

MATEMATIKAI ATTITŰDÖK, MATEMATIKAI SZORONGÁS, TELJESÍTMÉNY ÉS VÁLTOZÁSMENEDZSMENT

Erdei Róbert¹, Nagyné Kondor Rita²

Cite:

Idézés:



EP / EE:

Reviewers:

Lektorok:

Erdei Róbert, & Nagyné Kondor Rita (2026). Matematikai attitűdök, matematikai szorongás, teljesítmény és változásmenedzsment. *Különleges Bánásmód Interdiszciplináris folyóirat [Special Treatment Interdisciplinary Journal]*, 12(2), 19–31. DOI <https://doi.org/10.18458/KB.2026.2.19>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Ethics Permission / Etikai engedély: KB/2026/0025

Public Reviewers / Nyilvános Lektorok:

1. Sipos Dóra Fruzsina (PhD), Debreceni Egyetem (Magyarország)
2. Takács Anna Mária (PhD), Dunaiújvárosi Egyetem (Magyarország)

Anonymous reviewers / Anonim lektorok:

3. Anonymous reviewer (PhD) / Anonim lektor (PhD)
4. Anonymous reviewer (PhD) / Anonim lektor (PhD)

Absztrakt

A tanulmány célja, hogy a releváns szakirodalom és az elméleti keretek felvázolásával, kritikai elemzésével átfogó képet adjon a matematikai attitűdök, a matematikai szorongás és a teljesítmény kapcsolatáról, kialakulásukról és megváltoztatásuk lehetőségeiről. A matematikához kapcsolódó attitűdök, mint az érdeklődés, az önhatékonyság, az észlelt hasznosság és a szorongás, meghatározó szerepet játszanak a tanulói teljesítményben, az iskolai részvételben és a pályaválasztási döntésekben. Tanulmányunk a nemzetközi kutatási eredmények és a magyar köznevelési környezet sajátosságainak figyelembevételével vizsgálja a matematikai attitűdök alakulását és fejlesztésének lehetőségeit. Áttekintjük a matematika-szorongás és a teljesítmény kapcsolatát, valamint azokat a motivációs és affektív elméleteket, amelyek értelmezik a tanulók matematikához való viszonyának formálódását. Emellett olyan fejlesztési területekre fókuszálunk, mint az autonómia- és kompetenciatámogatás, a formatív értékelés, az érzelemszabályozást segítő beavatkozások, valamint a pedagógusok szakmai tanulása és az intézményi implementáció. A változásmenedzsment klasszikus modelljeit (Lewin, Kotter, Guskey) az oktatási innovációk beágyazását segítő elemzési keretként alkalmazzuk. Következtetéseink szerint a matematikai attitűdök tartós javítása csak az egyéni, interakciós és rendszerszintű tényezők összehangolt, bizonyítékokra épülő fejlesztésével érhető el.

¹ Erdei Róbert (PhD), Miskolci Egyetem, Gyógypedagógiai Intézet, Miskolc (Magyarország). ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3130-5435> E-mail: robert.erdei@uni-miskolc.hu

² Nagyné Kondor Rita (PhD), Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Műszaki Alaptárgyi Tanszék, Debrecen (Magyarország). ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2462-9164> E-mail: rita@eng.unideb.hu

Az írás áttekintést nyújt a modell korlátairól, feltárja a rejtett hatásmechanizmusokat, melyek alapján módszertani keretet javasol a jövőbeni kutatások számára.

Kulcsszavak: matematikai attitűd, matematikai szorongás, motiváció, pedagógus szakmai fejlődés, változásmenedzsment

Diszciplína: neveléstudomány

Abstract

MATHEMATICS ATTITUDES, MATHEMATICS ANXIETY, ACHIEVEMENT AND CHANGE MANAGEMENT

The aim of the study is to provide a comprehensive picture of the relationship between mathematical attitudes, mathematical anxiety and performance, their development and the possibilities for changing them by outlining and critically analyzing the relevant literature and theoretical frameworks. Attitudes related to mathematics, such as interest, self-efficacy, perceived usefulness and anxiety, play a decisive role in student performance, school participation and career choices. Our study examines the development of mathematical attitudes and the possibilities for their development by taking into account international research results and the specificities of the Hungarian public education environment. We review the relationship between mathematical anxiety and performance, as well as the motivational and affective theories that interpret the formation of students' attitudes towards mathematics. In addition, we focus on areas of development such as autonomy and competence support, formative assessment, interventions to help with emotion regulation, as well as teachers' professional learning and institutional implementation. We use classic models of change management (Lewin, Kotter, Guskey) as an analytical framework to help embed educational innovations. We conclude that lasting improvement in mathematical attitudes can only be achieved through coordinated, evidence-based development of individual, interactional and systemic factors. The paper provides an overview of the limitations of the model, reveals hidden mechanisms of action, and proposes a methodological framework for future research.

Keywords: mathematics attitudes, mathematics anxiety, motivation, teacher professional development, change management

Disciplines: educational science

A felsőoktatás tudományterületei közül számos helyen esszenciális a megfelelő szintű matematikai tudás. A természettudományok, a technológia, a mérnöki tudományok és a matematika (STEM) területek jelentősége ellenére számos olyan hiányosság tapasztalható, amelyek további átfogó elemzést, kutatást igényelnek annak feltárására, hogy milyen intézkedések javasoltak a diákok pozitív természet-tudományos oktatási hozzáállásának a kialakítására, javítására (Almasri és tsai, 2021; Lovelace és Brickman 2013; Theobald, 2017).

