a problémamegoldástól sem.

A kutatás bemutatása

A kutatás célja, hipotézisei

A kreativitásnak egyre nagyobb szerepe lesz a munkavállaló munkaerőpiaci érvényesülésében, így a szakképzésbe belépő tanulókat ilyen irányban is fel kell készíteni a későbbi munkavégzésre. Ez csak akkor lehetséges, ha megismerjük a kreativitás természetét a szakképzés terén is.

A korábbi kutatások rávilágítottak arra, hogy a kreativitás fejlődéséhez időre van szükség. Ezt az időtartamot egyes kutatók 10 évre teszik, mely során az adott ismeretet ülteti át az egyén a gyakorlatba, hogy idővel eredményes alkotóvá váljon (Chase és Simon, 1973[5]; Ericsson, 1996). Nincs információ olyan kutatásra vonatkozóan, amely azt vizsgálja, hogy a szakmai képzés hogyan hat az egyén kreatív gondolkodásának irányára.

[5] Hivatkozik rá: Gáspár Miklós (2010). *A kreativitás kutatási irányai*. www.bdtf.hu/tmk/.../A%20kreativitás%20kutatási%20irányai.doc Utolsó letöltés: 2019. 07. 05.

Kiegészíti-e az egyén kreativitásának fluenciáját, rugalmasságát vagy a hasonló szakmát gyakorlók körében az originalitását a szakmai ismeret, vagy nincs hatással a szakmai képzés az egyénre jellemző kreativitásra? A fő kérdés: létezik-e szakmai kreativitás, és ha igen, az milyen mértékben befolyásolja – tolja el – az egyén általános kreativitását. A kérdéseket a tanulók kreativitásának fluenciájának, flexibilitásának és elaborációjának vizsgálatával válaszoljuk meg.

Kutatásunk szakgimnáziumi tanulók divergens gondolkodásának megismerésére irányul, eltekintettünk a személyiség és a környezet kreativitást befolyásoló szerepének vizsgálatától.

A kutatás célja annak megállapítása, hogy beszélhetünk-e szakmai kreativitásról a szakmai képzés során: áthatja-e a szakmai ismeret azokon a területeken is a kreativitást, amely szakmafüggetlen általános probléma megoldását igényli. A kutatás célja feltárni, hogy a jelenleg ágazati szakképzésben tanulók kreativitása milyen szinten áll, megállapítani, hogy a szakmai képzés befolyásolja-e, és ha igen, milyen mértékben a tanulók kreativitását a tanulás időszakában. Azt is vizsgáljuk, hogy a kreativitás mely összetevője a legerősebb a szakképzésben részt vevők esetében. A kutatás további célja annak megítélése, hogy a szakképzésbe belépő felnőtt tanulók kreativitását befolyásolja-e a már megszerzett munkatapasztalat.

Kutatási kérdések és hipotézisek:

Léteznek-e a kreativitásnak jól elkülöníthető összetevői? A kreativitás mely komponensei jelennek meg az ágazati szakképzésben résztvevőknél? Azzal a feltételezéssel élünk, hogy a kreativitást fel lehet bontani egymástól jól elkülöníthető tényezőkre: stratégiaalkotás, problémamegoldás, asszociáció stb. A kreativitás komponensei között vannak kimutatható összefüggések, az egyik komponens alapján lehet következtetni egy másik jelenlétére és minőségére.

Beszélhetünk-e szakmai kreativitásról? A szakmai képzésben részt vevők kreativitásának fluenciája és flexibilitása különbözik-e a szakmai képzésben nem részt vevő tanulókétól? Feltételezzük, hogy az általános és szakmai kreativitás elkülöníthető egymástól: van kimutatható különbség a szakmát tanulók és a szakmai képzésben nem résztvevő tanulók kreativitásának fluenciája között, mert a szakmai képzésben részt vevőknél megjelennek a tanult szakmára jellemző válaszok is.

Van-e különbség a szakmát tanulók és az adott szakmában már tapasztalatot szerzett tanulók kreativitásának fluenciája, flexibilitása és originalitása között? Azzal a feltételezéssel élünk, hogy a felnőttek szakmai kreativitása nem marad el a 11. évfolyamos tanulók szakmai kreativitásától. A szakmai tapasztalattal rendelkezők több olyan választ adtak, mely gyakorolt szakmájukra vonatkozik, mint a szakmai képzésben részt vevő fiatal tanulók, vagyis a szakmai kreativitásuk fejlettebb. (Ezzel a 10 éves időtartam igazolható a szakmai kreativitás tekintetében is.)

A kutatásban részt vevők

A kutatást 11. évfolyamos szakgimnáziumi ágazati és gimnáziumi képzésben, valamint 13. évfolyamos szakgimnáziumi felnőttoktatásban részt vevő tanulók körében végeztük. A szakmai képzésben részt vevő tanulók kreativitásának vizsgálata szorosan kapcsolódik egy másik kutatáshoz, mely azt vizsgálja, hogy a problémaalapú tanulás hogyan fejleszti a szakgimnáziumi tanulók gondolkodási képességeit, illetve annak mely összetevőire van hatással (Csepcsényi, megjelenés alatt, 2019b). Mivel feltételezzük, hogy a kreativitás a problémamegoldó gondolkodás eszköze, ezért célszerű annak részletesebb vizsgálata is az abban a kutatásban szereplő vizsgálati és kontrollcsoportok bevonásával. A két 11. évfolyamos vizsgálati csoporthoz rendeltünk egy 11. évfolyamos építőipar ágazati kontrollcsoportot, akik a másik kutatásban is kontrollcsoportként vesznek részt. Mivel

mindegyik szakma közel áll az építőiparhoz, illetve a szakképzési kerettanterv szerint a legtöbb szakmai tárgy tananyagtartalma és óraszáma azonos, valamint életkorban és előképzettségben is nagy hasonlóságot mutatnak, így az építőipari ágazati kontrollcsoport a lehető legnagyobb mértékben leképezi a vizsgálati csoportok jellemzőit. A gimnáziumi és művészeti képzésben részt vevő csoportok életkor tekintetében azonosak a vizsgálati csoporttal, de a szakmai kreativitás jelenlétének vizsgálatához elengedhetetlenek, hiszen nem tanulnak szakmát, így a szakmai képzés hatása a vizsgálati csoportok esetében kiszűrhető. A felnőttképzésben részt vevő 13. évfolyamos tanulók szintén az összehasonlításhoz nyújtanak alapot, megegyezik a tanult szakmájuk a vizsgálati csoportokéval, de a felnőttképzésben részt vevők már rendelkeznek munkahelyi szakmai tapasztalattal is, így következtetéseket lehet majd levonni a tekintetben, hogy a nagyobb szakmai tapasztalattal rendelkezőknél valóban nagyobb mértékben megjelennek a szakmájukhoz kapcsolódó válaszok.

A vizsgált ágazatok tekintetében azért esett a választás a földmérés és építőipar – útépítő ágazatra, mert szakmai tapasztalatom alapján két olyan szakmáról van szó, mely nem határozható be egyetlen tudásterületre, hanem a szakma gyakorlóitól elvárják a minél többrétű ismereteket, amelyeket nemcsak alkalmazniuk kell a munkahelyi problémák megoldásakor, hanem azok kombinációiból kell a megoldási tervet kidolgozni. Vagyis a két vizsgált csoport tagjaitól elvárjuk több társ-szakma ismeretét és az azokban való jártasságot is, így a komplex szakmai gondolkodást, melyhez véleményünk szerint nagyobb mértékű kreativitásnak kell társulnia.

