Játékos-konstruktivista-mozgásalapú matematikatanulás

Kertész Tamás
Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola, Eger

Bevezetés

A tanulmány egy hazai innováció – Variálható Sport Létra 3D sport/rend/szer – oktatási célú felhasználási lehetőségeit, annak elméleti hátterét kívánja bemutatni.

A sport/rend/szer közel egy évtizedes múltra tekint vissza. A kezdeti empirikus tapasztalatokra építő fejlesztések napjainkra kísérleti kutatómunka általi vizsgálódások tárgyává váltak, szélesítve azon kutatások körét, melyek azt jelzik, hogy a fizikai aktivitás (PA) fiatalkorban pozitívan befolyásolja a kognitív funkciókat.

A mozgás jótékony hatásai egyre szélesedő körben válnak ismerté, akár a direkt hatások oldaláról, akár az indirekt hatások oldaláról közelítjük meg. A mozgás pozitív hatásait vizsgáló kutatások fókusza az utóbbi tíz esztendőben egyre inkább a fizikai aktivitás és a kognitív területek közötti összefüggések feltárására irányul.

A növekvő számú nemzetközi kutatások azt jelzik, hogy a fizikai aktivitás (PA) pozitívan befolyásolja a kognitív funkciókat a fiatalkorban (Donnelly et al. 2016; de Greeff et al. 2018; Vazou et al. 2019). Számos osztályteremben megvalósított, rövid ideig tartó, közepesen intenzív PA pozitív hatásait is igazolták a kognitív funkcióra (Fredericks et al. 2006). A tanulmányi eredmények javulását detektálták matematikában és helyesírás esetében második és harmadik osztályos tanulóknál (Mullender–Wijnsma 2016). Általános iskolai tanulók esetében a fittség indirekt megjelenését igazolta egy svájci kutatócsoport. Esetükben a matematika és francia tantárgyak érdemjegyei, továbbá a matematika és gondolkodási rugalmasság teszteredményei is összefüggést mutattak (Yangüez et al. 2021). Pozitív változást értek tetten a kutatók a tanulói feladattartásban is (Bartholomew–Jowers 2011), de a testmozgás a hangulatra és az érzelmi állapotra is kedvezően hatott (Buscemi et al. 2014).

Hazai kutatók vizsgálták a tanulói kompetenciamérés és állóképességi ingafutás-teszt kapcsolatát, mely a matematika műveltségterületén igazolódott, ellenben a szövegértésben nem jelent meg szignifikáns kapcsolatként (Thür–Fügedi 2021).

A rövid irodalmi hivatkozásból is kitűnik, hogy a fizikai aktivitás nagyon széles spektrumon befolyásolja pozitívan a kognitív funkciókat. A szakirodalom nem utal arra, hogy a fizikai aktivitással támogatott tanulás negatívan hatna a tanulók kognitív teljesítményére.

A VSL3D sport/rend/szer további értéke, hogy konstruktivista pedagógiai elvekre építve olyan korszerű módszereket, jó gyakorlatokat összegez, melyek illeszkednek az alaptantervhez és a kerettantervhez egyaránt, továbbá előmozdítják a más műveltségterületekkel, oktatási formákkal való állandó kölcsönhatás kialakulását.

A tanulmány az implicit tanulás szakaszaival ismerteti meg az olvasót, felvillantva a rend/szer mögött fellelhető filozófiát, amely konkrétan a matematika műveltségterületen kerül ismertetésre.

1. A XXI. század kihívásai az oktató-nevelő munka területén

Azt gondolom, hogy aki a köznevelésben és közoktatásban dolgozik, nap mint nap tapasztalhatja meg az oktatási környezet egyre gyorsuló változásait. A legdominánsabb változás talán a gyerekcsoportok összetételében figyelhető meg. Egyre emelkedik a különleges bánásmódot igénylő tanulók létszáma a többségi intézményekben és a teljes hazai populáció viszonyában is (KSH 2016). A tanulócsoportok egyre vegyesebbé válnak, az osztályközösségekbe sokféle háttértudással, különböző családi környezettel és szocioökonómiai sajátosságokkal érkeznek a gyermekek.

Esetükben különösen fontos szerepet kell kapnia az egyéni különbségeket figyelembe vevő tanítási módszereknek, így célszerű és szükséges újragondolni a korábban bevált nevelési és tanítási módszereket (Czike 2005). Természetesen az új módszerek nem hagyják változatlanul a pedagógus szerepkörét sem.