A szükséges matematikai alapismeretek hiányában a hallgatók nem tudják időben teljesíteni a szakmai tárgyakat, tehát a matematika akadályozhatja a diploma megszerzését. A felsőoktatásban az oktatók a hallgatóktól matematikai rugalmasságot várnak el, illetve azt, hogy a matematikai tudásukat számukra ismeretlen helyzetekben is tudják alkalmazni, ezzel szemben a hallgatók komplex érvelést megvalósítani csak ismerős helyzetekben tudtak (Pepin és tsai, 2021). Kutatási tapasztalatok szerint a szakmai tárgyak tanulása során a hallgatók

egy része nem ismeri fel a matematika órán már megoldott példákat, ha más kontextusban, szakmai környezetben látja azt (Nagyné és Szíki, 2009). Az egyetemre bekerülő hallgatók jó része nem felel meg a különböző alapozó és szaktárgyak követelményeinek, továbbá szignifikáns összefüggés van a középiskolából hozott matematika ismeretek és a mérnöki képzés Matematika I. tárgyában az összes zárthelyi dolgozat eredménye között (Nagyné, 2024). Tehát elmondható, hogy az előzetes matematikai ismeret az egyetemi tanulmányok kezdeti szakaszában központi szerepet játszik a tanulási folyamatok kihívásainak sikeres kezelésében (Nagy-Kondor, 2026; Rach és Ufer, 2020).

Kutatások szerint a térszemlélet fejlettsége szoros kapcsolatban áll a STEM területeken szükséges készségek fejlődésével, kulcsfontosságú az iskolai matematikaoktatás során, továbbá szignifikáns kapcsolat van a téri képességek és a tanulók matematikai teljesítménye, illetve a matematikai problémamegoldás között (Adanez és Velasco, 2002; Braak és tsai, 2022; Erdei és Nagyné, 2025; Nagy-Kondor, 2024; Sorby, 2009; Turgut és Nagy-Kondor, 2013; Tosto, 2014), a térszemlélet a tanulók matematikához való hozzáállását, a matematikai szorongást is befolyásolja (Ferguson és tsai, 2015; Maloney és tsai, 2012; Yang és tsai, 2025).

Az attitűd olyan viszonylag tartós beállítottság, amely kognitív, affektív és viselkedéses komponensekben jelenik meg, és a döntések egyik legfontosabb szervezője lehet (Ajzen, 1991). A matematika esetében mindez a mindennapi tanórai aktivitástól a tantárgyválasztáson át a továbbtanulási és pályatervekig terjed. A matematika tantárgyhoz kapcsolódó attitűdök – beleértve a matematika iránti érdeklődést, az észlelt hasznosságot, az önhatékonyságot, a tantárgyi szorongást és a tantárgyi identitás alakulását – tartósan befolyásolják a tanulói teljesítményt és a későbbi pályaválasztási döntéseket. A matematika iskolai megítélése sok tanulónál ellentmondásos, hiszen érzékelik a tantárgy társadalmi presztízsét, hasznosságát, ez

azonban gyakran együtt jár a személyes tanulói élményekből fakadó távolságtartással, szorongással vagy akár elkerüléssel. A matematikai attitűdök a tanulói teljesítmény és a tanulási útvonalak fontos előfeltételei. A magyar köznevelésben a matematikatanítás tartalmi kereteit a NAT és az ahhoz illeszkedő kerettantervek szabják meg. A tantervi szabályozás közvetlenül hat az attitűdformálás mozgásterére. A magyar rendszerben az országos mérések nemcsak teljesítményt mérnek, hanem a háttérkérdőívek révén kontextuális információt is gyűjtenek (Oktatási Hivatal, 2024), a rendszer képes a tanulói háttér és élményvilág feltárására. A nemzetközi mérések rendszeresen jelzik, hogy a teljesítménykülönbségek mellett a tanulói affektív mutatók is jelentősek, és ezek az iskolai döntéseken túl hosszabb távon a pályorientációt is befolyásolhatják (OECD, 2022). Ezért lényegi kérdés, hogy milyen mechanizmusokon keresztül alakulnak ki a negatív vagy éppen támogató attitűdök, és hol vannak azok a pontok, ahol tartós és pedagógiaileg fenntartható változás idézhető elő.

A PISA-rendszerű adatok értelmezésénél különösen fontos, hogy ne kizárólag rangsorlogikában gondolkodjunk. Az attitűdök szempontjából lényeges kérdés, hogy a tanulók milyen tapasztalati úton jutnak el a 15 éves kori matematikakompetenciájukig, és ebben milyen szerepet játszik a szorongás, az önhatékonyság vagy a tantárgyi érték.

Elméleti háttér

A matematikai attitűd fogalma nem egységes, sok vizsgálatban keveredik az attitűd, a hiedelem, az érzelem, a motiváció és az identitás. Ezért a mért attitűdváltozás valójában lehet hangulatváltozás, rövid távú elégedettség, vagy a feladathelyzethez kötődő szorongás ingadozása is. A matematikadidaktikában az attitűdöt a kognitív, affektív és viselkedéses komponensek, továbbá a pillanatnyi élmény, illetve tartós beállítódás mentén vizsgálják (Aquilina és tsai, 2024; Di Martino és Zan, 2011).

Az attitűd–viselkedés kapcsolat egyik legismertebb modellje a tervezett viselkedés elmélete, miszerint az emberi viselkedés többsége célorientált (Lewin, 1951), szándékát az attitűdök, a társas normák és a viselkedés felett észlelt kontroll alakítja (Ajzen, 1991). Ez igaz az oktatási helyzetben is, hiszen a matematika iránti hozzáállást sem egyetlen tényező befolyásolja, hanem többek között a társas elvárások, illetve korábbi tapasztalatok és a kontrollélmény is.

Az elvárás–érték elmélet (Wigfield és Eccles, 2000) szerint a tanulói motiváció alapvetően abból fakad, hogy a diák mennyire hisz a saját sikerében, milyen elvárásai vannak a saját teljesítményével kapcsolatban és milyen értéket és költséget tulajdonít a feladat megoldásának. A matematika sokaknál azért problémás, mert közismert, hogy a matematika szükséges a való életben, illetve a megsegüléstől való félelem, a szorongás gyakran magas pszichológiai költségként jelenik meg, a saját sikerre vonatkozó elvárásuk viszont alacsony. Éppen ezért akkor várható attitűdváltozás, ha egyszerre csökken a költség, illetve az észlelt érték és a kontroll közül legalább az egyik nő. Ezért van az, hogy önmagában ritkán elegendő a matematika fontosságának hangsúlyozása vagy a még több gyakorlás. Lényeges tehát figyelembe venni, hogy az elérendő cél mennyire értékes a diákoknak, illetve megtalálni az optimális nehézségű feladatot, ami elég nehéz ahhoz, hogy kihívást jelentsen és sikerélményhez juttassa a diákokat.