1. táblázat. A kutatásban részt vevő tanulók megoszlása

Csoport jellege	Évfolyam	Ágazat	Létszám
vizsgálati	11	építőipar – útépítő	13
vizsgálati	11	földmérés	11
kontrollcsoport	13 felnőttoktatás	építőipar – Útépítő és fenntartó technikus	9
kontrollcsoport	13 felnőttoktatás	építőipar – Vasútépítő és fenntartó technikus	17
kontrollcsoport	11	építőipar	24
kontrollcsoport	11	szakképzés nélkül	20
kontrollcsoport	11	művészeti képzés	21

A vizsgálati csoportot a 11. évfolyamos építőipar és földmérés ágazati képzésben részt vevő tanulók alkották – összesen 24 fő, akik a probléma alapú tanulás szakgimnáziumi modellje szerint tanulnak. Szintén vizsgáltuk a felnőttoktatásban részt vevő 13. évfolyamos tanulókat – összesen 26 tanuló töltötte ki a kreativitás tesztet. A kontrollcsoportokat 11. évfolyamos építőipar ágazati tanulók (24 fő), akik nem vesznek részt a problémaalapú tanulás szakgimnáziumi modelljének kipróbálásában, valamint 11. évfolyamos gimnáziumi és művészeti képzésben részt vevő tanulók képezték (41 fő). Az 1. táblázat a kutatásban való részt vevők szám szerinti megoszlását mutatja be. A vizsgálati csoportokat összesen 50, a kontrollcsoportokat pedig 65 tanuló alkotta. A kutatásban összesen 115 tanuló vett részt. A kitöltött tesztek közül csupán két feladatlap nem volt értékelhető – mindkettő a gimnáziumi képzésben részt vevő csoportból származott –, így 113 érvényes feladatlap állt rendelkezésünkre az elemzéshez. A vizsgálati csoportok esetében a férfiak voltak túlnyomó többségben, ez a tanult ágazatok jellegéből adódik, így a kreativitás nemek szerinti eltéréseit nem vizsgáltuk, főleg azért sem, mert nemre való

tekintet nélkül ugyanazokra a szakmai feladatokra kell felkészülnie az összes tanulónak a képzés végére. A kontrollcsoportok esetében a 11. évfolyamos építőipar ágazatban tanulók nemek szerinti aránya azonos a vizsgálati csoportokban fellelhető nemek szerinti eloszlással. A gimnáziumi és művészeti képzésben a nem szerinti megoszlást tekintve kb. 60-40% arányban a férfiak voltak túlsúlyban. Szintén nem vizsgáltuk az életkorból adódó eltéréseket, mert a felnőttoktatásba jelentkezők életkora igen széles skálán mozog, és a kutatásba bevont felnőttoktatásban tanulók 68%-a nappali tagozatos tanulóknál csupán néhány évvel idősebb. 32%-uk már legalább 10 évvel idősebb a vizsgált csoportok tagjainak életkoránál, és rendelkezik 10 évnél több szakmai tapasztalattal, de számuk olyan kevés, hogy matematikai statisztikai módszerekkel nem lehetne igazolni e részcsoport és a többi csoport közötti kreativitás eltérést.

Alkalmazott módszerek

A kutatásban részt vevők a Guilford (1959, 1967) és Torrance (1974) által kidolgozott kreativitástesztek alapján összeállított feladatsort töltötték ki, mellyel jelen tanulmányban kreativitásuk fluenciáját, flexibilitását és elaborációját vizsgáljuk. A kidolgozott tesztfeladatok értékelése a fluencia esetében a tanulók által az egyes kérésre adott válaszok megszámolásából (ez lett az item pontszáma) állt. A flexibilitás esetében az összes választ tartalomelemzésnek vetettük alá, és a tanulói válaszok összessége alapján csoportokat képeztünk. Meghatároztuk, hogy a tanulók egyes válaszai mely csoportba tartoznak, és az érintett csoportok száma lett a tanuló vizsgált itemre adott válaszainak pontszáma. Elaboráció esetében egy hatfokozatú skálát állítottunk fel a tanulói rajzok rajzelemzését elvégezve, hogy milyen mértékű a kiinduló ábra kiegészítése, és mi a tanulói rajz témája.

0: a tanuló nem egészítette ki az ábrát
1: a tanuló csak néhány vonallal egészítette ki az ábrát
2: a tanuló felismerhető ábrát készített, de azon nincsenek kidolgozva a részletek
3: a tanuló felismerhető ábrát készített, és azon néhány részletet kidolgozott
4: a tanuló részletes ábrát készített
5: a tanuló részletes ábrát készített, de nemcsak a megadott elemeket használta fel az ábra készítéséhez, hanem attól független részletekkel is kiegészítette azokat

A feladatsor tartalmazott verbális és figurális feladatokat, melyek típusai, egyben a kreativitás általunk feltételezett tényezői a következők voltak:

– stratégia kitalálása – verbális – fluencia (1. és 6. kérdés)
– ábrakiegészítés, képi kreatív gondolkodás – figurális – elaboráció (2. kérdés)
– vizuális hasonlóság – figurális-verbális – flexibilitás (3. kérdés)
– fogalmi hasonlóság – verbális – flexibilitás (4. és 7. kérdés)
– problémamegoldás – verbális – originalitás (5. és 8. kérdés)

A feladattípusok összeállításánál igyekeztünk minél jobban megközelíteni azokat a szakképzésben fontos csomópontokat, melyekre a tanulókat a képzés végére fel kell készíteni. Így válik lehetővé a stratégiakitalálás, valamint az egyes műszaki problémákra adott megoldási tervek változatainak kidolgozása. A műszaki szakmában nemcsak verbális és írásos kommunikáció valósul meg a szakemberek között, a szakmai kommunikáció jó része műszaki rajzokon keresztül történik. Fontos, hogy a tanuló képes legyen elképzeléseit és a problémára adott megoldásait rajzban is minél részletesebben és egyértelműbben kifejezni. Ezen terület kreativitásának mérésére szolgál az ábrakiegészítéses feladat. A hasonlósági feladatok azokat a szakmai feladatokat imitálják, ahol szükséges a már korábbi ismeretek új feladatokra való adaptálása, a hasonlóságok felismerése.

Az általános és művészeti képzésben részt vevők 5 olyan kérdést kaptak a fenti kérdéstípusokat figyelembe véve, mely a mindennapi életben is előforduló tárgyakkal, rajzokkal stb. operál. A szakképzésben részt vevők ezen felül még három olyan kérdést kaptak, amely szakmaspecifikus jellegű volt. A mérőeszközcsomag összeállítása előtt egy mini-feladatbankot hoztunk létre, melyben feltüntettük a feladatok általános és a vizsgálati szakmákra jellemző összes lehetséges kérdésváltozatot, majd ezekből válogattuk ki a mérőeszközcsomagba kerülő öt, illetve nyolc kérdést. A feladatbank elkészítésekor figyelembe vettük, hogy az általunk vizsgált kreativitás-komponens – divergens gondolkodás – függ az alkalmazott feladatoktól, így a feladatokat igen körültekintően, a kutatási kérdéseknek és hipotéziseknek megfelelően kell megfogalmazni. Az adatfelvételre szakgimnáziumi tanulók esetében 2019 áprilisában, gimnáziumi és művészeti képzésben részt vevő tanulók esetében pedig 2019 júniusában került sor. A kutatásban való részvétel önkéntes volt, a tanulók név nélkül töltötték ki a feladatsorokat. A vizsgálatban részt vevőknek minden kérdés kidolgozására öt perc állt rendelkezésére, így mérhető a kreativitásuk fluenciája is, amit úgy határozunk meg, hogy megállapítjuk a tanulók adott kérdésre adott válaszainak számát. Mivel minden tanulónak ugyanannyi ideje volt egy-egy kérdés kidolgozására, így a válaszok számából következtetni lehet a tanuló fluenciájának mértékére. A tanulók a teszteket standard osztálytermi körülmények között töltötték ki, így a kreatív klíma hatásából eredő eltérésektől a vizsgálatban eltekintünk

Az adatokat leíró és matematikai statisztikai módszerekkel elemeztük SPSS program segítségével. Az összefüggések bizonyítására korrelációs együtthatókat számítottunk, a különbségek kimutatására varianciaanalízist alkalmaztunk. Az összefüggéseket és különbségeket 95%-os valószínűségi szinten tekintjük igazoltnak. A kreativitás két vizsgált összetevőjének megjelenésének vizsgálatára – általános és szakmai kreativitás – faktoranalízist és klaszteranalízist alkalmaztunk (Falus és Ollé, 2008). Faktoranalízisre és klaszteranalízisre azért volt szükség, hogy meggyőződjünk arról, hogy a vizsgálat változói és a tanulói válaszok alapján valóban léteznek a kreativitásnak a fluencia és flexibilitás tekintetében azon tényezői, melyek a szakmai problémamegoldás feladatrendszerét képezik le. Lehetséges a változók számának csökkentése olyan csoportosítással, hogy a változók a feltételezett tényezők csoportjait képezzék le. Mind a fluencia, mind pedig a flexibilitás tekintetében 14-14, azaz összesen 28 változót vizsgáltunk meg. Faktoranalízis tekintetében a rotáció nélküli változatot alkalmaztuk, hogy a 14 változó alapján megállapítható legyen, hogy a fentebb említett kreativitás-tényezőket valóban azonosítani lehet-e. A faktoranalízis eredményeként 4 változóra tudtuk csökkenteni a változók számát mind a fluencia, mind pedig a flexibilitás esetében. A klaszteranalízis korlátlan számú változót képes csoportokba rendezni. Ezt használtuk ki, amikor e vizsgálatot is végrehajtottuk a feltételezésünk minél megalapozott alátámasztására. Azért is alkalmaztuk mindkét változatot, mert míg a faktoranalízis egy összefüggés-vizsgálatokon alapuló számítási módszer, addig a klaszterezés olyan komplex módszer, melynek során a számítási folyamatot a hipotézisek vizsgálatának sajátosságaihoz lehet igazítani (Falus és Ollé, 2008). A klaszteranalízis során a csoportok közötti távolság elvét alkalmaztuk. A vizsgálatba a fluencia és flexibilitás meghatározására a Guilford (1959, 1967) és Torrance (1974) által kidolgozott értékelési rendszert alkalmaztuk. Az általuk kidolgozott pontozási rendszer alapját azt képezte, hogy az adott kérdésre adott idő alatt hány megoldást talált ki a válaszadó.

