

A PROJEKTORIENTÁCIÓ ÉS PROJEKTSZEMÉLET MINT KOMPETENCIA MEGJELENÉSE ÉS ÉRTELMEZÉSE A KÖZÉPFOKÚ OKTATÁSBAN

THE EMERGENCE AND INTERPRETATION OF PROJECT ORIENTATION AND PROJECT THINKING AS A COMPETENCE IN SECONDARY EDUCATION

A XXI. század gyorsan változó világában divattá vált a tevékenységek projektként való szervezése, értelmezése. A klasszikus definíció szerint projekt minden olyan tevékenység, ami egyszeri és megismételhetetlen, egyedi eredményt hoz létre és meghatározott peremfeltételek mentén teszi mindezt. A projektszemléletre való nevelés már egészen fiatalon el kell, hogy kezdődjön, így azt érdemes már az általános iskola felső tagozatában elkezdni, de nagyon jó színteret biztosít a középfokú oktatás is e készség kifejlesztésére. A projektszemélet mint alapvető kompetencia számos módszerrel adható át az oktatás különböző szintjein. A PBL, CBL és az LBL alapú oktatás módszerei egymás kiegészítve képesek arra, hogy ezt a készséget, személelmódot a maga járulékos tényezőivel kiépítsék a fiatalokban. Nagyon fontos az, hogy a mai kor oktatási rendszere felismerje a projektekben való gondolkodás, és a projektszerű oktatás szükségességét. A tanulmány célja, hogy megvizsgálja a középiskolás diákok véleményét és alkalmasságát a projektekben való gondolkodásra, és a meghatározott keretek között, csapatban történő munkavégzésre.

Kulcsszavak: projektszemélet, PBL, LBL, CBL, STEM, STEAM, Z generáció

In the rapidly changing world, it has become fashionable to organize and interpret activities as projects: activities that produce a unique, unrepeatable, one-off result and do so under specific boundary conditions. Education in project thinking should start at a very early age, so it is worth starting in the upper primary school years, but secondary education is also a very good setting for developing this skill. Project thinking as a core competence can be taught in various ways at different levels of education. PBL, CBL, and LBL-based teaching methods can be used in combination to develop this skill, along with all its attendant factors, in young people. It is vital that today's education system recognizes the need for project thinking and project-based education. This study aims to investigate the perceptions and aptitude of secondary school students to think in projects and to work in teams within a defined framework.

Keywords: project orientation, PBL, LBL, CBL, STEM, STEAM, generation Z

Finanszírozás/Funding:

A szerzők a tanulmány elkészítésével összefüggésben nem részesültek pályázati vagy intézményi támogatásban. The authors did not receive any grant or institutional support in relation with the preparation of the study.

Szerzők/Authors:

Dr. Csiszárik-Kocsir Ágnes^a (kocsir.agnes@kgk.uni-obuda.hu) egyetemi tanár; Berényi Csaba^a (berenyi.csaba@uni-obuda.hu) egyetemi tanársegéd

^aÓbudai Egyetem (Óbuda University) Magyarország (Hungary)

A cikk beérkezett: 2024. 02. 27-én, javítva: 2024. 12. 18-án, elfogadva: 2024. 12. 18-án.

The article was received: 27. 02. 2024, revised: 18. 12. 2024, accepted: 18. 12. 2024.

Copyright (c) 2024 Corvinus University of Budapest, publisher of *Vezetéstudomány* / Budapest Management Review.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Életünk mindennapjai projektekkel teletüzdelték. Számos olyan eseménnyel, döntéssel találkozunk, melyek újdonságértékkel bírnak, nincs velük kapcsolatban tapasztalatunk, ámde megoldandók, és a helytelen döntés esetén anyagi, vagy más típusú károkat okoznak nekünk. Ahhoz, hogy a lehető legjobb tudásunk szerint felmérjük a döntés körülményeit, az alternatívákat, célszerű azt projektként kezelni idő- és költségkeretet szabva annak. Ezeket, a most még nem mindig projektnak nevezett döntési helyzeteket, ha nem is tudatosan, de tervezük, szervezzük, megvalósítjuk, kontrolláljuk, végül pedig lezárjuk a tanulságokat levonva. Ahhoz, hogy ezeket a projektnak minősülő eseményeket jól tudjuk kezelni szükségünk van számos kompetenciára, háttérismeretre. Ha ezen eseményeket projektként kezeljük, és az érintetteket, stakeholdereket (a szűkebb körben vett érintetteket pedig projektsapatnak) nevezzük, akkor elengedhetetlen a kommunikáció, a problémamegoldás, a csapatmunka, de fontos az időmenedzsment is sok esetben. A magánéletben elsajátított projektszemléletnek a munka világában is hasznát vesszük. A projektszemlélet segít az erőforrások hatékonyabb kihasználásában, a prioritások meghatározásában és a projektcélok elérésének tervezésében. Mindez segíti a munkahelyi projektek sikeres és időben történő befejezését is, ami számos előnnyel jár a szervezet szempontjából. Továbbá ez a kompetencia segíti a munkavállalókat abban, hogy alkalmazkodjanak a változó munkakörnyezethez és a gyorsan változó üzleti környezethez. A rugalmasság és a változáskezelés képessége kifejezetten fontos a XXI. század versenyképes és innovatív munkahelyein (Varga, 2017). A projektszemléletnek köszönhetően a munkavállalók felelősségteljesebbé válnak, az eredményekre való koncentráció mellett az új ismeretek és készségek elsajátítása során. Mindezen tényezők miatt fontos, hogy a projektszemléletben való gondolkodás képességét már időben elkezdjük átadni a fiatal generációknak annak érdekében, hogy mind magánemberként, mind munkavállalóként sikeresebbé váljanak a további előnyök kihasználása mellett.

Szakirodalmi áttekintés

A generációk, a szülők és gyermekek közötti évkülönbségek körülbelül három évtizednyi időintervallumot ölelnek fel. A generációkat a közös értékek, a közös tapasztalatok és az együtt megélt élelmények fűzik és kapcsolják össze (Törőcsik et al., 2014). Az információs és kommunikációs technológia robbanásszerű térhódítása minden kétséget kizáróan a leglátványosabb változást hozta magával (Cavas et al., 2004). Az informatikai robbanásnak köszönhetően a kreativitás, a problémamegoldó képesség és az innovativitás a sikeres boldogulás kulcsa (Varga, 2015), így e kompetenciák kialakítására kell koncentrálnia az iskoláknak és a képző intézményeknek is (Ozkan et al., 2021). Az 1980 előtt született generációkon kívül alig akadnak olyanok, amelyeknek ilyen sok technológiai újdonságot kellett megismerniük és használniuk. Az életünk ritmusa felgyorsult, napról napra új kihívásokkal kell szembenéznünk és saját tapasztalatunkból érezzük, hogy

a generációs szakadék egyre csak mélyül (McCrindle, 2009).