A kontroll–érték elmélet szerint az iskolai teljesítményérzelmek (például az öröm, a szorongás, az unalom) a tanuló észlelt kontrolljából és a helyzet/feladat értékéből születnek (Pekrun, 2006). A matematikai szorongás tipikusan akkor erős, ha a feladat tétje nagy, a diák viszont kevésbé érzi, hogy a sikert kontroll alatt tartja, hiszen ilyenkor az érzelmi és a kognitív folyamatok közötti konfliktus felismerése akadályozhatja a jó teljesítmény elérését (Pekrun, 2006). Az öndeterminációs elmélet (Ryan és Deci, 2000) szerint a tartós elköteleződéshez, a

belső motivációhoz az autonómiáját, kompetenciát és kapcsolódást biztosító, elfogadó közeg szükséges, a fejlődésben a belső erőforrások szerepe lényeges. A matematika tanulásában a nyilvános hibázás és a tempóverseny könnyen rombolja a kapcsolódásélményt, így közvetett módon a matematikai attitűdöt is, tehát szükséges a hibázást elfogadó közeg.

A klasszikus attitűdmodelleket vizsgálva fontos figyelembe venni, hogy az iskola speciális helyzetű, erősen strukturált, értékeléssel telített környezet, ahol az attitűd előzmény és részben következmény is lehet, amely kétirányúság a szorongás–teljesítmény viszonyánál megfigyelhető.

Teljesítmény és matematikai szorongás

Az iskolai tantárgyak közül a matematika aktiválja a legerősebben a negatív érzelmeket, amelyek akár akadályozhatja a gondolkodási folyamatokat is (Buxton, 1981). A matematika tantárgy a diákok körében lényegében magas presztízsű, hiszen a diákok érzékelik a hasznosságát, azonban nincs olyan korosztály, ahol a kiemelkedő népszerűségnek örvendene (Takács, 2001). A középiskolai tanulmányok során a matematikához való hozzáállás számos diáknál jelentősen csökken, e korosztály diákjai kevésbé gondolják a matematikát érdekesnek, mint az általános iskola alsó tagozatos korosztályai. A tanulással kapcsolatos motivációs struktúra serdülőkorban átalakul, de ezt nem lehet egyszerű lineáris összefüggésként leírni (Gaskó, 2009).

A tanulói matematikaélményt a teljesítményen kívül a tantárgyhoz kapcsolt érzelmi és motivációs jelentések (érdeklődés, hasznosság, szorongás, elkerülés) döntően befolyásolhatják, meghatározva azt, hogy a tanuló mennyi erőforrást mozgósít, mennyire kitartó a matematika tanulásban.

A matematikával szembeni ellenszenv számos diák esetében az iskolai évek alatt szerzett negatív tapasztalatoknak tulajdonítható (Hawes és tsai, 2022), és ezek a tapasztalatok alakítják azt, hogy a gyerekek hogyan gondolkodnak magukról a mate-

matikával kapcsolatban (Cvencek és tsai, 2020). Marsh és tsai (2014) kutatásai szerint a diákok ezen matematikai énképe előrejelzője a középiskolás tanulók matematika jegyeinek és eredményeinek.

Kutatások alapján az iskolai teljesítménnyel kapcsolatos elvárások miatt a tizenéveseknél gyakran alakul ki szorongás (Hascher, 2008). Vizsgálatok szerint az iskolai környezettel összefüggő szorongások esetén a leggyakoribb intenzív szorongásforrások a kevés szabadidő, a rossz érdemjegyek, a számonkérések (dolgozat, felelés, vizsga) (Sáfrány és Mező, 2016).

Barroso és munkatársai kutatása negatív összefüggést talált a matematikaszorongás és a teljesítmény között a gyerekkortól kezdve, amely a felnőttkorig jelentős marad (Barroso és tsai, 2021). Tehát a matematikaszorongás és a teljesítmény kapcsolata stabil, de heterogén, van, akinél a szorongás inkább teljesítménycsökkentő, mely a munkaemlékezet terhelésében, vagy az elkerülésben nyilvánul meg, míg másoknál következmény jellegű, a kudarcélmények megjelenésével, karrierutak elzárásával. A szorongás nem csupán érzelmi állapot, hanem kognitív költség is, növeli az irreleváns gondolatok és aggodalmak munkamemória terhelését, csökkentve a rendelkezésre álló munkamemória-kapacitást, különösen időnyomás alatt, így a problémamegoldásra kevesebb energia marad (Ashcraft és Krause, 2007).

A matematikaszorongás és a teljesítmény kapcsolatában a gyenge teljesítmény hatására a szorongás, és a szorongás hatására bekövetkező gyenge teljesítmény egyaránt megfigyelhető, melyek alapján feltételezhető a kétirányú oksági kapcsolat, ezen túl elképzelhető önmagát erősítő spirálszerű folyamat (Carey és tsai, 2016).

A változások tervezésekor ez azt jelenti, hogy a szorongáscsökkentő beavatkozás önmagában nem garantál teljesítménynövekedést. Ugyanakkor a tanítási és értékelési környezet olyan alakítása, amely egyszerre csökkenti a költséget, jelen esetben a szorongást és növeli a kontrollt a kompetenciaélmény

biztosításával, realisabban vezethet tartós változáshoz.