Eredmények

A kutatásban többféle tesztet alkalmaztunk, attól függően, hogy építőipar vagy földmérő ágazatai szakmai vagy gimnáziumi képzésben vettek részt a tanulók. Ezért minden feladatsorra külön megvizsgáltuk a megbízhatóságot, illetve a tesztelés megkezdése előtt bemértük a feladatokat, hogy kiszűrjük, melyek azok a válaszok, amelyek ugyan köthetők a tanulók adott szakmájához, de nem tekinthetők a tanult szakma hatásának, mert a beméréskor olyan kitöltők is megjelölték az adott választ, akik nem részesülnek szakmai képzésben. A bemérés során először az általános stratégiakitalálás vizsgálatára vonatkozó kérdésnél nehézséget okozott, hogy a tanulók nem tudták, mi az a papírnehezék, ezért a tényleges mérésnél felhasznált feladatlapokon elhelyeztünk egy képet egy papírnehezékről. Mivel mindegyik csoport ugyanazt az általános kreativitásra vonatkozó feladatsort oldotta meg, ezért a kép hatását a vizsgálat során nem vesszük figyelembe. Az alkalmazott tesztek megbízhatóságára a tanulói válaszokra adott pontszámokra vonatkoztatva Cronbach α értéket számítottuk ki, melyet ágazati képzések esetében alkalmazott tesztsorokra lebontva a 2. táblázat tartalmaz. A megbízhatósági mérőszámokból jól látható, hogy a tesztek megbízhatóan mérnek. Kivételt képez a 11. évfolyamos kontrollcsoport, melynek megbízhatósága elmarad az elvárt 0,700 értéktől. Ez abból adódhat, hogy a kontrollcsoport egy kérdés esetében nem várt alulteljesítést mutatott a többi csoporthoz képest: a szakmai jellegű kérdésre egyetlen tagja sem adott szakmai választ, míg az útépítő csoport ugyanezt a feladatsort kitöltve (más kérdések voltak eltérők) megjelölt szakmai vonatkozású válaszokat is, így az ő esetükben a tesztsor megfelelően mér.

2. táblázat. Az alkalmazott feladatsorok megbízhatósága

Csoport jellege	Évfolyam	Ágazati képzés	Cronbach α
vizsgálati	11	építőipar – útépítő	0,800
vizsgálati	11	földmérés	0,769
kontroll	13	építőipar – útépítő és vasútépítő	0,800
kontroll	11	építőipar	0,626
kontroll	11	szakképzés nélkül	0,767
kontroll	11	művészeti képzés	0,814

A feladatok készítésénél 5 feladattípust határoztunk meg, melyeket megfogalmaztunk általános és szakmai aspektusból is. A feladatok vizsgálatánál a szakmai kérdéseket is tartalmazó feladatsort vizsgáltuk, mert a gimnáziumi képzésben részt vevők annak csak az általános kreativitásra vonatkozó részét töltötték ki. A válaszok elemzésekor már látható volt, hogy az általános asszociációs és az általános problémamegoldást vizsgáló kérdésre a válaszadók egyike sem adott a tanult szakmájához köthető választ. Így ezen kérdések szakmai vonatkozású fluenciája és flexibilitása nem vizsgálható. A feltételezett feladattípusok tesztfeladatban való megjelenését és beazonosítását faktoranalízissel ellenőriztük. A megerősítő faktoranalízis eredményeként nem lehet a feltételezett gondolkodási módokat elkülöníteni a kreativitás teszt alapján. Mivel a legtöbb feladat asszociációs jellegű volt, ezért feltételezhető a faktoranalízis alapján, hogy a tanulók nemcsak a kreatív gondolkodást alkalmazták, hanem az analógiás gondolkodást is. Ezt támasztja alá a válaszok tartalomelemzése és a gyenge flexibilitás is.

A feladattípusokat megvizsgáltuk hierarchikus összevonó klaszteranalízissel is. Az elemzés alapján megállapítható, hogy a tanulók válaszai alapján a 4. és a 7. kérdéseket a „fogalmi hasonlóság" feladattípushoz sorolhatjuk (koefficiens: 1,814), amelyek kevés kapcsolatot mutatnak a feladatsor többi itemével. Közelség fedezhető fel az 5. és a 8. kérdés között is, amely az adott probléma kreatív gondolkodással történő megoldására kérdez rá (koefficiens: 1,810). Az első, ötödik, hatodik és nyolcadik kérdés közelséget mutat egymással. A hármas kérdés inkább a stratégiaalkotáshoz sorolható az analízis alapján. A képi kreatív gondolkodásra irányuló feladat, mivel a tanulók nem változatokat dolgoztak ki, hanem inkább az elaborációt helyezték előtérbe, nem sorolható be egyik feladatcsoporthoz sem. Noha a faktoranalízis nem támasztotta alá a feltételezett feladatcsoportok jelenlétét kreativitástesztünkben, klaszteranalízissel mégis bizonyítható volt az egyes feladatok eltérő szerepe a kreativitás vizsgálatában. A klaszteranalízis alapján a stratégiaalkotást, a képi kreatív gondolkodást, a képi hasonlóságot, a fogalmi és vizuális hasonlóságot, valamint a problémamegoldásra irányuló ötletek kidolgozását a kutatásban a kreativitás összetevőinek tekintjük és külön-külön is megvizsgáljuk.

A csak általános kérdéseket tartalmazó feladatsor klaszteranalízise azt mutatja, hogy az első és az ötödik kérdés alkot egy csoportot, amely valamilyen szokatlan használatra – stratégia kitalálására vonatkozik. A negyedik és harmadik kérdés asszociációs feladat, így szintén egy egységet alkotnak. A képi kreatív gondolkodást mérő ábrakészítési feladat szintén elkülönül a többi feladattól, ahogy a szakmát tanulók számára készített feladatsornál is tapasztaltuk.

A kutatás eredményeinek elemzése során a szakmai kérdéseket tartalmazó feladatsor szerinti feladat-tematizálást vesszük figyelembe.

Az elaboráció vizsgálatának eredményei

A vizsgálatban részt vevőknek egy körből és két, egymással szöget bezáró egyenesből álló alakzatot kellett minél többféleképpen kiegészíteni. A vizsgálatban csak a résztvevők 11%-a készített több ábrát, a többi tanuló egyetlen ábrát dolgozott ki részletesen. Ezért a fent már ismertetett skála alapján a válaszokból csak a tanulók elaborációjára vonatkozóan lehet információkat nyerni a rajzok elemzéséből. Megállapítható, hogy a földmérők igen gazdag, több részlettel is kiegészített ábrákat készítettek, eltérő témakörökben. Megfigyelhető volt az is, hogy ezek a rajzok egy egységet alkotnak, míg a többi csoportra ez nem volt jellemző. A vizsgálati útépítő csoportot inkább a geometriai ábrázolás jellemezte. Az elaborációra adott értékekből minden csoport esetében átlagot és szórást számítottunk.

3. táblázat. Az elaboráció átlag- és szórásértékei

Csoport jellege	Évfolyam	Ágazati képzés	Elaboráció átlagértékei	Elaboráció szórása
vizsgálati	11	építőipar – útépítő	3,64	1,43
vizsgálati	11	földmérés	2,82	1,25
kontroll	13	építőipar – útépítő	3,27	1,01
kontroll	13	építőipar – vasútépítő	2,82	1,33
kontroll	11	építőipar	2,18	1,4
kontroll	11	szakképzés nélkül	3,25	1,29
kontroll	11	művészeti képzés	2,8	1,4

Ez magyarázható azzal, hogy az építészetet a művészet egyik ágaként is szokták említeni, az építőipari ágazati képzés sajátossága egyrészt a műszaki szemlélet fejlesztése, másrészt pedig a nagyfokú rajzi képzés, mely megjelenik a művészeti képzésben is. Ugyanakkor a közlekedésépítő képzés során szintén fő fejlesztési terület a műszaki szemlélet kialakítása, de jóval kevesebb rajzi képzésben részesülnek, annak is nagy hányada a műszaki rajzok készítésére koncentrál, ami egy igen kötött rajzforma, mivel szabványok befolyásolják mind tartalmilag, mind pedig a rajzi jelöléseket. Így sem ők, sem pedig a szakmai képzésben nem részesülő tanulók nem találkoznak tanulmányaik során nagyobb mértékben művészeti témakörökkel.