A ma élő generációkat születési időpontjuk alapján nevesítjük: a veterán generáció tagjai 1925 és 1945 között születettek, a Baby-boomerek 1946 és 1964, az X generáció 1965 és 1979, az Y generáció 1980 és 1994, a Z generáció 1995 és 2009 között, az Alfa generáció tagjai 2010-től születettek (McCrindle, 2009; Törőcsik et al., 2014). Korunkig eddig még nem fordult elő a világtörténelemben, hogy hat generáció éljen és működjön együtt. A veteránok többsége nem érti a mai felgyorsult és digitális világot. Életükben alapvetően családi harmóniára, nyugalomra és békére vágytak. A baby-boom generáció tagjai már egy picit nyugodtabb társadalmi-gazdasági helyzetbe születtek. A generáció életét alapvetően a munka világa határozta meg. Az X generáció szülőit már a korlátlan munkaidőt tartották ideálisnak. Megjelenik életükben az információ szervezése, a rendszerekben gondolkodás és a gyors reagálás. A generáció tagjai megőrzik a korábban szerzett tapasztalataikat és mintaként használják fel a valóság értelmezésében. Az Y generáció a fogyasztói társadalom gyermeke és pontosan ismerik a társadalom elvárásait, bármikor képesek már munkahelyet váltani. Életükben megjelennek a digitális eszközök, az internet és az online kommunikáció. Intuitívan értik és alkalmazzák a digitális eszközöket, és gyakran kényelmesen mozognak a digitális világban (Törőcsik et al., 2014; Csepeli, 2006; Tari, 2010; McCrindle, 2009; Garai-Fodor, 2022; Garai-Fodor, 2021). A Z generáció tagjai már az online világba születtek (Cilliers, 2017; Bencsik et al., 2017). Mindazon alapképességgel rendelkeznek már, amit a korábbi generációknak még tanulniuk kellett. Részükre a munka világában a szervezet csak egy eszköz, megjelenik a digitális vállalkozás, a multitasking, a home office és a mobilizációnak valami egészen másfajta felfogása (McCrindle, 2009; Tari, 2011; Helmich, 2008).

Az Alfák generációja új, eddig még nem ismert kihívásokra, új professziókra, új kompetenciák megszerzésére készül fel, amely az újfajta digitális módon működő gazdaság és azok problémáira adandó válaszokhoz keresi a megoldást.

A Z és az Alfa generáció tagjai számára már a legújabb technológiai vívmányok születésüktől elérhetővé váltak. Újabb és újabb technológiai eszközökkel nőttek fel, így elvárásaik az élettől is teljesen újak, és természetesen az általános és középiskolákba is más-más elképzelésekkel érkeznek (McCrindle, 2009; Tari, 2011; Garai-Fodor & Popovics, 2023). A mai középfokú oktatásban és a Z generációba tartozó diákok gondolkodásában is már egyre inkább megjelenik a projektszemlélet. A fiatalok szeretnek önállóan a saját tempójukban dolgozni, kedvelik és egyben motiválja is őket a kreatív, a valós életből mintázott feladatok elkészítése (Clark et al., 2007).

A projektalapú tanulás (PBL) régóta a figyelem középpontjában lévő módszer (Reismann et al., 2018), amely nemcsak a hagyományos iskolai oktatásban, de a tanárképzésben is egyre fontosabb szerepet tölt be. A PBL alapján felkészülő oktatók hatékonyabbak a problémamegoldás területén, jobban tudják irányítani a csapatmunkát, jobban

tudják kezelni a konfliktusokat (Alrajeh, 2021; Akkerman & Meijer, 2011). A PBL hasznos megoldásnak tűnik a XXI. század gyorsan változó kihívásai tekintetében, mivel olyan kulcsfontosságú kompetenciákat és készségeket kíván fejleszteni, melyek az új munkamódszereknek (mint az agilitás, az agilis működés) és elvárásoknak való megfelelést építik és támasztják alá. A csapatmunka, gyors problémamegoldás, kritikus gondolkodás és a hatékony vezetés képességét erősítik és alapozzák meg már iskolás korban megfelelő támogatás és mentorálás mellett (Krajcik & Czerniak, 2018; Miller & Krajcik, 2019).

Ez a módszer a problémamegoldó, kritikus gondolkodást és az önálló tanulási készségeket fejleszti komplex és reális problémaalapú feladatok megoldásával. A PBL arra ösztönzi a tanulókat, hogy aktívan részt vegyenek a tanulási folyamatban, növelve a tananyag fogalmi megértését és gyakorlati alkalmazását. Ez a megközelítés hatékonyan javítja a tanulók kognitív képességeit a különböző tantárgyi területeken. A feladaton dolgozó csoporttagok közötti interakció megkönnyíti a különböző ötletek és nézőpontok cseréjét, vitára ösztönzi a feladatban résztvevőket, hozzájárulva a mélyebb és maradandóbb tapasztalati alapú tanuláshoz. A csoportban végzett feladatok növelik a feladaton dolgozó diákok motivációját és elköteleződését a vizsgált probléma, feladat iránt, ami hozzájárul a tanulmányi elégedettségükhöz, az oktatás iránti elköteleződésükhöz (Aidoo, 2023). Az önálló tér biztosítása, a feladat és a felelősség átruházása kifejezetten hatékony a fiatalabb Z generációs fiatalok esetében, de még fontosabb lesz az őket követő Alfa generáció esetén is (Pozuelo-Munoz et al., 2023). A csapatban való munkavégzés képessége a munkaerőpiac egyik fő elvárásra, amely ellen hat sajnos az otthoni, home-office formájában történő munkavégzés, és az online tér előretörése a szociális változások mellett. A projekt- vagy problémaalapú tanulás során lehetővé válik a részt vevő diákok számára az, hogy megosszák tudásukat, csiszolják kommunikációs készségeiket és gyakorolják a közös döntéshozatalt, felkészülve a vitarendezésre, az érvelésre is a saját elképzeléseik megvédése, érvényre juttatása érdekében (Nomura et al., 2023).

A PBL magában foglalja azokat az elemeket, melyek egy élesben futó projekt hatékony menedzseléséhez is szükségesek. A PBL egy olyan tanítási módszer, amely során a tanulók hosszabb ideig együtt dolgoznak egy izgalmas és összetett problémán vagy kihíváson. A problémamegoldás során fokozatosan jutnak el a megoldáshoz, és így szereznek gyakorlati úton tapasztalatokat, a helyzetből való tanulás alapján. A projektalapú tanulás során a diákok aktívan vesznek részt egy, a valós életből vett probléma megoldásában, másokkal együttműködve, majd bemutatják eredményeiket vagy megoldásaikat egymásnak, vagy egy szűkebb – tágabb közönségnek. Ez a módszer ösztönzi a kritikus gondolkodást, a kreativitást, az együttműködést és a kommunikációs készségeket, ezzel nemcsak a személyes, hanem a prezentációs készségeik is fejlődnek (Kokotsaki et al., 2016). A PBL-megközelítéshez olyan végzés előtti tanárookra (PST – Pre Service Teacher) van szükség, akik rendelkeznek azokkal az ismeretekkel, melyek a PBL-alapú megközelítés átadására képesek.