Matematikai attitűdformálás kulcsmechanizmusai, fejlesztési irányok

A tanulói attitűdöt értékelési üzenetek, tantervi nyomás, időkeretek, pedagógusok implicit elvárásai, tanulócsoport-normák és intézményi kultúra alakítják. A matematikai attitűdformálás kulcsmechanizmusai a következők:

Önhatékonyság és identitás: Az önhatékonyság meggyőződés arról, hogy a tanuló képes végrehajtani egy feladatban a szükséges lépéseket. Az önhatékonyság és a tanulmányi teljesítmény között kapcsolat mutatható ki (Honicke és Broadbent, 2016). Az attitűdök egyik legerősebb motorja az identitápszintű következtetés, abból, hogy egy feladatot nem sikerült megoldani, a tanuló általánosít arra, hogy „én nem vagyok jó matekos”. Ez a matematikai identitás hosszabb távon erős önkorlátozó hatású. Ide kapcsolható a kontroll-érték logika, illetve a növekedési szemlélet üzenete, miszerint a képességek fejleszthetők, költséghatékony és skálázható beavatkozásokkal.

Sztereotípiák: A matematikához kötődő társadalmi sztereotípiák (például, hogy „a matematika fiúknak való”) képesek teljesítményromlást előidézni, illetve a csoporthoz kötött negatív sztereotípiák aktiválása különösen a nehéz feladatoknál ronthatja a teljesítményt, illetve e jelenség kulturális üzenetekre is érzékeny (Spencer és tsai, 1999). A sztereotípiák fenyegetés csökkentésével ezt a teljesítménykülönbséget kizárhatjuk (Spencer és tsai, 1999).

Hibakultúra, visszajelzés: A matematika attitűdjének egyik lényeges eleme a hibához való viszony és az ezzel kapcsolatos visszajelzés minősége, tehát a hiba szégyennek vagy információnak számít-e.

Formatív értékelés: A visszajelzés az egyik legerősebb hatás a tanulásra és az eredményre, mely hatás lehet pozitív vagy negatív is; Black és Wiliam (2016) kutatása a formatív értékelés tanulási hatásairól, illetve Hattie és Timperley (2007) kutatása a

visszajelzés minőségének jelentőségéről szól. A formatív értékelés magában foglalja a világos kritériumokat, a gyakori, konkrét visszajelzést, a javítási lehetőségeket, az önértékelést és a társértékelést is. Ha az értékelés gyakran magas tétellel, kevés visszajelzéssel és javítási lehetőséggel, illetve magas szociális kitérővel jár, az fenntartja a szorongást. Az ellenkező irányba mozdít a formatív értékelés, amely a tanulást szolgáló visszajelzést helyezi előtérbe, és a hibát információként kezeli.

A matematikai attitűd a pedagógiai helyzetben keletkező, kölcsönhatásokból épülő jelenség, nem pusztán tanulói tulajdonság. Ha a pedagógusképzésben és továbbképzésben nem jelenik meg tudatosan a tantárgyi szorongás és a visszajelzés kultúrája, akkor az iskola újra és újra kitermeli ugyanazokat a mintázatokat.

A következőkben azt vizsgáljuk, hogy mitől változhat meg a matematikához való viszony, empirikusan alátámasztott beavatkozási irányok összevetésével:

1) *Hasznosság és relevancia, utility-value beavatkozások*: Az egyik legerősebb és gyakorlati szempontból is „olcsó” irány a hasznosság megjelenítése a hasznossági érték intervenció, melynek lényege, hogy a tanulók saját szavaikkal kapcsolják a tananyagot személyes céljaikhoz, melynek hatására a kurzusértékelés és a motiváció javulhat, különösen az alacsony kezdeti elvárású csoportokban (Ramirez és Beilock, 2011). Tehát lényeges kiemelni a matematika hasznosságát a mindennapi életben, hangsúlyozva, hogy hol, mikor lehet jelentősége a matematikai gondolkodásnak, a matematika órán már megoldott példákat, ha más kontextusban, szakmai környezetben vizsgálva (Nagyné és Szíki, 2009), ezt kiegészítve a projektalapú tanulással, javítható a tanulási eredmény, megfelelő tervezéssel és tanári iránymutatással (Housen, 2023).

2) *Formatív visszajelzés kultúrája*: A formatív értékelés kutatási áttekintései szerint a tanulást támogató visszajelzés, az előrehaladás láthatóvá tétele és a hibák tanulási erőforrássá alakítása érdemben

javíthatja a tanulási eredményeket és az osztálytermi tanulási kultúrát (Black és Wiliam, 2016). A visszajelzés hatékonysága azonban attól függ, hogy a tanuló számára világos-e, hogy hová tart, hol tart és mi a következő lépés, mely információk erősítik a kontrollélményt (Hattie és Timperley, 2007) és a matematikaszorongás szempontjából is védőfaktorok lehetnek.

3) *Gyors intervenció, expresszív írás*: A szorongás kezelésében bizonyos esetekben rövid, célzott beavatkozások is segíthetnek, kiegészítőként hasznosak lehetnek vizsgahelyzetekben. Ramirez és Beilock (2011) eredményei szerint a vizsga előtti rövid expresszív írás, az aggodalmak kiírása közelebbi vizsga szorongásról javíthatja a teljesítményt magas teszt-szorongású tanulóknál. E beavatkozások csökkentik a szorongás munkamemória-terhét (Ashcraft és Krause, 2007). E módszer akkor működik jól, ha a kontroll és a visszajelzés struktúrája is támogatja a diákokat, azonban a módszer hatása könnyen elhalványul, ha a tanuló ugyanabban a fenyegető, megszégyenítő vagy versengő környezetben találja magát.

4) *Autonómiát támogató tanítás*: Az autonómiát támogató tanítás a tanulói választás beépítése, több út ugyanahhoz a megoldáshoz, differenciált feladat-szintek és a fejlődést láthatóvá tevő tanári kommunikáció. Az öndeterminációs elmélet alapján az autonómia, kompetencia és kapcsolódás együttes támogatása, amely a belső motiváció egyik legerősebb prediktora (Ryan és Deci, 2000). A matematikai megértés és attitűd szempontjából kulcs, hogy a tanuló nem izoláltan küzd meg a feladattal, hanem konstruktívan részt vehet a matematikai gondolkodás alkotásában magyarázat, vita, többféle megoldásút bemutatása által.