Egyszempontú varianciaanalízist alkalmazva megállapítottuk, hogy a kutatásban részt vevő csoportok között nincsen kimutatható különbség az elaborációt illetően: a csoportok közötti variancia 1,747, a csoporton belüli variancia pedig 1,789, vagyis nem meghatározó a csoportok közötti eltérés. A varianciaanalízis F-próba értéke: 0,977, a szignifikanciaértéke: 0,445.

A feladat ábrája egy háztetőt sugallt a kitöltőknek, így arra vonatkozóan is információt lehetett nyerni, hogy a tanulók képesek-e elvonatkoztatni a szakmájuktól, a beidegződéstől, és valami mást is képesek-e az ábrába beleképzelni. Minden csoportban megjelenik az ábra sugallta háztető vagy az elaboráció mértékétől függően a teljes ház. A legnagyobb arányban az útépítő felnőttképzésben részt vevők csoportjában (55%) jelenik meg az épület, de ez azzal is magyarázható, hogy a feladatsort kitöltő 9 tanuló közül korábban már 5 tanuló szerzett magasépítő technikus végzettséget, így az épület nem áll távol a korábban tanult és gyakorolt szakmájuktól. Hasonló eredményt kapunk a 11. évfolyamos építőipar ágazati tanulóknál, ott a kitöltők 50%-a rajzolt épületet, bár nem a tőlük elvárható műszaki jelölésekkel és formában. Magas arányban jelenik meg az épület a 11. évfolyamos útépítők (38%) és a 13. évfolyamos vasútépítők (41%) esetében is. Ez magyarázható azzal, hogy minden építőipar és közlekedés ágazatban tanulónak a képzés elején teljesítenie kell építőipari ágazati közös ismeretek szakmai követelménymodult a képzésben, melynek része az építőipari alapismeretek, tananyagtartalma pedig főleg az épületeken alapul. Ilyen képzésben nem vesznek részt sem a művészek (17%-uk rajzolt épületet), sem a gimnáziumi (35%), sem a földmérés ágazati képzésben tanulók (9%). Ezek az átlageredmények előrevetítik annak lehetőségét, hogy a jelenleg vagy korábban tanult szakma hatással van a kreativitásra, a kreatív gondolkodás irányára, mivel a tanulók csak a tanult szakmájukhoz kapcsolható szakmai válaszokat fogalmaztak meg a kérdésekre.

A fluencia vizsgálatának eredményei

A fluencia esetében egyrészt azt vizsgáltuk, hogy a tanulók milyen mértékben képesek az adott öt perc alatt ötleteket összegyűjteni asszociációs feladat, stratégiakitalálás és problémamegoldás során. Másrészt a kutatás szerves része volt, hogy meghatározzuk, a tanult vagy gyakorolt szakma hatással van-e a tanulók kreativitására. Vizsgáltuk azt is, hogy az egyes feladatokra adott válaszok közül hány kapcsolható a kitöltő tanult szakmájához. Ezért a válaszokat két részre osztottuk: általános és szakmai válaszokra, és vizsgáltuk ezek fluenciájának, flexibilitásának egymáshoz való viszonyát.

A leíró statisztikai adatokat a 3. táblázat mutatja be. A legnagyobb fluenciával a földmérő vizsgálati csoport tagjai rendelkeznek, szakmai fluencia tekintetében a vasútépítő csoport ért el magasabb eredményt. A 11. évfolyamos útépítők és a 13. évfolyamos útépítők hasonló eredményeket mutatnak, a szakmai fluencia is közel azonos arányban jelenik meg a válaszok között. A vártnál jobban elmarad a 11. évfolyamos építőipar ágazati tanulók fluenciája, főleg a szakmai fluenciát illetően. Mivel ez a kontrollcsoport és a földmérő, valamint útépítő vizsgálati csoport ugyanannyi ideje

folytat szakmai tanulmányokat, közel azonos szakmai fluencia lenne az elvárt. Az adatbevitelnél már látható volt, hogy az építőipar ágazati tanulók szakmai kérdésekre nem szakmai, hanem általános válaszokat fogalmaztak meg. Ennek magyarázata a továbbiakban újabb adatgyűjtést és vizsgálatot igényel. A szakmai képzésben nem részt vevő tanulók fluenciája elmarad a szakképzésben részt vevőkétől, ami magyarázható azzal is, hogy a szakképzésben felmerülő szakmai feladatokon keresztül fejlődik a tanuló kreatív gondolkodása is.

4. táblázat. A vizsgált csoportokra jellemző fluencia pontszám-átlagértékek

Csoport jellege	Évfolyam	Ágazati képzés	Összes válasz	Általános válaszok	Szakmai válaszok
vizsgálati	11	építőipar – útépítő	56,36	45,09	11,27
vizsgálati	11	földmérés	35,09	27,82	7,27
kontroll	11	építőipar	21,91	19,64	2,27
kontroll	13	építőipar – útépítő	29,87	23,89	6,22
kontroll	13	építőipar – vasútépítő	36,0	23,00	13,00
kontroll	11	szakképzés nélkül	nem releváns	4,58	nem releváns
kontroll	11	művészeti képzés	nem releváns	3,69	nem releváns

Az általános kérdéseknél is megjelennek a szakképzésben részt vevő tanulók esetében szakmai válaszok, de azok mértéke csekély. Ez azt jelenti, hogy a tanulók kreatív gondolkodásába már beépültek a szakmai ismereteik, de azokat még nem alkalmazzák automatikusan, csak ha a szakmára utaló kérdéssel találkoznak. Ugyanezek a megállapítások érvényesek, ha a tanulók egy feladatra adott válaszainak átlagos számát vizsgáljuk.

A kreativitás korábban hierachikus klaszteranalízissel kimutatott összetevőit (stratégiakitalálás, problémamegoldás, hasonlóság stb.) elemezve megállapítható, hogy mindegyik szakmai képzésben részt vevő csoport a fogalmi hasonlósági feladatok terén teljesített a legjobban mind az összes, mind pedig külön az általános és szakmai kérdésekre adott válaszokat figyelembe véve. A szakmai képzésben nem részt vevők esetében azonban látható, hogy a legnagyobb fluenciaértéket a problémamegoldásra irányuló ötletek kidolgozásában érték el. A szakmai képzésben részt vevőknél ez a kreativitás-összetevő fluenciája a második helyen áll, amennyiben rangsort állítunk fel az összetevők között. A leggyengébb mind a vizsgált, mind pedig a kontrollcsoportok esetében a vizuális hasonlóság fluenciája, ami igen meglepő a szakképzésben részt vevőknél, hiszen a műszaki szakma sajátos kommunikációs formája az ábrák és a műszaki rajzok. Ennek okának feltárása szintén további vizsgálatokat igényel. Mivel a szakmai kérdésekre adott válaszok aránya elmarad az általános kérdésekre adott válaszoktól, így a szakmai kreativitás három összetevőjének fluenciája egyaránt gyengébb, mint az átlagos kreativitás fluenciája. A szakmai képzésben nem részesülő és az építőipari ágazati tanulók fluenciájának értékei közel azonosak.

A vizsgált csoportokat összevetve az építőipar ágazati tanulók, a művészeti és gimnáziumi képzésben részt vevők egyaránt gyengén teljesítettek a többi csoporthoz viszonyítva mind az általános, mind pedig a szakmai fluencia tekintetében. A szakmai fluencia az összes válaszhoz viszonyítva a vasútépítőknél jelenik meg a legnagyobb arányban (átlagosan 36%), a legkisebb arányban az építőipari kontrollcsoportnál fedezhető fel szakmai fluencia (11%). A kérdés az, hogy a leíró adatok alapján tett megállapítások

igazolhatók-e matematikai statisztikai eljárásokkal, felfedezhetők-e a csoportok között különbségek.