Az iskolában történtek nagymértékben befolyásolják a gyermek előmenetelét, jelenlegi és későbbi élete teljesítményét egyaránt. Ezért különösen fontos a tanuló számára az esélyegyenlőség lehetőségének megteremtése és annak folyamatos biztosítása. Ebben kulcsszerepet kell, hogy játsszon a differenciálásra, kooperációra, kompetenciafejlesztésre építő és tanulóközpontúságra alapozó alternatívák mielőbbi gyakorlati alkalmazása (Szakály és mtsai. 2016). Az iskolai sikeresség megalapozásához nélkülözhetetlen feltétellé vált:

- az integrált és inkluzív iskolamodell elterjesztése egy szélsőségesen szelektív iskolarendszerben,
- egy tanárközpontú módszertani környezetben tanulóközpontú, differenciált módszertani megújulás,
- egy hagyományosan tartalomvezérelt oktatási rendszerben a kompetenciaalapú gyakorlat bevezetése,
- egy tantárgyközpontú gyakorlatban a tantárgyközi szemlélet erősítése.

2. Egy lehetséges alternatíva: Variálható Sport Létra 3D sport/rend/szer

A Variálható Sport Létra 3D sport/rend/szer alkalmazása az általános iskolában a fenti feltételeknek való megfeleléshez nyújthat hatékony segítséget, biztosítva az egyéni szabadságot a gyakorló pedagógusoknak és a tanulóknak egyaránt.

2.1. Mit is jelent a sport/rend/szer fogalom?

A sport/rend/szer jelenti egyrészt a 2009-ben elkezdődött közös gondolkodás eredményét, amely egy hazai szabadalom formájában testet öltött sportszerként jelent meg. A sportszer a Variálható Sport Létra 3D – későbbiekben VSL3D – nevet viseli.

Másrészt pedig jelenti a létrához szorosan kapcsolódó, ebből eredeztethető olyan módszereket és jó gyakorlatokat, amelyek illeszkednek az alap- és kerttantervhez egyaránt, továbbá előmozdítják az egyes műveltségterületek közötti átjárhatóságot. A kapcsolatok lehetnek interdiszciplinárisak és multidiszciplinárisak egyaránt, a közös bennük, hogy a műveltségterületek közötti kapcsolódási felületeket a mozgásos, fizikai tevékenységek biztosítják.

A mozgásokba, játékokba kódolt elsajátítandó ismeretek, oktatási tartalmak segítik a kisiskolások fogalomalkotását és megértését azáltal, hogy lehetőségük nyílik ugyanazzal az „információval” többször, többféle úton és csatornán találkozni (Lavin 2008).

2.2. Új dimenzió a koordinációs létrák világában

A VSL3D sportszer a koordinációs létrák új dimenziójának képviselője. A szabadalmi újítások révén megvalósult, hogy az eszköz használata során kiléphessünk a térbe – a harmadik dimenzióba – támogatva a vertikális mozgások tudatos és szakszerű alkalmazását.

A sportszakma a koordinációs létrák alatt olyan képességfejlesztő segédeszközöket ért, melyek jelentős mértékben támogatják az edzéshatékonyságot. Segítségükkel a képességfejlesztés jól tervezhető, adagolható és ellenőrizhető. Mind az egyéni sportoknál, mind a csapatsportoknál kedvelt fejlesztőeszköz a pszihomotoros képességek fejlesztésében (Benko–Lindinger 2007; Venturelli–Bishop 2008; Houssain–Mahmud 2013).

2.3. A sport/rend/szer támogatása

A sportszer komplex használatát két könyv támogatja: az első a létrás gyakorlatok mozgásanyagát rendszerezi (Cseresznyés–Kertész 2010), amely egy több mint 1000 feladatot tartalmazó gyakorlatgyűjteményként értelmezhető, és elsősorban a sportoláshoz, a testnevelés műveltségterülethez köthető.

A második könyv (Kertész–Cseresznyés 2015) módszertani útmutatóként szolgál a játékos, nagymozgásos, mozgásalapú tanulástámogatáshoz a legkülönbözőbb műveltségterületeken. A *Fokról fokra* könyv olyan jó gyakorlatokat összegez, melyek illeszkednek az alaptantervhez és a kerettantervhez egyaránt, továbbá előmozdítják a más műveltségterületekkel, oktatási formákkal való állandó kölcsönhatás kialakulását, támogatják a fiatalok inkluzív és proaktív gondolkodásának fejlesztését.