5) *Növekedési szemlélet (growth mindset)*: A growth mindset szemlélet, a képességek fejleszthetősége sok program alapja, illetve nagy mintás beavatkozásokban kimutathatóak pozitív hatások (Yeager és tsai, 2019), ugyanakkor a hatás mértéke gyakran kicsi-közepes, erősen kontextusfüggő, figyelembe

kell venni, hogy nem elég azt üzeni a tanulónak, hogy „képes vagy rá”, hanem meg kell tanítani megfelelő stratégiával, gyakorlással, visszajelzéssel, hogyan lesz képes rá.

Változásmenedzsment az iskolában

A matematikai attitűdök javítása nem kizárólag tanórai módszertani kérdés, hanem olyan beavatkozás, amely rendszerszintű következetességet kíván, közös elveket, átgondolt értékelési gyakorlatot és intézményi támogatást, a matematikai attitűdformálást pedig tanítási gyakorlatot és szervezeti működést érintő fejlesztésként értelmezhetjük. Ezért releváns a változásmenedzsment mint gondolkodási keret, azzal a megszorítással, hogy az iskolát nem tekinthetjük egyszerűen vállalatnak, az oktatási változás nem azonos a vállalati transzformációval, ezért a modellek átvétele olyan adaptációval támogatható, ahol a pedagógus tanulási folyamata áll a középpontban.

E cikkben a változásmenedzsment-modelleket (Lewin, Kotter és Guskey modelljét) olyan eszköztárként kezeljük, amelyek a pedagógiai változás bevezetését segíthetik.

1. modell. Kurt Lewin modellje: Lewin (1947) kutatása azt vizsgálja, hogyan lehet egy szervezetten belül a változást tartóssá tenni, nem csak bevezetni.

Lewin elméletének három egyszerű lépése: 1) felolvasztás, 2) változtatás, 3) befagyasztás. Oktatási alkalmazásban a felolvasztás célja a közös attitűd- és teljesítménymintázatok feltárása, a jó matematikatanulással kapcsolatos közös nyelv kialakítása, valamint a jelenlegi oktatási gyakorlat következményeinek tudatosítása. A változtatások utáni befagyasztás az új rutinok stabilizálását jelenti, például visszajelzési protokollok, közös értékelési elvek alapján (Lewin, 1947).

2. modell. John P. Kotter modellje: Kotter (1995) kutatásainak eredeti célja az alapvető szervezeti változtatások végrehajtásának támogatása, az új kihívásokkal való megbirkózás. A modell a sikeres változashoz vezető több éves út, segít a változások komplexitásának kezelésében és tartós eredmények elérésében. A modell lépései rekurzívan alkalmazhatók, párhuzamosan is végrehajthatók (Kotter, 1995; Kotter és Cohen, 2002; Tschannen-Moran és Barr, 2015). A modell által bemutatott lépések (1. ábra) (Kotter, 1995; Kotter és Cohen, 2002): 1) sürgősség érzésének kialakítása, 2) koalíció létrehozása, 3) vízió kialakítása, 4) jövőkép kommunikálása, 5) akadályozó tényezők elhárítása, 6) rövid távú sikerek elérése, 7) a győzelmekre építve további változások előidézése, 8) az új megközelítések beépítése a szervezeti kultúrába.

1. ábra. Kotter modellje (Kotter, 1995) Forrás: *March Methodology Architects* ([Link](#))



Első lépésben a változás szükségességének azonosítása és kommunikálása történik, ezután a változás irányítása iránt elkötelezett csoport létrehozása. A harmadik lépés egy világos és meggyőző irány kialakítása és megosztása először a csoporttagokkal, majd széles körben való megértetése és elfogadtatása a napi rutin részeként. Ötödik lépésként a vízió megvalósítását korlátozó tényezők felmérése és elhárítása történik, majd a rövidtávú sikerek megszilárdítása, ezekre építve nagyobb előrelépés elérése. Végül a változások beépítése a szervezet működési módjába (1. ábra).

Pedagógiai szempontból a rövid távú sikerek olyan tanulói és tanári tapasztalatok, amelyek mérhetően javítják a kontrollélményt, például a diákok aktívabb részvétele, a többféle megoldási kísérlet, a csökkenő szorongás, a teljesítmény javulása. A matematikai attitűdök kérdéséhez úgy kapcsolódik a nyolclépcsés modell, hogy amennyiben a tanár maga nem látja működni az új módszert, könnyen visszacsúszik a régi rutinba, annak ellenére, hogy elvileg támogatja a változást.

3. modell: Thomas R. Guskey modellje. Guskey (1986, 2002) matematika tanári változás modelljeként (2. ábra) keretet nyújt a tanárok tanulásának és fejlődésének megértéséhez, elősegítéséhez, ahol a pedagógus szakmai fejlődésének hatására először a tanórai gyakorlaton változtat, majd a javuló tanulói eredmények észlelése nyomán tartósan változnak a hiedelmei és attitűdje.

Ebben a modellben a tanítók, tanárok attitűdjeiben jelentős és fenntartható változás azután következik be, hogy bizonyítékot látnak a tanulók tanulási folyamatának javulására, amely az osztálytermi

gyakorlatában végrehajtott változtatásokból ered, egy új oktatási megközelítés, új tanítási eljárás, új anyagok használata vagy az osztálytermi formátum módosítása hatására (Guskey, 2002). A változás egy folyamatos tanulási, fejlődési folyamat, amelynek különböző szakaszait a tanárok különböző ütemben és területeken járják végig, illetve amelyhez szükséges a folyamatos támogatás, a szakmai fejlődési lehetőség biztosítása a lehető legmagasabb szintű hatékonyság eléréséhez (Guskey, 1986, 2002).