A matematikai statisztikai elemzés során az általános és a szakmai fluencia között közepesen erős kapcsolat van (r = 0,322). A szakgimnáziumi tanulók összes válaszát figyelembe véve kimutatható szoros kapcsolat a stratégiakitalálás, a vizuális és fogalmi hasonlóság, valamint a problémamegoldás között. Laza kapcsolat van a képi kreativitás és a stratégiakitalálás (r = 0,277) és a problémamegoldás (r = 0,241) között. Nem fedezhető fel kapcsolat a vizuális és fogalmi hasonlóság között, ahogy a vizuális hasonlóság és a képi kreativitás között sem. A szakképzésben nem részt vevő tanulók válaszainak bevonásával az általános fluenciát vizsgálva megállapítható, hogy csak a képi kreativitás és a vizuális hasonlóság között nem lehet szignifikáns összefüggést (r = 0,155) kimutatni. A tisztán szakmai válaszokat vizsgálva csak a problémamegoldás és a fogalmi hasonlóság között lehet összefüggést kimutatni (r = 0,343). Ebből arra is lehet következtetni, hogy a tanulók a szakmai problémamegoldáshoz többnyire analógiás gondolkodást használnak a kreatív gondolkodásuk helyett. Szakmai nézőpontból a stratégia kitalálása és a képi kreativitás között negatív kapcsolat van, vagyis minél jobb a tanuló elaborációja, annál nehezebben tud stratégiákat alkotni. A stratégia kidolgozása szoros kapcsolatot mutat a vizuális hasonlósággal (r = 0,257) és a problémamegoldással (r = 0,261).

A matematikai statisztikai elemzés során az általános és a szakmai fluencia között közepesen erős kapcsolat van (r = 0,322). A szakgimnáziumi tanulók összes válaszát figyelembe véve kimutatható szoros kapcsolat a stratégiakitalálás, a vizuális és fogalmi hasonlóság, valamint a problémamegoldás között. Laza kapcsolat van a képi kreativitás és a stratégiakitalálás (r = 0,277) és a problémamegoldás (r = 0,241) között. Nem fedezhető fel kapcsolat a vizuális és fogalmi hasonlóság között, ahogy a vizuális hasonlóság és a képi kreativitás között sem. A szakképzésben nem részt vevő tanulók válaszainak bevonásával az általános fluenciát vizsgálva megállapítható, hogy csak a képi kreativitás és a vizuális hasonlóság között nem lehet szignifikáns összefüggést (r = 0,155) kimutatni. A tisztán szakmai válaszokat vizsgálva csak a problémamegoldás és a fogalmi hasonlóság között lehet összefüggést kimutatni (r = 0,343).

A következőkben azt vizsgáltuk, hogy a szignifikánsan kimutatható kapcsolatokat felhasználva a tanulók között hierarchikus klaszteranalízis alapján kialakíthatók-e homogén csoportok a kreativitást illetően. Az összefüggéseket minden kombinációban alkalmazva, az összes tanuló bevonásával az általános kérdésekre adott válaszaik alapján ugyan elkülöníthetők homogén csoportok a tanulók között, de ezek a csoportok mindegyik vizsgált és kontrollcsoportból vegyesen, eltérő számban tartalmaznak egyedeket. Ezek alapján nem kapjuk vissza azon tanulók csoportját, akik azonos szakmát tanulnak, sem azokét, akik ugyanazon évfolyamon folytatják tanulmányaikat. Szintén az összes kreativitás-komponens bevonásával végrehajtva a vizsgálatot azt is elemeztük, hogy egy tanulócsoporton belül létrehozhatók-e homogén csoportok. Ebben az esetben az összes általános kérdéshez tartozó változót együtt vizsgálva lehetséges a vizsgált csoportokon belül homogén tanulócsoportok kialakítása.

A legkevésbé homogén csoportot a 11. évfolyam építőipar ágazati tanulók alkotják, a hierarchikus klaszteranalízis szerint a csoport 24 tanulója 16 csoportot képez a kreativitásuk egymáshoz való közelsége alapján, így ez a kontrollcsoport nem tekinthető homogénnek. Ez már előrevetíti, hogy a kreativitás komponenskombinációinak vizsgálatakor is hasonló eredményekre jutunk. A leghomogénebb csoportot a 13. évfolyamos útépítő tanulók alkotják, ebben a csoportban csak két csoport volt képezhető. Ezek alapján homogénnek tekinthetők a földmérő és az útépítő vizsgálati csoportok, mert a tanulólétszámhoz viszonyítva kevés csoport képezhető.

Mint már Sharp (1991) is utalt rá, a mérnöki tevékenység nem más, mint problémamegoldás, ezért célszerű megvizsgálni a kreativitás problémamegoldás, fogalmi hasonlóság és stratégiaalkotás tényezők fluenciájának alapján mennyire tekinthetők a vizsgált csoport tagjai azonos kreativitásúnak. A három komponens elemzése alapján csak az építőipar és művészeti ágazati csoport tagjai nem tekinthetők homogénnak. Kiemelkednek a földmérő tanulók, mert a vizsgált csoport minden tagja egy csoportot képez, így maga a csoport is homogénnak tekinthető. Hasonló homogenitást mutat a 11. évfolyamos útépítő vizsgálati csoport is. További vizsgálatot igényel annak bizonyítása, hogy a csoport kreativitásának homogenitását a problémamegoldás és stratégiaalkotás szempontjából okozhatja-e, hogy a problémaalapú tanulás szakgimnáziumi modellje szerint tanulnak (Csepcsényi, 2019b). A szakmai kérdések klaszteranalízise alapján (ebben az esetben a gimnáziumi és művészeti képzésben részt vevők vizsgálata nem releváns) az építőipari ágazati tanulók itt sem mutatnak egységes képet. Kevésbé egységesek a földmérők az általános kérdésekre adott válaszaik fluenciájához képest, de a csoport tagjai között jóval kisebb a távolság, mint az építőipar ágazatban tanulók között. Ugyanakkor a 11. évfolyamos útépítők esetében a csoport homogenitása csökkent, 4 csoport jött létre.

A csoportok összehasonlításánál az is vizsgálandó, hogy van-e közöttük kimutatható szignifikáns különbség. A vizsgálatot varianciaanalízissel hajtottuk végre. Az elemzés eredményeként minden általános kérdéshez tartozó változó esetében a csoportok közötti érték nagyobb volt, mint a csoporton belüli érték, de az F-próba alapján ezek a különbségek nem tekinthetők szignifikánsnak, vagyis a csoportok kreativitásának fluenciája között nincsen kimutatható kapcsolat. A szakgimnáziumi tanulóknál vizsgálandó, hogy az általános kérdésekre adott válaszaikat a szakmai kérdésekre adott válaszaikkal kiegészítve, azok mennyire befolyásolják a csoportok közötti különbség alakulását. Ebben az esetben is a csoportok közötti variancia értéke jóval nagyobb, mint a csoporton belüli variancia értéke minden kreativitás-komponens esetében, de az F próba alapján ebben az esetben sem jelenthetjük ki, hogy szignifikáns különbség van a vizsgált csoportok között. Nem sikerült igazolni, hogy van kimutatható különbség a tanulók általános és szakmai fluenciája között, ugyanakkor csak a 11. évfolyamos útépítő csoport esetében bizonyított, hogy az általános és a szakmai fluencia szignifikánsan összefügg egymással ($r = 0,746$).

Flexibilitás vizsgálata

A flexibilitás vizsgálatánál a leíró statisztikai adatokból megállapítható, hogy a szakmai képzésben részt vevő tanulóknál a stratégiakidolgozás és a fogalmi hasonlóság esetében gondolkodtak a tanulók több témakörben, míg a gimnáziumi és művészeti képzésben részt vevőkre ez nem jellemző. A szakmai képzésben nem részesülő tanulók minden kreativitás-komponens esetében 1-2 témakörben adtak válaszokat. A két csoport közötti különbséget az okozza, hogy a szakmát tanulók saját szakmájuk kapcsán is legalább egy témakört érintettek a válaszaikban. A legkevesebb témakört minden csoport a vizuális hasonlósággal kapcsolatos kérdésnél érintette. Az is elmondható, hogy a szakmai

képzésben részt vevők az általános kreativitást mérő fogalmi hasonlóság és vizuális hasonlóság kérdéseknél nem jelöltek meg szakmai témaköröket. Ez szintén alátámasztja azt a korábban tett megállapítást, hogy a szakmát tanulók kreatív gondolkodásában megjelenik a szakmai tapasztalat, de az még nem épült be a mindennapi gondolkodásukba. A problémamegoldás során a szakmát tanulók átlagosan két témakört jelöltek meg, melyek közül az egyik minden esetben a szakmára vonatkozott. A gimnáziumi tanulók esetében ez az érték valamivel elmarad, de nem mutatható ki szignifikáns eltérés. A szakmai képzésben nem részt vevő tanulók témakörönként az összes választ tekintve átlagosan 2,32 pontot teljesítettek. A földmérés ágazati képzésben résztvevők esetében az egy témakörre jutó válaszok száma 4,65; a többi vizsgált csoport átlagos válaszszáma egy témakörön belül 2,13–2,83 között van. Itt is érezhető a 11. évfolyamos építőipar ágazati tanulók kreativitásának elmaradása, de nem lehet a többi csoporthoz képest szignifikáns különbséget kimutatni. A szakképzésben részt vevő tanulók válaszai a teljes feladatsorra vonatkozóan az összes témakörből átlagosan 23–35% között tartoztak szakmai témakörhöz, de a csoportok között nem lehet ebben az esetben sem statisztikailag bizonyított különbséget kimutatni.