A sport/rend/szert a *Sportszer élete* című cikk ismerteti bővebben (Kertész 2021), illetve a www.vsl3d.net honlapon találhatók további felhasználást támogató ötletek és javaslatok.

1. ábra Interdiszciplinaritás a testnevelés segítségével
Forrás: Kertész–Cseresznyés 2015: könyvborító

3. Matematikatanulás másként – a játékos, konstruktivista úton

A felfogás egyik nemzetközileg is legismertebb, magyar származású képviselője Dienes Zoltán Pál (1916–2014) matematikadidaktikus, aki mint a „matematikatanítás varázslója” a játékos matematikatanításáról és módszereiről lett híres.

Közel félévszázados küldetése során a matematika oktatásának nemzetközi megújítását tűzte ki maga elé. Hitt abban, hogy már az általános iskola folyamán megtaníthatók a matematikai struktúrák alapelemei történetek, játékok és tánc formájában. Matematikaoktatásának ezt az alapelvét vitte magával bármerre is járt a nagyvilágban, szinte az összes földrészen kifejtette nézeteit, mindemellett számos ország alapvető iskolai tantervét állította össze.

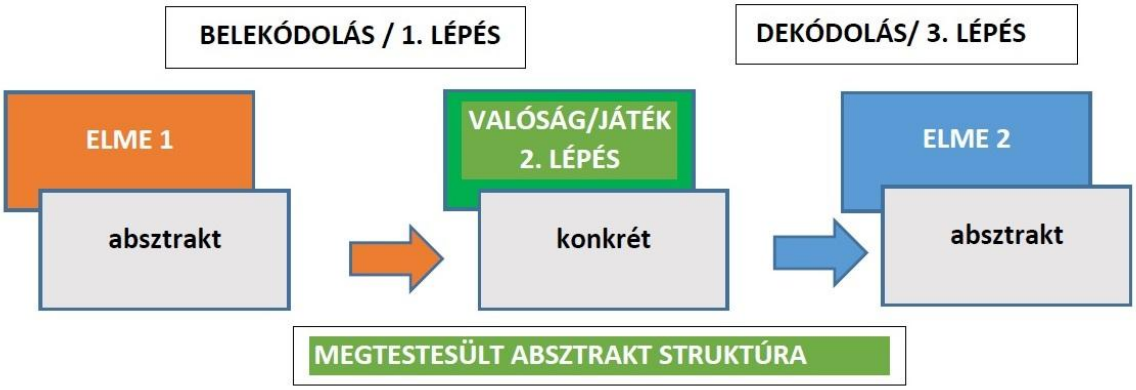
3.1. A konstruktivista, játékos Dienesi utat követve

Konstruktivista értelmezésében Dienes a felfedezés örömeért tanuló iskolás gyermeket szembeállította a korábbi felfogással, mely szerint a matematika tanításának célja a gyakorlatban hasznosítható ismeretek átadása volna. Ha ehhez a megközelítéshez ragaszkodnánk, akkor „gyengécske számológépeket" képeznénk ki, állítanánk elő a pedagógiai tevékenységünk során, amelyeknek hatékonysága is kívánni valót hagy maga után.

A konstruktivista felfogás szerint a matematika tanításának célját ő elsősorban a matematikai struktúrák kialakításában, továbbépítésében látta (Dienes–Golding 1966; Dienes 2007). Kritikával illeti a tanár tudásátadásra való törekvéseit, aki véleménye szerint talán túl korán bevezeti a definíciókat, a szimbolikus nyelvet, és kevés szemléletes példát használ. Ez a tudásátadás csak kevesek számára biztosítja az összefüggések kellő mélységű megértését, a gyermekek többsége lemarad. Még azok a tanulók, akik bírják a feszített tempót, sem lelik túl sok örömüket a matematikatanulásban; talán ennek is köszönhető, hogy a tanulók hazánkban és nemzetközileg is az egyik legnehezebb tantárgynak tartják a matematikát. Érzelmileg elutasítják, és ebből következik, hogy a tantárgy iránt érzett elköteleződésük is alacsony szinten áll (Dehaene 2005; Dienes 2007; Geist 2015).