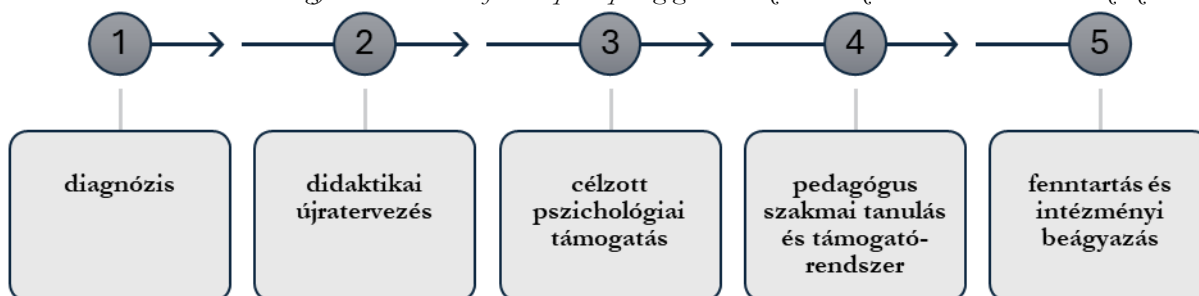
A tanári változás komplex, új gyakorlatok tanításba való integrálásakor nem minden tanár ugyanazokat a szakaszokat járja végig és nem ugyanabban a sorrendben. Illetve figyelembe kell venni a külső tényezők lehetséges szerepét a tanári innovációk alkalmazásakor. A munkakörnyezet, a szervezeti környezet jelentős hatással lehet a tanárok szakmai fejlődésekre, a folyamat eredményességére (Clarke és Hollingsworth, 2002; Kopp, 2020). Összességében e modell hasznos keret a tanári változás folyamatának megértéséhez, ugyanakkor elengedhetetlen figyelembe venni e folyamat alakulásában a további tényezők hatását.

Az oktatási szakembereknek is ismerniük kell a változásmenedzsment alapjait, lépést kell tartani az újabbnál újabb kihívásokkal és rendszeresen fejleszteniük kell szakmai készségeiket, szükséges megtalálniuk a kutatások által javasolt modellek közül az adott kereteik között a fejlődésre leginkább megfelelőt. A beavatkozás tervezésekor arra is figyelni kell, hogy ha még nem történt stabil gyakorlatváltozás és nem látható a tanulói hatás, akkor nem szabad túl korán attitűdváltozást várni.

2. ábra. Guskey tanári változás modellje. Forrás: Guskey, 2002 alapján szerkesztve.



3. ábra. Erdei Róbert és Nagyné Kondor Rita-féle ötlépcsős pedagógiai változásmenedzsment-modell. Forrás: Szerzők



Javasolt integrált modell és korlátai

A bemutatott három változásmenedzsment modellek tapasztalatait, valamint a tanulói és intézményi komponenseket figyelembe véve került sor egy javasolt ötlépcsős integrált keret az attitűdváltozás több szintű fejlesztésére (3. ábra).

Az ötlépcsős pedagógiai változásmenedzsment-modell lépései:

1. *Diagnózis*: E lépésben az attitűd-dimenziók (érték és hasznosság, öröm, önbizalom, szorongás), a helyzeti tényezők (értékelési kultúra, időnyomás, feladattípusok) és a tanulási viselkedés (gyakorlás, halogatás, elkerülés) feltárása, vizsgálata történik.
2. *Didaktika újratervezés*: E lépésben történik a formatív értékelési rutinok (célok, visszajelzés), hasznosság és érték, személyes kapcsolódás, mindennapi életből vett alkalmazások, projektalapú tanulás, térszemlélet fejlesztése, többféle megoldásút, hibák tanulási értelmezésének újratervezése (Black és William, 2016; Nagy-Kondor, 2026; Ramirez és Beilock, 2011).
3. *Célzott pszichológiai támogatás*: E lépésben szorongáscsökkentő beavatkozások, sztereotípiafenyegetés csökkentése és önhatékonyság-építés történik, célzott üzenetekkel, feladatkeretezéssel (Ashcraft és Krause, 2007; Spencer és tsai, 1999).

4. *Pedagógus szakmai tanulás és támogatórendszer*: E lépésben a tartalmi fókuszú támogatás, támogató tanulóközösségek kialakítása, átgondolása történik, illetve az osztálytermi kipróbálás, visszacsatolás, tanulói hatások vizsgálata (Guskey, 2002).

5. *Fenntartás és intézményi beágyazás*: E lépés a változásmenedzsment eszközeinek alkalmazásáról szól, Kotter lépései pedagógiai adaptációval (Kotter, 1995).

A modell pedagógiai tanulsága, hogy az attitűdváltoztatás céljából indított fejlesztéseknek nemcsak tanulói, hanem tanári pszichológiai biztonságot is kell adniuk, különben az innováció nem mélyül el és nem rögzül. A változás tervezésekor szükséges ismerni a korlátokat. Egyrészt az összehasonlíthatóság korlátozott, mivel matematikai attitűd alatt különböző kutatások különböző jelenségeket értenek (Aquilina és tsai, 2024). Másrészt több időpont és több kimenet indokolt a beavatkozásnál, hiszen a teljesítmény–attitűd kapcsolat gyakran körkörös, az oksági irány nem egyértelmű. Figyelembe kell venni a kontextus függőséget, hiszen ugyanaz a módszer más iskolai kultúrában és értékelési rendszerben eltérő hatást adhat.

A szorongás gyakori jelenség, veszélyes figyelmen kívül hagyni, bagatellizálni. A cél nem a szorongás azonnali eltüntetése, hanem a tanulási út bizton-

ságossá tétele, a tanulói kontrollélmény növelése. Szükséges figyelni arra, hogy az attitűd javulhat akkor is, ha a teljesítmény még nem követi, mert a hiányzó alapok, készségek nem épültek ki, tehát hiába érzi jobban magát a diák, nem megy neki a matematika.

Nem utolsósorban figyelmet kell fordítani a rendszerszintű feszültségre, hiszen az országos mérési-értékelési környezet egyszerre szolgáltat adatot és erősítheti a teljesítmény-nyomást. Lényeges, hogy az így kapott eredményből tanulási információt érdemes képezni, nem pedig rangsort. Következtéseink szerint a matematikai attitűdök tartós javítása csak az egyéni, interakciós és rendszerszintű tényezők összehangolt, bizonyítékokra épülő fejlesztésével érhető el.