Olyan konkrét pedagógiai és tartalmi ismereteket, kommunikációs készségeket, döntéshozatali képességeket (Mettas & Constantinou, 2008) szereztek, melyek tanórákon való alkalmazásával képesek hozzájárulni a diákok fent bemutatott készségeinek erősödéséhez. A PBL mellett foglalkozni szükséges az esetalapú tanulási módszerekkel (CBL – Case Based Learning) is. Addig amíg a PBL alapvetően egy helyzet, probléma megoldására összpontosít és a kognitívizmusra épít, addig a CBL konstruktívizmusra épít, azaz az emberi elme problémafeldolgozására fókuszál (Kaufmann, 2003; Rhodes et al., 2020). A fenti módszerek mellett ott szerepel még az előadás alapú tanulás (LBL – Lecture Based Learning) is, ahol a középpontban a tanárok állnak, főként tantermi keretek között zajlik, és a fő cél a tanár által átadott alapozó, inkább elméleti jellegű ismeretek átadása. A PBL-modellhez képest az LBL-modellben a diákok csak információt kapnak az oktatótól, és megpróbálják megjegyezni a tartalmat, ahelyett, hogy részvételi alapon megértenék az ismeretanyagot és használnák azokat éles helyzetekben (Khoshnevisasl et al., 2014). A három oktatási módszer közül az LBL-alapú oktatás még mindig erőteljesen jelen van a magyar oktatási rendszer mindhárom szintjén, bár egyre jobban előtérbe kerülnek a PBL-alapú módszerek is, melyek a projektorientációt, a projekteken való gondolkodást erősítik és mozdítják elő. A PBL-alapú módszerek sokkal inkább képesek arra, hogy felkészítsék a diákokat a XXI. század munkaerőpiacán való hatékony szerepvállalásra, az eredmények elérésére.

A prognózisok szerint a következő évtizedben a tudomány, technológia, mérnöki és matematika (STEM) területeken a munkaerő-kereslet növekedni fog, ami – a többi ágazathoz viszonyítva – kiemeli ezeknek az ágazatoknak a fontosságát. A tudományos élet, a társadalom, a gazdasági és ipar szegmens is elismeri a STEM-oktatás fontosságát (Bybee, 2010; Capraro, 2013; Samsudin et al., 2020; Han et al., 2015; White, 2014; Marrero et al., 2014). A STEM fontossága azonban tovább bővül a XXI. században, egy további „A”-t hozzáadva (A = Arts). A STEAM már beépíti a művészeteket is a rendszerbe, mely tovább erősíti a kreatív gondolkodás fontosságát. Az „A” a társadalomtudományokat és a humán tudományokat is kiemeli, melyek segítségével további kreatív cselekmények érthetők el, további kreatív tartalmakat elhelyezve a tanulási folyamatba (Yakman, 2008; Carvalho et al., 2015; Daugherty, 2013). A STEM-oktatásban fókuszban a problémamegoldás és a kutatáson alapuló tanulás van, míg a STEAM inkább a valós életben alkalmazott megoldások felé orientálja a diákokat (Brown et al., 2011). A STEM- és a STEAM-oktatás révén lehetővé válik a projektalapú oktatás (PBL), mely lehetővé teszi a tanárok számára, hogy olyan feladatokat adjanak a diákoknak, melyek révén kölcsönhatásba kerülnek a társadalom szélesebb körével, egyedül tervezik és szervezik a feladat megoldását, a maguk ötlete alapján, és reagálnak a problémákra és a kihívásokra, melyek révén gyakorlati tapasztalatot szereznek a valós feladatok élesben történő megoldásáról (Song, 2020; Beckett, 1999). A STEM- és a STEAM-oktatásban elvárt a diákoktól, hogy kutassanak,

logikusan gondolkodjanak és együtt működjenek, ezzel nagyobb figyelmet fordítva a tanulási folyamat egészére, és annak gyakorlati szerepére a jövőbeli boldogulás céljából. Ez a személet azonban nemcsak a diákoktól vár el új gondolkodásmódot, hanem a tanároknak is jobban oda kell figyelniük a tantárgyi kölcsönhatásokra, azok gyakorlati elemeire (Caparo, 2013).

Korunkban is a fiatalok jelentik a társadalom jövőjét és a változások megoldásait, ezért elsődleges jelentőségű, hogy olyan oktatást nyújtsunk számukra, amely az alapvető ismereteken, képességeken kívül megváltoztatja attitűdjeiket, viselkedésüket és átformálja életüket is. A fiatalok készségeinek fejlesztése hozzájárulhat foglalkoztatási kilátásaik javításához, és emellett növelheti életminőségüket és jólétüket is (Nguyen et al., 2020). Az emberi élet változása szorosan összefügg a technológia fejlődésével. Ezért fontos, hogy a diákokat felkészítsük a jövő kihívásaira. A tudományos kutatás, gyakorlatok és mérnöki gyakorlatok elengedhetetlenek ahhoz, hogy olyan állampolgárokká váljanak, akik képesek alkalmazkodni az új körülményekhez és megoldani az új problémákat (Bybee, 2013).

A projekt határozott kezdetű és végű, egymással összefüggő feladatok sorozata, melynek legfontosabb jellemzője, hogy terv szerint működik és tartalmazza az elvégzendő feladatokat, azok összefüggéseit, a feladatokat ellátókat, felelősöket és a határidőket (Csiszárík-Kocsir & Varga, 2017a; Csiszárík-Kocsir & Varga, 2017b; Csiszárík-Kocsir et al., 2022). Projektek esetében a tanulók kisebb-nagyobb csoportokban együttműködve és a tanárok iránymutatása segítségével azonosítják a problémákat, megfogalmazzák a hipotéziseket, adatokgyűjtésben vesznek részt, kísérleteznek, különböző megoldásokat dolgoznak ki, végezetül pedig kiválasztják a problémákhoz legmegfelelőbb megoldásokat (Wyness, 2018; Benton et al., 2019). Az iskolában egy megoldandó projektfeladat reális, problémamegoldó helyzetbe hozza a tanulókat, amelyek így közvetlenül kapcsolódnak a valós életben adódott problémákhoz. Valós tapasztalatokkal ismerkednek meg és feltárják a jelenségek közötti összefüggéseket (Blumenfeld et al., 1991). Az iskolai projektek motiválják a gyengébben teljesítő diákokat, csökkentik a teljesítménykülönbségeket és mindemellett nagyobb érdeklődést is mutatnak a természettudomány, technológia, mérnöki és matematika ismeretek iránt (Breiner et al., 2012; Garai-Fodor, 2023.). Stehle szerint a STEM-tantárgyak oktatása olyan megközelítést alkalmaz, amely a tanulók önirányításának fejlesztésére összpontosít, valamint a problémamegoldásra, együttműködésre és projektmenedzsmentre épít (Stehle, 2019).