Korrelációs együtthatók számításával megvizsgáltuk a szakmát tanulók körében csoportonként, hogy a kreativitás mely komponenséhez tartozó flexibilitás-értékek között fedezhető fel statisztikai módszerekkel is kimutatható összefüggés. Az építőipar ágazati tanulóknál a fogalmi hasonlóság és a stratégiakidolgozás között fedezhető fel összefüggés ($r = 0,565$). A 11. évfolyamos útépítő tanulók esetében szintén e két komponens flexibilitása között található szoros kapcsolat ($r = 0,598$). Ebből arra következtetünk, hogy amint már korábban a fluencia vizsgálatnál is megállapítottuk, a csoportok tanulói az analógiás gondolkodásukat használják elsődlegesen. Ezzel szemben a problémaalapú tanulás szakgimnáziumi modelljével tanuló földmérő ágazati tanulók flexibilitás-értékei elemzésénél megállapítható, hogy a stratégiakidolgozása és a problémamegoldás között található szoros kapcsolat ($r = 0,741$). A 13. évfolyamos útépítők esetében a flexibilitás-értékek között nem mutatható ki kapcsolat. A vasútépítő csoport esetében viszont a fogalmi hasonlóság szoros kapcsolatot mutat a stratégiakidolgozással ($r = 0,707$) és a problémamegoldással ($r = 0,768$). Ez azzal magyarázható, hogy a csoport minden tanulója a vasúti üzemeltetés területen dolgozik, így a korábban megszerzett munkatapasztalat elkezdett beépülni a kreatív gondolkodásukba. Csak az általános kreativitásra vonatkozó kérdésekhez tartozó flexibilitást vizsgálva azt állapítottuk meg, hogy csak a művészeti képzésben és a vasútépítő képzésben fedezhető fel az értékek között összefüggés, a többi csoport esetében egyik kreativitás-komponens flexibilitása között sem mutatható ki szignifikáns kapcsolat. A művészeti képzésben részt vevők esetében a stratégiakitalálás és a problémamegoldás között van kapcsolat $p = 0,01$ szignifikanciaszinten ($r = 0,630$), míg a vasútépítőknél ugyanilyen szignifikanciaszinten a fogalmi hasonlóság és a problémamegoldás között van kapcsolat ($r = 0,847$); $p = 0,05$ szignifikanciaszinten pedig a stratégia kitalálás és a vizuális hasonlóság között fedezhető fel szoros összefüggés ($r = 0,595$).

A flexibilitás esetében is vizsgáltuk, hogy a tanulócsoportok egyedei egymással homogén csoportot alkotnak-e vagy sem. A teljes sokaságot vizsgálva az általános kreativitás tekintetében azt állapítottuk meg, hogy csak kisebb létszámú csoportok különíthetők el, és azok minden csoportból tartalmaznak egyedeket. Ezért megvizsgáltuk, hogy egy-egy vizsgálati vagy kontrollcsoporton belül lehet-e homogén csoportokat kialakítani. A vizsgálat azt állapította meg, hogy csak a földmérő ágazati képzésben részt vevő tanulók esetében lehet beszélni homogén csoportról, a csoport tagjai két egymással hasonló tulajdonságokat mutató alcsoportra bonthatók. A többi csoport esetében a kisebb csoportok kialakulása nem egyértelmű. A flexibilitás vizsgálatánál is ugyanarra a következtetésre jutottunk, mint a fluencia esetében a 11. évfolyamos építőipar ágazati tanulóknál:

a csoport tagjai kreativitásukat tekintve igen eltérő szinten állnak, nem alakítható ki egyértelműen homogén csoport. A szakmai kérdésekre adott válaszokat figyelembe véve megállapítható, hogy az építőipar ágazati tanulóknál továbbra sem lehet homogén csoportokat kialakítani, a földmérés ágazati tanulóknál a homogenitás csökkent, ami magyarázható az eltérő tudásszinttel is. Viszont a 11. és 13 évfolyamos útépítő tanulók esetében a létrehozható csoportok száma csökkent, a csoport tagjainak a szakmai ismereteit is bevonva a vizsgálatba több hasonló jegyet is mutatnak egymással. Ez azonban még nem ad információt a tudásuk tényleges szintjére, csak arra, hogy a csoport tagjainak szakmai és közismereti ismeretei közel azonos szinten vannak. A vasútépítők esetében már látszanak homogén csoportok, de a vizsgált csoport egészére még nem lehet kijelenteni, hogy azonos kreativitás-jegyeket mutatnak.

Összefoglalás

Kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy létezik-e szakmai kreativitás, és a szakmai képzés hogyan hat a tanulók kreativitásának fluenciájára, flexibilitására és originalitására. Ehhez először el kellett különíteni a kreativitás általunk vizsgált összetevőit, ami klaszteranalízissel történt. Megállapítottuk, hogy a problémamegoldás szempontjából számunkra fontos összetevők jelenléte kimutatható a tanulók válaszai alapján. A kutatásban feltárt eredmények néhány olyan információval is szolgáltak a szakképzésben részt vevőket illetően, amelyeket nem vártunk, így további vizsgálatokra van szükség a képi hasonlóság fluenciájának tekintetében

A kutatásunk során bebizonyítottuk, hogy a tanulói válaszok alapján a kreativitás-összetevőket a szakmai képzés csomópontjainak tekintett alapfeladatoknak megfelelő tényezőkre tovább lehet bontani. Ilyen tényező a stratégiakitalálás, a hasonlóságok felismerése és a problémamegoldás. Bebizonyítottuk azt is, hogy e tényezők között van összefüggés, de további vizsgálatot igényel, hogy az összefüggések csak a kutatásba bevont tanulócsoportok esetében igazak, vagy egyik jelenlétéből következtetni lehet a másik tényező jelenlétére is. Ehhez további csoportok bevonása szükséges, mely egyben kijelöli a kutatás egy további lehetséges irányvonalát is. A szakmai kreativitás elkülönülését az általános kreativitástól nem sikerült egyértelműen igazolni, noha a kutatási eredményekből látszik, hogy a szakmai képzés hatása megjelenik a tanulók gondolkodásában, de az még nem olyan mértékű, hogy biztonsággal ki lehessen jelenteni: létezik szakmai kreativitás.

11. évfolyamos tanulók esetében a vizsgálati csoport összes válaszainak vizsgált tényezőkre lebontott fluenciája magasabb átlagpontszámot mutat, mint a kontrollcsoporté, a földmérő tanulók kiemelkedő teljesítményt nyújtottak mindegyik vizsgált tényező esetében. Mindegyik csoportról elmondható, hogy a problémamegoldás terén voltak a legsikeresebbek. A tényezők tanult szakmához köthető válaszok alapján történő vizsgálatánál ezzel szemben a hasonlóság volt a domináns tényező a kreativitás tekintetében. Flexibilitás tekintetében szintén a vizsgálati csoportok mutattak jobb eredményt a kontrollcsoportnál, ugyanis bevonták a szakmai témaköröket is, míg a kontrollcsoport tagjai a szakmai jellegű kérdésre is csak általános válaszokat adtak. Míg a fluencia tekintetében a problémamegoldás volt a legeredményesebb tényező, a flexibilitás tekintetében ez a tényező marad el mindhárom csoportnál, vagyis a tanulók egy vagy két témakörön belül találtak megoldási javaslatokat, nem tudtak elvonatkoztatni a probléma jellegétől. A felnőtt tanulóknál a vasútépítő tanulók kiugró eredményt értek el mind a tényezők fluenciáját, mind flexibilitását vizsgálva. Ezt ugyan nem tudtuk igazolni, de mégis arra lehet következtetni, a különbség a többi csoporthoz képest a több éves szakmai munkatapasztalatból adódik. Ezáltal a fluencia és flexibilitás vizsgálatánál ugyanarra a következtetésre jutottunk, mint

Simon-Chase (1973) és Ericsson (1996), vagyis a tanulás kezdeti időszakában még nem épül be a tanult szakma a mindennapi kreatív gondolkodásba, legalább tíz év aktív szakmai tapasztalatszerzés szükséges ahhoz, hogy a szakma az egyén bensőjévé váljon. Ezt támasztja alá a minden változóra és minden szakmát tanuló csoportra végrehajtott varianciaanalízis is, mely szerint a csoportok között nincs kimutatható kapcsolat. Ebből arra lehet következtetni, hogy a csoportok még a szakmai tapasztalatszerzésnek nem értek arra a fokára, hogy azok beépüljenek a szakmai gondolkodásba, ezért mutatják még a kezdő problémamegoldó jegyeit.