Konklúziók

A továbbtanulás során a matematika esszenciális, szükséges a kritikus gondolkodás és a problémamegoldó képesség fejlesztéséhez. A felsőoktatásban a matematika számos képzés előfeltétele, kiemelten jelentős a STEM területen. Tanulmányunk a releváns szakirodalom és az elméleti keretek felvázolásával, kritikai elemzésével átfogó képet kívánt adni a matematikai attitűdök, a matematikai szorongás és a teljesítmény kapcsolatáról, kialakulásukról és megváltoztatásuk lehetőségeiről. A matematikai attitűdök nem külön fejlesztendő területként javulhatnak, tartós javításuk következetes tanulási környezet-tervezés, tanulási élmény újratervezéseként és intézményi tanulás-ként értelmezhető. A nemzetközi bizonyítékok alapján különösen ígéretesek azok az irányok, amelyek egyszerre dolgoznak az észlelt értéken, az észlelt kontrollon, valamint az érzelmi költségen, például szorongás-csökkentő gyors intervenciókkal és biztonságos hibakultúrával. Ezek akkor fenntarthatók, ha a pedagógus szakmai fejlődése és az intézményi implementáció is teret kap rövid távon mérhető sikerek és az új rutinok beágyazása által (Guskey, 1986, 2002; Kotter, 1995; Lewin, 1947).

A tanító- és tanárképzésben mindez azt jelenti, hogy a hallgatók a módszereken túl attitűd-érzékeny tervezést is tanuljanak, illetve legyenek képesek reflektív fejlesztésre. Ez a szemlélet illeszkedik a korszerű felsőoktatási pedagógiához és a rugalmas, tanulóközpontú megközelítésekhez.

Az oktatási szakembereknek is ismerniük kell a változásmenedzsment alapjait, lépést kell tartani az újabbnál újabb kihívásokkal és rendszeresen fejleszteniük kell szakmai készségeiket, szükséges megtalálni a kutatások által javasolt modellek közül a fejlődésre leginkább megfelelőt. A cikkünk a modell korlátairól is áttekintést nyújtva, a rejtett hatásmechanizmusokat vázolva módszertani keretként javaslat a jövőbeni kutatások számára.

Irodalom

- Adanez, G.P., & Velasco, A.D. (2002). Predicting academic success of engineering students in technical drawing from visualization test scores. *Journal of Geometry and Graphics*, 6 (1), 99–109.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), 179–211. DOI [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Almasri, F., Hewapathirana, G.I., Ghaddar, F., Lee, N., & Ibrahim, B. (2021). Measuring attitudes towards biology major and non-major: Effect of students' gender, group composition, and learning environment. *PLoS ONE*, 16 (5), e0251453. DOI <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251453>
- Aquilina, G., Di Martino, P., & Lisarelli, G. (2024). The construct of attitude in mathematics education research: current trends and new research challenges from a systematic literature review. *ZDM – Mathematics Education*. DOI <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01642-3>
- Ashcraft, M.H., & Krause, J.A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14 (2), 243–248. DOI <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Barroso, C., Ganley, C.M., McGraw, A.L., Geer, E.A., Hart, S.A., & Daucourt, M.C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and

- math achievement. *Psychological Bulletin*, 147 (2), 134–168. DOI <https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Black, P., & Wiliam, D. (2016). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5 (1), 7–74. DOI <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Braak, D., Lenes, R., Purpura, D.J., Schmitt, S.A. & Storksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214.105306. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105306>
- Buxton, L. (1981). *Do You Panic About Maths? Coping With Maths Anxiety*. London, Heinemann Educational Books Ltd.
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szűcs, D. (2016). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 1987. DOI <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18 (8), 947–967. DOI [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)
- Cvencek, D., Paz-Albo, J., Master, A., Herranz Llácer, C.V., Hervás-Escobar, A., & Meltzoff, A.N. (2020). Math is for me: a field intervention to strengthen math self-concepts in Spanish-speaking 3rd grade children. *Front. Psychol.* 11.593995. DOI <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593995>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 43 (4), 471–482. DOI <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0309-6>
- Erdei, R., & Nagyné Kondor, R. (2025). A téri orientáció és a matematikai teljesítmény összefüggései középiskolás tanulók körében. *Különleges Bánásmód Interdiszciplináris folyóirat*, 11 (3), 17–26. DOI <https://doi.org/10.18458/KB.2025.3.17>
- Ferguson, A.M., Maloney, E.A., Fugelsang, J., & Risko, E.F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1–12. DOI <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.007>
- Finkel, A., Brown, T., Wright, J., & Wienk, M. (2020). *Mapping university prerequisites in Australia* (Tech. Rep.). Australian Mathematical Sciences Institute. ([Link](#))
- Gaskó, K. (2009). Az önszabályozás és a tanulási motívációk szerepe serdülőkorban. *Pedagógusképzés*, 7 (2–3), 159–176. DOI <https://doi.org/10.37205/TEL-hun.2009.2-3.11>
- Guskey, T.R. (1986). Staff Development and the Process of Teacher Change. *Educational Researcher*, 15 (5), 5–12. DOI <https://doi.org/10.3102/0013189X015005005>
- Guskey, T.R. (2002). Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching*, 8 (3), 381–391. DOI <https://doi.org/10.1080/135406002100000512>
- Guskey, T.R., & Huberman, L. (szerk.) (1995). *Professional Development in Education: New Paradigms and Practices*. Teachers College Press, New York. ISBN-0-8077-3425-X
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. DOI <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hascher, T. (2008). Quantitative and qualitative research approaches to assess student well-being. *International Journal of Educational Research*, 47 (2), 84–96. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2007.11.016>
- Hawes, Z.C.K., Gilligan-Lee, K.A., & Mix, K.S. (2022). Effects of Spatial Training on Mathematics Performance: A Meta-Analysis. *Developmental Psychology*, 58 (1), 112–137. DOI <https://doi.org/10.1037/dev0001281>
- Honické, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63–84. DOI <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.11.002>
- Housen, M. (2023). *The Evolution of Leaderful Practice in the High School Mathematics Classroom: Using Project-Based Learning to Create an Inclusive, Participatory Learning Environment*. In: Egitim, S., Umemiya, Y. (eds) *Leaderful Classroom Pedagogy Through an Interdisciplinary Lens*. Springer, Singapore. DOI https://doi.org/10.1007/978-981-99-6655-4_9
- Kopp, E. (2020). A pedagógusok folyamatos szakmai fejlődése és tanulása az oktatási rendszer szintjén. *Neveléstudomány*, 8 (1), 62–82. DOI <https://doi.org/10.21549/NTNY.28.2020.1.4>
- Kotter, J.P. (1995). *Leading change: Why transformation efforts fail*. Harvard Business Review.
- Kotter, J.P., & Cohen, D.S. (2002). *The Heart of Change: Real-Life Stories of How People Change Their Organizations*. Harvard Business Review Press.