Csapatmunka esetén a csapatok kialakításának három kulcsfontosságú tényezőjét lehet meghatározni, melyek a sikeresség alapjai lehetnek: a csapat összetételének kiválasztása, a feladatok tervezése és a csapattréning. Másként megfogalmazva a megfelelő emberek kiválasztása, olyan feladatok adása mellett, amelyek kiemelkedő teljesítményt tesznek lehetővé (Paris et al., 2000; Jäckel & Garai-Fodor, 2023).

A mai kor oktatásának a kompetenciákra kell összpontosítania. A tananyagoknak a valós világhoz kell kapcsolódnia, motiváló, ösztönző és egyben értékes, új információkat kell tartalmaznia, amely jelentőséggel van a mai fiatalság számára (Lombardi, 2007). A csapatmunka sikerességét sok tényező meghatározza: a helyzetfelismerés, a döntéshozatal, a munkaterhelés, a stresszkezelés, a morál, a kohézió, a kommunikáció és a csapatkészségek is (Dominguez & Jaime, 2010). Az is látható, hogy a modern információtechnológia elősegítette a kisebb-nagyobb csoportok kialakítását, azonban a csoporteredménye ritkán, vagy egyáltalán nem jósolható meg az egyéni hozzájárulások összegéből (Annet & Stanton, 2000).

Az iskolai életre átfordítva lényeges, hogy a tanár hogyan alakítja ki a csapatot és miként definiálja a diákoknak a feladatokat és a megoldandó problémákat. A diákok a feladattervezés és -megoldás közben új technológiákat vizsgálnak meg, amelyek támogatják, de bizonyos esetekben akár akadályozhatják is a csapat működését. Különböző feladattervek által azonban meg lehet tanítani, ki lehet képezni őket a feladat elvégzéséhez szükséges megfelelő készségekre, ezáltal pedig kiemelkedő teljesítményre tehetnek szert.

Anyag és módszer

A tanulmányban bemutatott elemzés egy 2023-ban megvalósított kérdőíves megkérdezés eredménye. A jelen tanulmányban bemutatott minta létrejöttét megelőzte egy előtesztelés, melynek eredményei is beépültek a jelen megkérdezésbe. A kutatás során egy komplex, standardizált kérdőív segítségével a középiskolás diákok digitalizációs folyamatokhoz való hozzáállását, digitális kultúráját, projektszemléletét mértük fel. A megkérdezés maga 2023 májusában történt, online kérdőív formájában. A felmérésbe bevont diákok a vizsgálat során teljes mértékben anonim maradtak, válaszaikat beazonosításra alkalmatlan módon dolgoztuk fel. A kérdőív zárt kérdéseket tartalmazott döntő többségében annak érdekében, hogy az eredmények statisztikai módszerekkel minél hatékonyabban mérhetőek legyenek. A kutatási folyamatba 9. évfolyamtól a 14. évfolyamig vontunk be diákokat, akik szakképzésben tanulnak. A megkérdezés eredményeként 508 kérdőívet kaptunk vissza, melyből 427 darab volt teljes mértékben értékelhető. A jelen tanulmányban a válaszadó diákok projektszemléletét, a projekteken való szerepeiket, együttműködési készségüket, és képességüket mértük fel különböző aspektusból. A diákok 19 darab, projektekkel kapcsolatos állítás kapcsán fejtették ki a véleményüket egy négyfokozatú skálán aszerint, hogy mennyire értenek egyet azzal. A skála használatának előnye, hogy általa lehetővé vált a diákok véleményének, attitűdjének, preferenciáinak és más pszichológiai jellemzőinek mérése. Az általunk használt skála négy fokozaton biztosít választási lehetőséget, amely lehetővé teszi a finomabb különbségek érzékelését a válaszadók között, ezáltal részletesebb és mélyebb megértést nyújt a diákok véleményéről a feltett állítások kapcsán annak egyszerűsége, és könnyű értelmezhetősége mellett. A minta összetételét az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

A minta összetétele

	Szegmentum	%
A válaszadók képzési évfolyama	9. évfolyam	21,3
	10. évfolyam	26,6
	11. évfolyam	22,6
	12. évfolyam	20,3
	13. évfolyam	9,2
A válaszadók képzési típusa	Szakképző iskola	15,4
	Szakgimnázium, gimnázium	16,1
	Érettségi utáni szakmai képzés, technikum	56,4
	Szakma utáni érettségi	12,1

Forrás: saját kutatás, N = 472

Eredmények

A kutatás során 19 darab projektekkel, csapatmunkával, önálló munkavégzéssel kapcsolatos állítások vizsgálatát kértük a felmérésben szereplő diákoktól. Az állítások megítélése egy négyfokozatú skálán történt, ahol az 1-es érték a legkevésbé mért egyet értést, a 4-es érték pedig a legerősebb egyet értést jelentette. Az állítások vegyesen tartalmaznak projektszerepekre, munkavégzésre, csapatmunkára, tanár-diák szerepekre vonatkozó állításokat is. Az állítások diákok általi értékelését a 2. táblázat mutatja az átlagok és a szórások alapján.

A kutatásból látszik, hogy a megkérdezett diákok több mint háromnegyede kitartóan tud dolgozni egy projektfeladaton, amit önállóan, intuitívan valósíthat meg (3,122). Az is egyértelmű, hogy szintén több mint háromnegyedük kedveli a kihívásokat, ami a projektekben való működés alapfeltétele. Egy projekt mindig tartalmaz újdonságértéket, új, soha nem tapasztalt megoldandó helyzeteket. A kihívásoktól való vissza nem riadás pontosan ezen problémamegoldó készségek és képességek erősítését szolgálja. Szintén magas átlagértékkel jellemezték a diákok a csoportmunkában való működést, 3,068-as átlagértékkel jellemezték azt, ami szintén a projektszemlélet másik tényezőjének alapeleme. Az átlagértékek alapján csökkenő sorba rendezett állítások alapján látható, hogy a projektben való munkavégzés további fontos elemeit viszonylag magas értékkel jellemezték. Látható, hogy fontos a diákoknak az önálló munkavégzés. Megmutatkozik az állítások között a feladatokra való jobb összpontosítás, az újdonságkeresés, az együttműködés fontossága is. Egyértelművé vált az is, hogy az önállóság nemcsak az önálló munkavégzésre, hanem a saját projektötletek tekintetében is megmutatkozik. Szeretik a diákok beosztani a saját időkeretüket, annak érdekében, hogy minél jobb eredményt hozzanak létre. Az is láthatóvá vált, hogy nagy arányban szeretik a projektfeladatokat, mert ott az összes képességük és tudásuk megmutatkozhat, a saját időbeosztásuk, tempójuk alapján. A legkisebb átlagértékkel jellemzett állítások között főként a negatív tartalmú állítások szerepeltek. Legkevésbé sem értettek egyet azzal a diákok, hogy egy projektfeladat felborítja a hagyományos