Dienes reformokat sürget, és önmaga is egy olyan paradigmaváltásban hisz, amely megváltoztatja a gondolkodást matematikatanítás korábban elfogadott és fentiekben értelmezett céljait. Természetesen, ha változnak a célok, az magával hozza a módszertani megújulásokat, ami pedig akarva akaratlanul új taneszközök használatát is eredményezi (Dienes Kocka – Dienes készlet). Amit ajánl a pszichológus-matematikus, az nem más, mint a játékos matematikatanítás és -tanulás. Nem a hagyományos tananyag megtanítását fogalmazta meg célként, hanem egy mélyebb megértésen gondolkodott, mai értelmezésben talán kompetenciafejlesztésnek neveznénk. Nem vitatta, hogy a matematika világa és annak törvényszerűségei nehezen elsajátíthatók a gyermekek számára, mégsem tartotta kizártnak azt, hogy a gyermekek is képesek otthonosan mozogni a matematikai gondolkodás univerzumában. Abban hitt, hogy ehhez meg kell találni a megfelelő tanulási stratégiát. Ha sikerül kialakítani a matematikai struktúrák megfelelő reprezentációját az iskoláskorú gyermek eleméjében, akkor a későbbiek során a gyermek saját maga lesz képes szükségleteinek és érdeklődési körének megfelelő tudás megszerzésére a matematika egyéb területein is.

A gyermek cselekvési kedve, személyes szerepvállalása felértékelődik, ezzel párhuzamosan a tanár szerepe is átalakul. A korábbi szerep, a „tudás egyedüli forrása" segítő, facilitátor szerepkörré módosul, ahol a pedagógus utat mutat, munkát szervez, ha szükséges terelget (Nahalka 2013). Konstruktivistaként hangsúlyozza, hogy a tanulás külső feltételrendszere – a pedagógus személye és alkalmazott módszerei, a társadalmi környezet és a család – helyett a tanuló belső feltételrendszerére – előzetes tudása, intellektuális képességei, tanulási önszabályozási képessége – érdemes és szükséges fektetni a hangsúlyt. A játék nyelvére kell és szükséges lefordítani az absztrakt struktúrákat (belekódolás), így konkrét, megtapasztalható ismeretekre tehetnek szert a tanulók. Ez a folyamat nem más, mint a megtestesítés. Lehetőség szerint ugyanazt a struktúrát több játékba is bele kell kódolni.



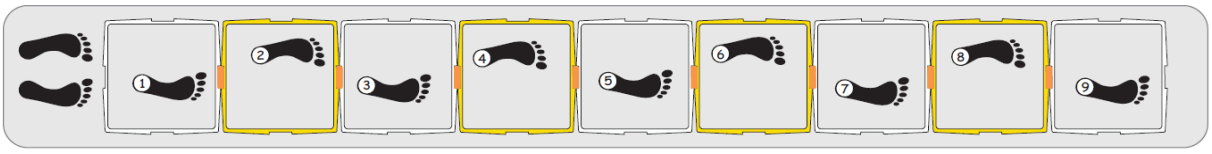
2. ábra Játékba kódolt valóság
Forrás: saját szerkesztés 2021.

3.2. Mozgásba kódolt matematikatanulás

Hogyan tudjuk megvalósítani a 2. számú ábrán látható kódolást a VSL3D sport/rend/szer segítségével matematika műveltségterületen?

3.2.1. Első lépés

A tanítás első lépéseként értelmezhető, hogy a **kívánt struktúrát belekódoljuk** egy játékba, azaz az adott struktúrát megtestesítjük. Az elmékben lévő elvont, absztrakt struktúrát a konkrét valóságba emeljük át. Az analóg mennyiségi reprezentációt (mentális számegyenest) megjelenítjük a lineárisan kiterített létra segítségével, és itt értelmezhetjük a számszomszédság fogalmát. Minden négyzet növekvő sorrendben jeleníti meg az egész számokat 1–9 között. A létra két vége pedig a 0-t és a 10-et reprezentálja.



3. ábra Létrából számegyenes
Forrás: Kertész–Cseresznyés 2015: 51.