- Larson, R.W., & Rusk, N. (2011). Intrinsic motivation and positive development. *Advances in Child Development and Behavior*, 41, 89–130. DOI <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-386492-5.00005-1>
- Lewin, K. (1951). *Field theory in social science: Selected theoretical papers*. New York: Harper.
- Lewin, K. (1947). Frontiers in Group Dynamics: Concept, Method and Reality in Social Science; Social Equilibria and Social Change. *Human Relations*, 1 (1), 5–41. DOI <https://doi.org/10.1177/001872674700100103>
- Lovelace, M., & Brickman, P. (2013). Best practices for measuring students attitudes toward learning science. *CBE Life Sciences Education*, 12 (4), 606–617. DOI <https://doi.org/10.1187/cbe.12-11-0197>
- Maloney, E.A., Waechter, S., Risko, E.F., & Fugelsang, J.A. (2012). Reducing the sex difference in math anxiety: The role of spatial processing ability. *Learning and Individual Differences*, 22 (3), 380–384. DOI <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.01.001>
- Marsh, H.W., Pekrun, R., Murayama, K., Arens, A.K., Parker, P.D., Guo, J., & Dicke, T. (2018). An integrated model of academic self-concept development: academic self-concept, grades, test scores, and tracking over 6 years. *Developmental Psychology*, 54 (2), 263–280, DOI <https://doi.org/10.1037/dev0000393>
- Nagy-Kondor, R. (2026). Beyond numbers: The Effect of Prior Mathematical Knowledge on University Progress of Engineering Students. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 63, 1–9. DOI <https://doi.org/10.33039/ami.2026.02.001>
- Nagy-Kondor, R. (2024). Spatial Intelligence: Why Do We Measure? *Annales Mathematicae et Informaticae*, 60, 228–236. DOI <https://doi.org/10.33039/ami.2024.03.001>
- Nagyné Kondor, R. (2024). A középiskolai ismeretek és a mérnök hallgatók eredményeinek kapcsolata. *Gradus*, 11 (3), 1–5. DOI <https://doi.org/10.47833/2024.3.ENG.009>
- Nagyné Kondor, R., & Szíki, G. Á. (2009). *Matematikai eszközök mérnöki alkalmazásokban I*. DE MK.
- OECD (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. PISA, OECD Publishing, Paris. DOI <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktatási Hivatal (2024). *Digitális országos mérések 2024: Háttérkérdőív*. ([Link](#))
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315–341. DOI <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pepin, B., Biehler, R., & Guedet, G. (2021). Mathematics in Engineering Education: a Review of the Recent Literature with a View towards Innovative Practices. *Int. J. Res. Undergrad. Math.*, 7, 163–188. DOI <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00139-8>
- Rach, S., & Ufer, S. (2020). Which Prior Mathematical Knowledge Is Necessary for Study Success in the University Study Entrance Phase? Results on a New Model of Knowledge Levels Based on a Reanalysis of Data from Existing Studies. *Int. J. Res. Undergrad. Math. Ed.*, 6, 375–403. DOI <https://doi.org/10.1007/s40753-020-00112-x>
- Ramirez, G., & Beilock, S.L. (2011). Writing About Testing Worries Boosts Exam Performance in the Classroom. *Science*, 331 (6014), 211–213. DOI <https://doi.org/10.1126/science.1199427>
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55 (1), 68–78. DOI <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sáfrány, J., & Mező, F. (2026). Sources of High School Students' Anxiety. *Különleges Bánásmód Interdiszciplináris folyóirat*, 12 (1), 51–64. DOI <https://doi.org/10.18458/KB.2026.1.51>
- Sorby, S.A. (2009). Educational Research in Developing 3-D Spatial Skills for Engineering Students. *International Journal of Science Education*, 31 (3), 459–480. DOI <https://doi.org/10.1080/09500690802595839>
- Spencer, S.J., Steele, C.M., & Quinn, D.M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35 (1), 4–28. DOI <https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>
- Takács, V. (2001). Tantárgyi attitűdök struktúrája. *Magyar Pedagógia*, 101 (3), 301–018.
- Tosto, M.G. et al. (2014). Why do spatial abilities predict mathematical performance? *Developmental Science*, 17 (3), 462–470. DOI <https://doi.org/10.1111/desc.12138>
- Tschannen-Moran, M., & Barr, M. (2015). *Leading change in the schools*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Turgut, M., & Nagy-Kondor, R. (2013). Comparison of Hungarian and Turkish prospective mathematics teachers' Mental Cutting performances. *Acta Didactica Universitatis Comenianae*, 13, pp. 47–58.

- Wigfield, A., & Eccles, J.S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (1), 68–81. DOI <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Yang, Y., Du, W., Mavrikis, M., & Geraniou, E. (2025). Spatial Skill Development Through Augmented Reality in Mathematics Education: A Scoping Review. *Digital Experiences in Mathematics Education*. DOI <https://doi.org/10.1007/s40751-025-00187-8>
- Yeager, D.S., Hanselman, P., Walton, G.M. et al. (2019). A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature*, 573, 364–369. DOI <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y>