2. táblázat

Az állításokra kapott átlagértékek és azok szórása

	Átlag	Szórás
Szeretem a kihívásokat.	3,094	0,696
Szeretek projektfeladaton keresztül tanulni.	2,714	0,789
Motivál az olyan feladat elvégzése, amit nem csináltam korábban.	2,799	0,851
Amikor projektfeladaton dolgozom, szeretem önállóan végrehajtani a feladatot.	2,864	0,891
Amikor egy projektfeladaton dolgozom, szeretem együttműködésben végrehajtani a feladatot.	2,881	0,923
Amikor egy projektfeladaton dolgozom, elvárom az oktatómtól, tanáromtól, hogy az egyes munkafolyamatoknál irányítson vagy együttműködést segítsen.	2,883	0,880
Belevágnék olyan technológia megismerésébe, amit eddig egyáltalán nem ismertem.	2,906	0,864
Szívesen végeznék csoportba szerveződve csapatmunkát, ahol együtt kell kitalálni, megtervezni, működő rendszereket, úgy, hogy semmilyen előképzettséggel (ismerettel) nem rendelkezem.	2,862	0,955
Hagyományos tanítási formákhoz képest egy projektfeladaton különösen nagy hangsúly van az önálló tanulói munkavégzésen.	2,923	0,782
A projektfeladatonál a csoportmunka kiemelt szerepet kap.	3,068	0,846
A projektek időkezelése rendkívül rugalmas.	2,824	0,772
A projektmunka alapvetően felborítja a hagyományos tanár-diák szerepbeosztást.	2,290	0,899
Saját magam által hozott projekttémán szeretek inkább dolgozni.	2,829	0,960
Tanár által hozott projekttémán szeretek inkább dolgozni.	2,489	0,897
Egy projektfeladat készítésénél inkább bizonytalannak érzem magam.	2,302	0,937
Projektfeladat készítésénél a közös munka során mindvégig a feladatra koncentrálok.	2,920	0,749
Projektfeladat-készítés során segítséget szoktam kérni.	2,583	0,893
Projektfeladat-készítés során inkább segíteni szoktam másoknak.	2,585	0,844
Projektfeladat-készítés során kitartóan dolgozom.	3,122	0,741

Forrás: saját kutatás, N = 472

tanár-diák szereposztást, és azzal sem értettek egyet, hogy egy projektfeladat bizonytalan érzést képes kelteni bennük. Viszont az egyértelművé vált, hogy kevésbé szeretnek olyan témákon dolgozni, amelyek a tanár oldaláról jönnek, sokkal inkább a saját témájukat, saját ötleteinket szeretik a saját tempójuk alapján megoldani.

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a különböző évfolyamokba való tartozás és a különböző életkor mennyire befolyásolja az egyes állítások megítélését. Ennek érdekében varianciaanalízist végeztünk, Anova módszer segítségével. Megállapítható, hogy a feltett 19 állítás közül mindösszesen hat esetben volt megfigyelhető az életkor, így az évfolyam hatása annak minősítésére. A 3. táblázatban szereplő adatok alapján látható, hogy azon állítások, amelyek megítélését befolyásolja az életkor és az évfolyam, egyértelműen a legidősebb korcsoport volt az, amely a legnagyobb átlagértékkel jellemezte azokat.

Mindösszesen egyetlen esetben láthatunk más képet, azon állítás esetén, amely a projektek időkezelésére vonatkozott. Itt a 12. évfolyamba tartozó diákok értéktek egyet leginkább ezzel az állítással. Látható, hogy a projektszemlélet felfelé haladva az évfolyamoknál már egyre erősebben mutatkozik meg. Ezt mutatja az állítások többségénél a 12. és 13. évfolyam átlagon felüli átlagértéke is.

A továbbiakban arra törekedtünk, hogy a válaszadó diákokat csoportokba rendezzük a projektorientációjuk, projektszemléletük, csapatmunkára való alkalmasság alapján. Ennek érdekében faktoranalízist végeztünk, melynek eredményét a 4. táblázat mutatja. A KMO-érték alapján az adatok alkalmasak faktoranalízisre. Több próbát is végeztünk, két- és négyfaktoros analízis formájában, melyekből a három faktorra bontott mintát tartottuk a legalkalmasabbnak és a legkifejezőbbnek.

3. táblázat

A projektszemlélettel kapcsolatos állítások összefüggése a válaszadó diákok évfolyamával

		Átlag	Szórás	F	Szig.
Szeretek projektfeladaton keresztül tanulni.	9. évf.	2,388	0,921	7,355	0,000
	10. évf.	2,929	0,732		
	11. évf.	2,662	0,721		
	12. évf.	2,699	0,739		
	13. évf.	3,031	0,695		
	Total	2,714	0,789		
Motivál az olyan feladat elvégzése, amit nem csináltam korábban.	9. évf.	2,850	0,943	3,625	0,006
	10. évf.	2,884	0,825		
	11. évf.	2,600	0,784		
	12. évf.	2,808	0,844		
	13. évf.	3,156	0,847		
	Total	2,799	0,851		
Amikor projektfeladaton dolgozom, szeretem önállóan végrehajtani a feladatot.	9. évf.	2,725	0,871	4,215	0,002
	10. évf.	2,857	0,919		
	11. évf.	2,877	0,854		
	12. évf.	2,753	0,925		
	13. évf.	3,438	0,716		
	Total	2,864	0,891		
Hagyományos tanítási formákhoz képest egy projektfeladatonál különösen nagy hangsúly van az önálló tanulói munkavégzésen.	9. évf.	2,813	0,797	2,619	0,035
	10. évf.	2,938	0,763		
	11. évf.	2,846	0,840		
	12. évf.	3,000	0,687		
	13. évf.	3,281	0,683		
	Total	2,923	0,782		
A projektek időkezelése rendkívül rugalmas.	9. évf.	2,700	0,818	3,968	0,004
	10. évf.	2,964	0,657		
	11. évf.	2,662	0,699		
	12. évf.	2,986	0,874		
	13. évf.	2,938	0,914		
	Total	2,824	0,772		
Projektfeladat-készítésnél a közös munka során mindvégig a feladatra koncentrálok.	9. évf.	2,800	0,770	2,575	0,037
	10. évf.	2,911	0,766		
	11. évf.	2,885	0,743		
	12. évf.	2,973	0,687		
	13. évf.	3,281	0,729		
	Total	2,920	0,749		