3.2.2. Második lépés

A bekódolást követően a tanulás első lépéseiként következik a megtestesült absztrakt struktúrával történő ismerkedés, a **szabad játék**. Ennek keretében a kisiskolások kezdenek megismerkedni a VSL3D rendszerrel. Gyakorolhatják az összeszerelést-szétszedést, építhetnek, konstruálhatnak kedvükre. (Zárójelben jegyzem meg, hogy a fejlesztések során rengeteget tanultunk az óvodás és kisiskolás korú gyermekek szabad játékaiból, intuitív konstrukcióiból, egyedi megoldásaiból, ami további gondolkodásra ösztökélt bennünket. Ez hozzájárult a sokoldalúbb felhasználási módok megalkotásához, például így jutottunk el a kocka modellhez, ahol már lehet beszélni geometriához tartozó elvont fogalmakról, mint él, oldal, csúcs, térháló, felszín, térfogat stb.).

A kötetlen, elmélyült játék sajátossága, hogy a tanuló tudatállapotában is változás következik be, átkapcsol, átvált játék-tudatállapotba, mely analógiákat mutat a flow élményével (Csíkszentmihályi 1991). A tudatállapot-változás támogatja az implicit tanulás hatékonyságát, mivel regresszív mivoltából fakadóan hozzáférést biztosíthat a tudatalatti tartalmakhoz.

A szabad játékot fokozatosan felváltja a **strukturált játék**, amely nem szól másról, mint a belekódolt struktúra felfedezésről és a hozzá kapcsolódó minél nagyobb számú releváns tapasztalat megszerzéséről.

4. ábra Kik a 2 szomszédjai?
Forrás: saját szerkesztés 2021.

A 4. számú ábra értelmében három létraelemet szükséges összekapcsolni, majd ennek alapján feltenni a kérdést: kik a 2 számszomszédjai?

A továbbiakban tovább lehet a létraelemekből összeállított számegyenes „hosszát” növelni, aminek eredményeként egyre több számszomszéd megnevezésére, begyakorlására nyílik lehetőség.

5. ábra Újabb és újabb szomszédok
Forrás: saját szerkesztés 2021.

3.2.3. Harmadik lépés

A többszörös megtestesítés (multiple embodiment) segítségével a tanulók eltérő objektumú, de azonos struktúrájú rendszerekkel találják szembe magukat, ez segíti őket abban, hogy felismerjék az izomorfiát, és beazonosítsák a vizsgált struktúrát.

Ha más „játékokba” is szeretném bekódolni a számszomszéd fogalmát, megtehetem az egymás mögött ülő gyerekek segítségével, ők alkotják a számokat. Kinek, ki lesz a „szomszédja”, számszomszédja? Vagy mátrixalakban (3x3) teszem fel a létrámat: ebben az esetben kik a számszomszédok?

Dienes felhívja a figyelmet, hogy többszörös megtestesítés nélkül nem várható a mentális struktúra-mentális kép megalkotása, és azt is tudatosítja, hogy a kisgyermekeknél az izomorfia felismerése nem automatikus. Ebben az esetben a tanár facilitátor, támogató szerepe kerül előtérbe, és bíztatnia kell a tanulóit, hogy keressenek analógiákat a játékokba kódolt rendszerek között. Ezt a tevékenységét hívja a szakirodalom „gyengéd érintésnek” (light-touch). Ettől a ponttól kezdve már kezd a gyermeknek „derengeni”, sejtése lesz magáról a struktúráról. Nevezhetjük ezt „megvilágosodásnak” és „aha-élménynek” is, az addig átláthatatlan, bonyolult dolog mögött összeáll a kép, értelmezhetővé válik a korábbi értelmezhetetlen, azaz megtörténik a „csoda”.

Az insight végül is olyan tudáshoz vezet, amely tartós, érvényes, eredményes és produktív (Necka 2011; Bálint 2012). Megszületik a mentális kép. Ennek megléte bizonyítja, hogy az új struktúra már a tanuló elméjében van, de ez a „kép” egyelőre igen esetleges és nem verbalizálható, azaz kizárólag képi természetű. Az első három lépéssel lezárult az implicit

tanulás, megszületett a tudás belső képi formája, amivel már mint struktúrával lehet gondolati és képzeleti műveleteket végezni.

Ha ezt követően kerül bevezetésre a matematikatanítás folyamatába az elvontabb matematika nyelve, akkor az lényegesebben jobb megértéshez segítheti tanulóinkat, és feltételezhetően ez a jobb megértés a tanulmányi eredményességben is realizálódni fog.