Az összes szakmai képzésben részt vevő csoport esetében összefüggésvizsgálat alapján a következők állapíthatók meg. 95%-os valószínűségi szinten összefüggés van a tanulók szakmai originalitása és a problémamegoldás flexibilitása, a fogalmi hasonlóság fluenciája és a stratégiakidolgozás flexibilitása, a problémamegoldás fluenciája és a fogalmi hasonlóság flexibilitása között. A szakmai képzésben nem részt vevő tanulók fluenciája elmarad a szakképzésben részt vevőkétől, ami magyarázható azzal is, hogy a szakképzésben felmerülő szakmai feladatokon keresztül fejlődik a tanuló kreatív gondolkodása is. Több kapcsolat fedezhető fel a 11. évfolyamos tanulók kreativitásának komponensei között, mint a felnőtt tanulók körében. Felmerül a kérdés: a felnőtt tanulók kreativitása elmarad a 11. évfolyamos tanulókétól? A kérdés megválaszolására további felnőtt tanulók bevonása lenne szükséges, ami szintén tekinthető a kutatás további irányvonalának, így pontosabb képet kapnánk a már aktív munkavállalók kreativitásáról. Ugyanakkor megfontolandó, hogy a vizsgálatban most részt vevő 11. évfolyamos tanulók kreativitását ismét megvizsgáljuk akkor, amikor már rendelkeznek munkatapasztalattal.

Az összes szakmai képzésben részt vevő csoport esetében összefüggésvizsgálat alapján a következők állapíthatók meg. 95%-os valószínűségi szinten összefüggés van a tanulók szakmai originalitása és a problémamegoldás flexibilitása, a fogalmi hasonlóság fluenciája és a stratégiakidolgozás flexibilitása, a problémamegoldás fluenciája és a fogalmi hasonlóság flexibilitása között. A szakmai képzésben nem részt vevő tanulók fluenciája elmarad a szakképzésben részt vevőkétől, ami magyarázható azzal is, hogy a szakképzésben felmerülő szakmai feladatokon keresztül fejlődik a tanuló kreatív gondolkodása is. Több kapcsolat fedezhető fel a 11. évfolyamos tanulók kreativitásának komponensei között, mint a felnőtt tanulók körében. Felmerül a kérdés: a felnőtt tanulók kreativitása elmarad a 11. évfolyamos tanulókétól?

A tanulmányban bemutatott eredmények ugyan csak a vizsgált csoportokra vonatkoznak, de a szakmai képzéshez fontos összefüggéseket sikerült feltárni, főleg a kreativitás komponensei és a problémamegoldás tekintetében. A fő kérdésre, hogy beszélhetünk-e szakmai kreativitásról, a kutatás során nem kaptunk egyértelmű választ, ezért további, szakmai gyakorlattal rendelkező mérnökök és technikusok bevonása szükséges. Az adatok leíró elemzéséből látható, hogy beszélhetünk szakmai és általános kreativitásról a szakmát tanulók körében, de mint már említettük, a tanulmányok alatt még nem fejlődött ki teljes mértékben a szakmai kreativitás, így az általános és szakmai kreativitás közötti különbség még nem mutatható ki a vizsgált csoportok

esetében. Az adatok elemzéséből arra lehet következtetni, hogy a szakmai képzés már a tanulási időszakban is befolyásolja a tanulók kreativitásának fejlődését, de csak kis mértékben mutatható ki a szakmai képzés hatása. A szignifikáns különbség kimutatására a szakmai képzésben részt vevők esetében a matematikai statisztikai módszerekkel való alátámasztáshoz olyan csoportok bevonása lenne szükséges a kutatásba, akik már legalább 10 éve gyakorolják szakmájukat.

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda
Székesfehérvári SZC Jáky József Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája, Székesfehérvár; „Oktatás és Társadalom" Neveléstudományi Doktori Iskola, Pécs

Bredács Alice
Pécsi Tudományegyetem Művészeti Kar

Irodalom

Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity.* Springer-Verlag.

Aronica, L. & Robinson, K. (2018). Kreatív iskolák – Az oktatás alulról szerveződő forradalmi átalakítása. HVG Könyvek Kiadó.

Barkóczi Ilona & Zétényi Tamás (1981). *A kreativitás vizsgálata. Pszichológiai tanácsadás a pályaválasztásban.* Országos Pedagógiai Intézet.

Barron, F. (1983). A komplexitás – illetve egyszerűség – mint személyiségdimenzió. In Halász László (szerk.), *Művészetpszichológia*. Gondolat Kiadó. 60–80.

Bredács Alice (2012). A zene, tánc, színművészet, képző- és iparművészet területein képzésben részesülő 14–16 éves tehetséges tanulók csoportjaira jellemző tulajdonságok vizsgálata pszichometriai és pedagógiai eszközökkel. *PhD értekezés*. ELTE Neveléstudományi Doktori Iskola, Budapest.

Bredács Alice (2015a). *A hagyományos és az IKT-vel támogatott mérés és értékelés a szakképzésben.* Digitális tananyag. Tamop 412 B. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412b2/20130002_a_hagyomanyos_es_az_ikt-vel_tamogatott_meres-_es_ertekeles_a_szakkepzesben/HI/shijs03g.htm

Bredács Alice (2015b). A pszichológiai immunitás vizsgálatának eredményei a szakmai tanárképzés országos módszertani- és képzésfejlesztéséhez. Kutatási beszámoló. In Daruka Magdolna (szerk.), *A tanári szerep változásának háttértényezői a szakképzésben. (TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0012, „Szakmai tanárképzés országos módszertani- és képtésfejlesztéséhez")* Budapesti Corvinus Egyetem.

Chase, W. G. & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology, 4*(1), 55–81. DOI: 10.1016/0010-0285(73)90004-2

Csapó Benő (2003). *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó.

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda & Bredács Alice (2016). A probléma-alapú tanulás és tanítás iránti igények és lehetőségek a középfokú építőipari szakképzésben. *Iskolakultúra, 26*(7–6), 100–119.

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh Melinda (megjelenés alatt). *A probléma alapú tanulás alkalmazása szakgimnáziumi környezetben.* A Horizontok és Dialógusok IV. konferencia előadása alapján készített konfereciakötetben megjelenő tanulmánya.

Csepcsényi M. B. L. L. (2019a). Examining Students' Creativity with the Torrance Creativity Test in Vocational High School. In *AIS 2019 14 th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas organized in the frame of Hungarian Science Festival 2019*. Óbudai Egyetem. 33–38. http://ais.amk.uni-obuda.hu/proceedings/2019/AIS2019_Proceedings.pdf

Csepcsényi Lajos Lászlóné Balogh M. (2019b). *The Testing of the Secondary School Model of Problem Based Learning at Székesfehérvári SZC Jáky József Construction-Oriented Vocational Secondary School*. Tanulmány: AIS 2019 14 th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas organized in the frame of Hungarian Science Festival 2019 by Óbuda University PROCEEDINGS.

Csíkszentmihályi Mihály (2008). *A kreativitás. A flow és a felfedezés, avagy a találékonyság pszichológiája.* Akadémiai Kiadó.

Davis, G. A. & Rimm, S. B. (1998a). Azonosítás és tanácsadás a kreatív tehetségeknél. In Balogh László, Herskovits Mária & Tóth László (szerk.), *A tehetségfejlesztés pszichológiája. Szöveggyűjtemény*. Kossuth Egyetemi Kiadó. 57–66.

Davis, G. A. & Rimm, S. B. (1998b). A kreatív diákok jellemzői. In Balogh László, Herskovits Mária & Tóth László (szerk.), *A tehetségfejlesztés pszichológiája. Szöveggyűjtemény.* Kossuth Egyetemi Kiadó. 49–56.

Ericsson, K. A. (1996, szerk.). *The road to expert performance: empirical evidence from the arts and sciences, sports, and games*. Erlbaum.

Falus Iván & Ollé János (2008). *Az empirikus kutatások gyakorlata. Adatfeldolgozás és statisztikai elemzés*. Nemzeti Tankönyvkiadó.