Forrás: saját kutatás, N = 472

Faktorok a diákok projektszemlélete, projektmunkára való alkalmassága alapján
(Principal Component Analysis, KMO = 0,749)

	1 faktor	2 faktor	3 faktor
Szívesen végeznék csoportba szerveződve csapatmunkát, ahol együtt kell kitalálni, megtervezni, működő rendszereket, úgy, hogy semmilyen előképzettséggel (ismerettel) nem rendelkezem.	0,697	-0,133	0,141
Motivált az olyan feladat elvégzése, amit nem csináltam korábban.	0,617	0,327	0,075
Szeretek projektfeladaton keresztül tanulni.	0,606	0,356	0,052
Amikor egy projektfeladaton dolgozom, szeretem együttműködésben végrehajtani a feladatot.	0,589	-0,369	0,441
Projektfeladat-készítés során inkább segíteni szoktam másoknak.	0,532	0,164	0,005
Szeretem a kihívásokat.	0,496	0,388	-0,157
Belevágnék olyan technológia megismerésébe, amit eddig egyáltalán nem ismertem.	0,439	0,072	-0,040
Amikor projektfeladaton dolgozom, szeretem önállóan végrehajtani a feladatot.	-0,053	0,788	-0,156
Hagyományos tanítási formákhoz képest egy projektfeladaton különösen nagy hangsúly van az önálló tanulói munkavégzésen.	0,119	0,634	0,085
Projektfeladat-készítés során kitartóan dolgozom.	0,426	0,585	0,024
Projektfeladat-készítésnél a közös munka során mindvégig a feladatra koncentrálok.	0,320	0,399	0,192
A projektmunka alapvetően felborítja a hagyományos tanár-diák szerepbeosztást.	-0,005	0,359	0,250
Saját magam által hozott projekttémán szeretek inkább dolgozni.	0,091	0,319	-0,260
A projektek időkezelése rendkívül rugalmas.	0,265	0,305	0,071
Projektfeladat-készítés során segítséget szoktam kérni.	0,122	-0,006	0,728
Egy projektfeladat készítésénél inkább bizonytalannak érzem magam.	-0,201	-0,043	0,665
Tanár által hozott projekttémán szeretek inkább dolgozni.	0,124	0,180	0,594
Amikor egy projektfeladaton dolgozom, elvárom az oktatómtól, tanáromtól, hogy az egyes munkafolyamatoknál irányítson vagy együttműködést segítsen.	0,050	0,082	0,571
A projektfeladatonál a csoportmunka kiemelt szerepet kap.	0,415	-0,161	0,485

Forrás: saját kutatás, N = 472

A kapott faktorcsoportokat az alábbiak szerint definiáljuk:

1. faktorcsoportba (Motivált projektorientáció) azok az állítások kerültek, melyek a kihívásokra, innovatív megoldásokra, újdonságokra vonatkoztak,
2. faktorcsoportba (Önálló projektorientáció) az önálló munkavégzésre, kitartásra vonatkozó állítások kerültek, és a
3. faktorcsoportba (Támogatott projektorientáció) inkább az irányított, kevésbé önálló munkavégzésre vonatkozó állítások sorolódtak.

A faktoranalízis elvégzése után a faktorcsoportokra klaszteranalízist készítettünk, K-means módszer segítségével, ahol három jól körülhatárolható klaszter volt beazonosítható (5. táblázat).

1. csoport: Bizonytalan csapatjátékosok

Az ide tartozó fiatalok azok, akik önállóan nem, de leginkább csapatban szeretnek dolgozni. Ők azok a csapattagok, akik a projekt háttérmunkásai, ők felelnek a dokumentumkezelésért, az adminisztrációért, ami nagyjából ugyanolyan fontos, mint a feladat maga. Az ilyen attitűddel bíró fiatalok nem szeretik a felelősséget, nem szeretnek önállóan dolgozni. Hatékonyabbak és magabiztosabbak, ha segítik és irányítják a munkájukat kívülről, támpontot és irányt mutatva nekik. Biztonságot nyújt nekik a csapat, a projektvezető (iskolai projektek esetén a tanár maga).

2. csoport: Motivált projektorientáltak

Az e csoportba tartozó fiatalok igazi innovátorok. Keresik az újat, motiválja őket az olyan feladat, ami kihí-

Z generációs szegmensek a projektorientáció alapján

	Bizonytalan csapatjátékosok N = 145	Motivált projektorientáltak N = 168	Világos feladatkijelölés mentén önálló projektcentrikusok N = 114
Motivált projektorientáció	-0,431	0,302	0,102
Önálló projektorientáció	-0,905	0,409	0,548
Támogatott projektorientáció	0,042	-0,792	1,114

Forrás: saját kutatás, N = 472

A fenti klaszteranalízis alapján az alábbi klaszterek különültek el:

vást, megoldandó helyzetet jelent. Szeretnek csapatban dolgozni, szeretnek új dolgokat tanulni a projekteken

keresztül, és keresik az újat, a még nem tapasztalt dolgokat. Ők a projektsapatok igazi hajtómotorjai, akik mindig túllendítik azt a nehéz helyzeteken, megoldásokat és utakat keresve.

3. csoport: Önálló projektorientáltak

Ezek a fiatalok a projektsapatok önjáró zsenijei. Nem igazán bírják a korlátokat, szeretnek a maguk útján járni, felfedezni és megtalálni a megoldásokat. Abszolút feladatorientáltak, mindvégig a célt tartják szem előtt, és nem szeretik, ha erről a csapat többségi véleménye letéríti őket. A maguk tempójában dolgoznak, ők azok, akik nem bírják a napi 8 órás szabott munkaidőt, a munkájuk sikeréhez azonban világos iránymutatást várnak. Elvárják a konkrét feladatmeghatározást a projektszponzor (tanár) részéről, azonban a megoldás felé önállóan kívánnak eljutni. A „nem mindegy, hogy mikor dolgozom?”, a lényeg, hogy a munka el legyen végezve”. Igazi Z generációs fiatalok, kitartóak, önállóak és célorientáltak, ami a projektsiker egyik kifejezetten fontos faktora.

A fenti elemzés alapján látható, hogy jól körvonalazhatók azok a szerepek, melyek a projektszponzorban elfoglalt helyüket jellemzik a fiataloknak. Az, hogy mely fiatal hová sorolható, milyen feladattal bízható meg, mérhető és azonosítható különböző személyiségtesztekkel. A jövő feladata az, hogy különböző, projektszerep kérdőívek, felmérések révén azonosítsa a projektre szabva az egyes munkavállalói jellemzőket, melyek erősítésével sikeresebb és hatékonyabban menedzselte projektek abszolválhatók.