Fazekas Károly (2018). Nem-kognitív készségek hiánya a munkaerőpiacon. *Magyar Tudomány, 179*(1), 24–36. https://mersz.hu/mod/object.php?objazonosito=MaTud(2018)1_3.pdf DOI: 10.1556/2065.179.2018.1.3

Fisher, R. (1999). *Hogyan tanítsuk gyermekeinket gondolkodni.* Műszaki Könyvkiadó.

Fisher, R. (2000). *Hogyan tanítsuk gyermekeinket gondolkodni játékokkal?* Műszaki Könyvkiadó.

Guilford, J. P. (1959). Three faces of intellect. *American Psychologist,* 14, 469–479. DOI: 10.1037/h0046827

Guilford, J. P. (1967). The nature of humanintelligence. McGraw-Hill.

Gyarmathy Éva (2006). *A tehetség – fogalma, összetevői, típusai, azonosítása*. ELTE Eötvös Kiadó.

Gyarmathy Éva (2007). *A tehetség. Háttere és gondozásának gyakorlata.* ELTE Eötvös Kiadó.

Gyarmathy Éva (2009). Atipikus agy és a tehetség I. – Tehetség és a neurológia hátterű teljesítményzavarok, valamint az Asperger szindróma. *Pszichológia, 29*(4), 377–390. DOI: 10.1556/pszicho.29.2009.4.4

Helson, R. (1996). In search of the creative personality. *Creativity Research Journal,* 9, 295–306. DOI: 10.1207/s15326934crj0904_1

Kárpáti Andrea (2005). *A kamaszok vizuális nyelve.* Akadémiai Kiadó.

Kárpáti Andrea (2009). Kommunikáció, technika, kreativitás: egy komplex mérőeszköz a vizuális képességek értékelésére. *Új Pedagógiai Szemle,* 5–6. 40–59. http://folyoiratok.ofi.hu/sites/default/files/article_attachments/upsz_200905_beliv_vagott_05.pdf

Kaufman, J. C. & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: the four C model of creativity. *Review of General Psychology,* 13, 1–12. DOI: 10.1037/a0013688

Klein Balázs & Klein Sándor (2012). Kreativitás – kulcs a sikerhez. A kreativitás a huszonegyedik század kihívása. In Klein Balázs & Klein Sándor (2012), *A szervezet lelke*. Edge 2000 Kiadó. 44–484. http://www.edge2000.hu/view/main/21-33.html

Landau, E. (1974). *A kreativitás pszichológiája.* Tankönyvkiadó.

Landau, E. (1997). *Bátorság a tehetséghez.* Calibra Kiadó.

Makó Ferenc (2010). *A magyar szakképzési rendszer fejlesztése. Szakképzés-vizsgálatok 2008–2010.* L'Harmattan Kiadó.

Mártonfi György (2006). Szakmák, foglalkozások és a gazdaság igényei a változó munkaerőpiacon. *Educatio,* 2. 215–231.

Mooney, R. L. (1963). A Conceptual Model for Integrating Four Approaches to the Identification of Creative Talent. In Taylor C. W. & Barron, F. (szerk.), *Scientific Creativity: Its Recognition and Development.* John Wiley & Sons. 331–340.

Nagy József (1996). *Nevelési kézikönyv személyiségfejlesztő pedagógiai programok készítéséhez.* Mozaik Oktatási Stúdió Kiadó.

Nagy József (2007). *Kompetencia alapú kritériumorientált pedagógia*. Mozaik Kiadó.

Németh Szilvia & Raffay Endre (2018, szerk.). *Fejleszthető-e a kreativitás a mai magyar iskolában? A pécsi Kreatív Partnerség matematika pilot programjának bemutatása.* Pécsi Tudományegyetem Művészeti Kar.

Pálinkás Dominika & Bredács Alice (2018). A kreatív tanulási stratégiák hatásai. *Parlando,* 8. http://www.parlando.hu/2018/2018-8/Palinkas-Bredacs.pdf

Péter-Szarka Szilvia (é. n.). *A kreativitást támogató légkör megteremtésének iskolai lehetőségei.* Debreceni Egyetem Pszichológiai Intézet. http://tehetseg.hu/sites/default/files/geniusz_muhely/3peterszarka_6onl.pdf

Prensky, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants. Part 1. *On the Horizon, 9*(5), 1–6. http://www.marcprensky.com/writing/ Prensky-Digital Natives, Digital Immigrants -Part1.pdf DOI: 10.1108/10748120110424843

Prensky, M. (2001b). Digital Natives, Digital Immigrants. Do they really think differently? Part 2. *On the Horizon, 9*(6), 1–6. http://www.marcprensky.com/writing/ Prensky-Digital Natives, Digital Immigrants –Part2.pdf DOI: 10.1108/10748120110424843

Robinson, K. (2011). *Az alkotó tér – Lépj ki a dobozból, mert többre vagy képes, mint gondolnád!* HVG Könyvek Kiadó.

Robinson, K. (2014). *Elemedben vagy? – Fedezd fel a benned rejlő tehetséget!* HVG Könyvek Kiadó.

Sharp, J. J. (1991). Methodologies for problem solving: An engineering approach. *The Vocational Aspect of Education, 42*(114), 147–157. DOI: 10.1080/10408347308003631

Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. Free Press.

Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (2007). The concept of creativity: prospect and paradigms. In Kaufman, J. C. & Sternberg, R. J. (szerk.), *Handbook of Creativity*. Cambridge University Press. 3–16. DOI: 10.1017/cbo9780511807916.003

Sutherland, S. (2010). *Irracionalitás – Gondolkodásunk tévútjai.* Kossuth Kiadó.

Szabó, T. P. & Fenyvesi, K. (2019, szerk.). *Everyday Creativity: Boosting Creative Resources with Finnish Models of Education. Teachers' Handbook. Gomathy Soundararaj, Tea Kangasvieri.* University of Jyväskylä, https://tinyurl.com/everyday-creativity-book

Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking.* Scholastic Testing Service.

Torrance, E. P. (1980). Growing Up Creatively Gifted: The 22-Year Longitudinal Study. *The Creative Child and Adult Quarterly,* 3, 148–158.

Torrance, E.P. and Khatena, J. (1976). *Manual for: Khatena-Torrance Creative Perception Inventory*. Stoelting,

Tóth László (2010). A kreativitás mérése. *Tehetség, 18*(4), 3–5.

Tóth László & Király Zoltán (2006). Új módszer a kreativitás megállapítására: A Tóth-féle Kreativitás Becslő Skála (TKBS), *Magyar Pedagógia,* 4, 287–311.

Tracy, B. (2008). *Kreativitás és problémamegoldás.* Trivium Kiadó.

Zsolnai József (1986). A képességfejlesztés, tehetséggondozás kutatásainak tapasztalatai. *Pedagógiai Szemle, 36*(9), 877–891.

Absztrakt

Az ipar rohamos fejlődése a munkavállalóktól új kompetenciák megszerzését és a meglévők fejlesztését várja el. A megváltozott munkakörülmények a kreativitás fejlődését is igénylik. A középfokú szakképzés egyik fő feladata az elkövetkező években a Szakképzés 4.0. koncepció szerint a munkavállaláshoz és munkavégzéshez szükséges kompetenciák fejlesztése. A tanulmány célja, hogy megvizsgálja azt, hogy a tanulók jelenleg a kreativitás mely összetevőivel rendelkeznek, és irányt mutasson a kreativitás iskolai fejlesztésében. Vizsgáltuk, hogy van-e kimutatható különbség az általános és a szakmai kreativitás között, vagy csak kreativitásról beszélhetünk. A kutatást 11. évfolyamos ágazati képzésben részt vevő tanulók körében végeztük, illetve 13. évfolyamos, a szakképzésbe most bekapcsolódó felnőttek körében, akik már rendelkeznek munkavállalói tapasztalatokkal. A kutatás eredményeiből megállapítható, hogy a tanulók mind fluencia, mind pedig flexibilitás tekintetében igen gyenge teljesítményt mutatnak, inkább egy ötlet minél részletesebb kidolgozására törekednek. Az is megállapítást nyert, hogy a 11. évfolyamos tanulók és a szakképzésbe most bekapcsolódó felnőttek között nincsen kimutatható eltérés sem az általános, sem pedig a szakmai kreativitás tekintetében. Ugyanakkor nem nyert egyértelmű megerősítést, hogy az általános és a szakmai kreativitás elkülöníthető-e egymástól. Az általános és szakmai kreativitás egyértelmű elkülöníthetőségének igazolásához további, a szakmában már legalább 10 éve dolgozó mérnökök bevonása lenne szükséges, ami egyben kijelöli a kutatás további irányát.