Összefoglalás

A fentiek alapján jól látható, hogy mennyire átalakultak azok a szükséges készségek és képességek, ami a XXI. századi fiatalokat felvértezi a kor kihívásaira. A digitális világban soha nem látott szükség van a problémamegoldó készségre, az innovatív gondolkodásra, a helyzetek felismerésére és kezelésére. Az oktatás feladata az napjainkban, hogy e készségekre és képességekre felkészítse a fiatal generáció tagjait. Azonban e készségek átadását nem lehet a felsőoktatásban elkezdni, hanem aktívan szükség van a középfokú oktatásra annak érdekében, hogy alapjaiban szilárdítsák meg a projekteken való gondolkodás egyes elemeit. Ha a feladatainkat projektként kezeljük, akkor rákényszerülünk az előrelátó gondolkodásra, számításba kell vennünk a korlátainkat, lehetőségeinket, partnereinket és a kockázatainkat is. E készségek és kompetenciák kialakulását segíti a STEM- és a STEAM-alapon nyugvó oktatás, mely még nem kapta meg azt a teret az oktatási rendszerben, mely képes lenne a fiatalok széles körében kialakítani a sikeres munkavállalói készségeket. A generációs jellemzők alapján is figyelembe kell venni az igények átalakulását és a fiatal generáció tanulási jellemzőit. Célunk a kutatással az volt, hogy felmérjük a magyar középiskolások fiatalok egy részének jellemzőit és hozzáállását a projekteken való gondolkodás, a projektorientált tanulás kapcsán. Megállapítható, hogy a

fiatal (Z) generáció sokkal nyitottabb és alkalmasabb arra, hogy a munkáját a jövőben teljes mértékben projektalapon végezze. Megtalálhatók azok a jellemzők a mintába bevont fiatalok körében, melyeknek köszönhetően mindenki szerepet tud vállalni a projektszponzorokban, annak sikere érdekében. Az oktatási rendszer feladata a továbbiakban az, hogy erősítse azokat a jellemzőket a diákokban, melyekre építve sikeres munkavállalók lehetnek a jövőben. Azonosítani kell a csapatban és a munkában elfoglalt helyüket a kompetenciák erősítése révén azért, hogy minél sikeresebbek legyenek a munka világában.

Felhasznált irodalom

- Aidoo, B. (2023). Teacher Educators Experience Adopting Problem-Based Learning in Science Education. *Education Sciences, 13*(11), 1113. <https://doi.org/10.3390/educsci13111113>
- Akkerman, S.F., & Meijer, P.C. (2011). A dialogical approach to conceptualizing teacher identity. *Teaching and Teacher Education, 27*(2), 308-319. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.013>
- Alrajeh, T.S. (2021). Project-based learning to enhance pre-service teachers' teaching skills in science education. *Universal Journal of Educational Research, 9*(2), 271-279. <https://doi.org/10.13189/ujer.2021.090202>
- Annet J., & Stanton, N.A. (2000). Team work: A problem for Ergonomics? *Ergonomics, 43*(8), 1045-1051. <http://doi.org/10.1080/00140130050084860>
- Beckett, G.H. (1999). *Project-based instruction in a Canadian secondary school's ESL classes: goals and evaluations (T)*. University of British Columbia. <https://open.library.ubc.ca/collections/ubctheses/831/items/1.0078180>, <https://doi.org/10.14288/1.0078180>
- Bencsik, A., Horváth-Csikós, G., & Juhász, T. (2017). Az Y és a Z generációval szembeni előítéletek a munkahelelyen. *Taylor, 9*(2), 121-128. <https://ojs.bibl.u-szeged.hu/index.php/taylor/article/view/13108>
- Benton, L., Varotsis, G., & Vasalou, A. (2019). Leading by example: Exploring the influence of design examples on children's creative ideation. *International Journal of Human-Computer Interaction, 122*, pp. 174-183. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.09.007>
- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist, 26*(3-4), 369-398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Breiner, J.M., Harkness, S.S., Johnson, C.C., & Koehler, C.M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics, 112*(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher, 70*(6), 5-9. <https://www.>

- researchgate.net/publication/234659554_Understanding_STEM_Current_perceptions#fullTextFileContent
- Bybee, R.W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association.
- Capraro, M.M., & Jones, M. (2013). Interdisciplinary STEM Project-Based Learning. In Capraro, R.M., Capraro, M.M., & Morgan, J.R. (Eds.), *Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Technology (STEM) Approach* (pp. 51-58). Sense Publishers.
https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6_6
- Cavas, B., Karaoglan, B., & Cavas, P. (2004). The Use of Information Communication Technologies in Primary Science Education: A New Teaching and Learning Approach. *Journal of Turkish Science Education*, 1(2), 72-84.
- Carvalho, C., Fiuza, E., Conboy, J., Fonseca, J., Santos, J., Gama, A.P., & Salema, M.H. (2015). Critical Thinking, Real Life Problems and Feedback in the Sciences Classroom. *Journal of Turkish Science Education*, 12(12), 22-31.
https://doi.org/10.12973/tused.10138a)
- Cilliers, E.J. (2017). The Challenge of Teaching Generation Z. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3(1), 188-198.
https://doi.org/10.20319/pijss.2017.31.188198
- Clark, R.E., Feldon, D., van Merriënboer, J.J.G., Yates, K., & Early, S. (2007). Cognitive Task Analysis. In Spector, J.M., Merrill, M.D., van Merriënboer, J.J.G., & Driscoll, M.P. (Eds.). *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed.) (pp. 578-593). Lawrence Erlbaum Associates.
- Csepeli, G., Kígyós, É., & Popper, P. (2006). *Magára hagyott generációk: fiatalok és öregek a XXI. században*. Saxum.
- Csiszárík-Kocsir, Á. & Varga, J. (2017a). Financial knowledge, skills and investment practice in Hungary – results based on a primary research. *Macrotheme Review: A Multidisciplinary Journal of Global Macro Trends*, 6(4), 10-20.
- Csiszárík-Kocsir, Á. & Varga, J. (2017b). The Hungarian SMEs' Project Financing Practice – Results Based on a Primary Research. In Kolakovic, M. (Eds.), *Proceedings of 2nd Business & Entrepreneurial Economics (BEE 2017) Conference* (pp. 163-169). University of Zagreb, Faculty of Economics and Business.
- Csiszárík-Kocsir, Á., Varga, J., & Saáry, R. (2022). The Scene and Importance of Teaching the Project Approach in the Light of the Results of a Hungarian Questionnaire Research. *Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics*, 24, 45-52.
https://doi.org/10.55549/epess.1179347
- Daugherty, M.K. (2013). The Prospect of an "A" in STEM Education. *Journal of STEM Education*, 14(2), 10-15.
https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1744/1520
- Dominguez, C., & Jaime, A. (2010). Database design learning: A project-based approach organized through a course management system. *Computers & Education*, 55(3), 1312-1320.
https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.001
- Garai-Fodor, M. (2021). Food Consumption Patterns, in a Values-based Approach, for Generation Z. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(11), 117-134.
https://doi.org/10.12700/APH.18.11.2021.11.7
- Garai-Fodor, M. (2022). The Impact of the Coronavirus on Competence, from a Generation-Specific Perspective. *Acta Polytechnica Hungarica*, 19(8), 111-125.
https://doi.org/10.12700/APH.19.8.2022.8.7
- Garai-Fodor, M. (2023). Analysis of Financially Aware Consumer Segments from the Perspective of Conscious Consumer Behaviour. *Acta Polytechnica Hungarica*, 20(3), 83-100.
https://doi.org/10.12700/APH.20.3.2023.3.6
- Garai-Fodor, M., & Popovics, A. (2023). Analysing the Role of Responsible Consumer Behaviour and Social Responsibility from a Generation Specific Perspective in the Light of Primary Findings. *Acta Polytechnica Hungarica*, 20(3), 121-134.
https://doi.org/10.12700/APH.20.3.2023.3.8
- Han, S.Y., Yalvac, B., Capraro, M.M. & Capraro, R.M. (2015). In-service Teachers' Implementation and Understanding of STEM Project Based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 63-76.
https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1306a
- Helmich, K. (2008). A generativitás fogalma és a nemzedékek egymásra hatása. In Gyáni G., & Láng M. (Eds.), *Generációk a történelemben* (pp. 115-120). Hajnal István Kör-Társadalomtörténeti Egyesülete és a Nyíregyházi Főiskola Gazdasági Társadalomtudományi Kara.
- Jäckel, K., & Garai-Fodor, M. (2023). What represents value and happiness for the Hungarian Generation Z in 2022-2023? In Szakál, A. (Eds.) *IEEE 17th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI)* (pp. 297-302). IEEE Hungary Section.
https://doi.org/10.1109/SACI58269.2023.10158648
- Kaufman, D.M. (2003). Applying educational theory in practice. *BMJ Clinical Review*, 326(7382), 213-216.
https://doi.org/10.1136/bmj.326.7382.213
- Khoshnevisasl, P., Sadeghzadeh, M., Mazloomzadeh, S., Hashemi Feshareki, R., & AhmadiAfshar, A. (2014). Comparison of problem-based learning with lecture-based learning. *Iran Red Crescent Medical Journal*, 16(5), 5186.
https://doi.org/10.5812/ircmj.5186
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277.
https://doi.org/10.1177/1365480216659733
- Krajcik, J.S., & Czerniak, C.M. (2018). *Teaching science in elementary and middle school: A project-based learning approach*. Routledge.

- Lombardi, M.M. (2007). Authentic learning for the 21st century: An overview. *Educause Learning Initiative*, 23(1), 240-241. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2007/1/eli3009-pdf.pdf>
- Marrero, M.E., Gunning, A., & Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education? *Global Education Review*, 1(4), 1-6. <https://ger.mercy.edu/index.php/ger/article/view/135>
- McCrinkle, M., & Wolfinger, E. (2009). *The ABC of XYZ: Understanding the Global Generations*. University of New South Wales Press.
- Mettas, A.C., & Constantinou, C.C. (2008). The technology fair: A project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(1), 79-100. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9011-3>
- Miller, E.C., & Krajcik, J.S. (2019). Promoting deep learning through project-based learning: A design problem. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0009-6>
- Nguyen, T.P.L., Nguyen, T.H., Tran, T.K. (2020). STEM Education in Secondary Schools: Teachers' Perspective towards Sustainable Development. *Sustainability*, 12(21), 8865, <https://doi.org/10.3390/su12218865>
- Nomura, O., Abe, T., Soma, Y., Tomita, H., & Kijima, H. (2023). Effect of problem-based learning tutor seniority on medical students' emotions: An equivalence study. *BMC Medical Education*, 23(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04416-9>
- Ozkan, G., & Topsakal, U.U. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 95-116. <https://10.1007/s10798-019-09547-z>
- Paris, C.R., Salas, E., & Cannon-Bowers, J.A. (2000). Teamwork in multi-person systems: a review and analysis. *Ergonomics*, 43(8), 1052-1075. <https://10.1080/00140130050084879>
- Pozuelo-Muñoz, J., Calvo-Zueco, E., Sánchez-Sánchez, E., & Cascarosa-Salillas, E. (2023). Science Skills Development through Problem-Based Learning in Secondary Education. *Education Sciences*, 13(11), 1096. <https://doi.org/10.3390/educsci13111096>
- Reisman, A., Kavanagh, S. S., Monte-Sano, C., Fogo, B., Simmons, E., & Cipparone, P. (2018). Facilitating whole-class discussions in history: A framework for preparing teacher candidates. *Journal of Teacher Education*, 69(3), 278-293, <https://doi.org/10.1177/0022487117707463>
- Rhodes, A., Wilson, A., & Rozell, T. (2020). Value of case-based learning within STEM courses: is it the Method or is it the student? *CBE Life Science Education*, 19(3), 19:ar44, <https://doi.org/10.1187/cbe.19-10-0200>
- Samsudin, M.A., Jamali, S.M., Md Zain, A.N., & Ale Ebrahim, N. (2020). The Effect of STEM Project Based Learning on Self-Efficacy among High-School Physics Students. *Journal of Turkish Sciences Education*, 17(1), 94-108. <https://doi.org/10.36681/>
- Song, M.J. (2020). The application of digital fabrication technologies to the art and design curriculum in a teacher preparation program: A case study. *International Journal of Technology Design and Education*, 30, 687-707. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09524-6>
- Stehle, S.M., & Peters-Burton, E.E. (2019). Developing student 21st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM Education*, 6, 39, <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0192-1>
- Tari, A. (2010). *Y generáció*. Jaffa Kiadó.
- Tari, A. (2011). *Z generáció*. Tericum Kiadó.
- Töröcsik, M., Szűcs, K., & Kehl, D. (2014). Generációs gondolkodás – A Z és az Y generáció életstílus csoportjai. *Marketing & Menedzsment*, 48(2), 3-15. <https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/861>
- Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education
- Varga, J. (2015). Az értékteremtés lehetséges formái az innovációk innovációjának korszakában. In Csiszárík-Kocsir, Á. (Ed.), *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században V. tanulmánykötet* (pp. 179-202). Óbudai Egyetem.
- Varga, J. (2017). A szervezetek versenyképességének alapjai: a vállalati versenyképesség erősítésének lehetőségei. In Csiszárík-Kocsir, Á. (Eds.), *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században: VII. tanulmánykötet* (pp. 725-743). Óbudai Egyetem.
- White, D.W. (2014). What Is STEM Education and Why Is It Important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. <http://www.fatel.org/journals/2014/white.pdf>
- Wyness, L., & Dalton, F. (2018). The value of problem-based learning in learning for sustainability: Undergraduate accounting student perspectives. *Journal of Accounting Education*, 45, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2018.09.001>