Összegzés

A sportszer használatának szélesítése megtörtént. Immáron nem csak a testnevelés műveltségterületen támogatja a tanulást, hanem egy új környezetben, a matematika tanórákon is. A pandémiás időszak alatt a módszer mögött rejlő elméletet és filozófiát vizsgáltam és ezeknek rövidített változatát osztottam meg. Természetesen a lehetőségekhez mérten – a járványügyi előírások betartása mellett – a sport/rend/szer hatékonyságának vizsgálata megindult alsós tanulók körében. Folytak és jelenleg is folynak intervenciók matematika műveltségterületen. Az eddigi vizsgálati és a jelenlegi részeredmények alapján elmondható, hogy a VSL3D sport/rend/szerhez kapcsolódó pedagógiai kísérletek is illeszkednek azon kutatások köréhez, melyek a fizikai aktivitás pozitív hatásait igazolják.

Irodalom

Bartholomew, J.B.–Jowers, E.M. 2011. Physically Active Academic Lessons in Elementary Children. *Preventive Medicine* 52: S51–S54.

Bálint Á. 2012. Insights About Insight Learning. In: Andl H.–Molnár-Kovács Zs. (szerk.): *Iskola a társadalmi térben és időben*. 2011–2012. II. kötet. Pécs: PTE Oktatás és Társadalom Doktori Iskola, 31–37.

Benko, U.–Lindinger, S. 2007. Differential Coordination and Speed Training for Tennis Footwork. *Coaching and Sport Science Review* 41: 10–11.

Buscemi, J.–Kong, A.–Fitzgibbon, M.L.–Bustamante, E.E.–Davis, C.L.–Pate, R.R.–Society of Behavioral Medicine Health Policy Committee 2014. Society of Behavioral Medicine Position Statement: Elementary School-Based Physical Activity Supports Academic Achievement. *Translational Behavioral Medicine* 4(4): 436–438.

Czike B. 2005. *A pedagógusszerep változása. Alternatív és nem alternatív iskolák összehasonlító elemzése.* http://www.kooperativ.hu/sites/default/files/apedagogusszerep-betekintes.pdf (letöltve: 2021.11.16.)

Cseresznyés F.–Kertész T. 2010. *SPORT LÉTRA*. Veszprém: OOK Press Kft.

Csíkszentmihályi M. 1991. Flow. *Az áramlat*. Fordította: Legéndyné Szabó E. 2001, Budapest: Akadémiai Kiadó.

de Greeff, J.W.–Bosker, R.J.–Oosterlaan, J.–Visscher, C.–Hartman, E. 2018. Effects of Physical Activity on Executive Functions, Attention and Academic Performance in Preadolescent Children: A Meta-Analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* 21(5): 501–507.

Dehaene, S. 2005. *The Number Sense. How the Mind Creates Mathematics.* Oxford: University Press.

Dienes, Z.P. 2007. *Some Thoughts on the Dynamics of Learning Mathematics*. The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 2, 1–118. http://www.math.umt.edu/tmme/Monograph2/Dienes_book.pdf (letöltve: 2021.08.23.)

Dienes, Z.P.–Golding, E.W. 1966. *Exploration of Space and Practical Measurement*. NewYork: Herder and Herder.

Donnelly, J.E.–Hillman, C.H.–Castelli, D.–Etnier, J.L.–Lee, S.–Tomporowski, P.–Szabo-Reed, A.N. 2016. Physical Activity, Tness, Cognitive Function, and Academic

Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 48(6): 1197–1222.

Fredericks, C.R.–Kokot, S.J.–Krog, S. 2006. Using a Developmental Movement Programme to Enhance Academic Skills in Grade 1 Learners. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation* 28(1): 29–42.

Geist, E. 2015. Math Anxiety and the "Math Gap": How Attitudes toward Mathematics Disadvantages Students as Early as Preschool. *Education* 135(3): 328–336.

Houssain-Mahmoud, M. 2013. Impact of Plyometric Training and Coordination Ladder Training on some Physical and Skill Variables for Basketball players. *Assiut Journal of Sport Science and Arts* 2013(1): 518–535.

Kertész T. 2021. Egy sportszer élete: szerből rendszer – bemutatkozik a Variálható Sportlétra 3D sport/rend/szer. *ACTA Universitatis, Sectio Sport*, Tom. XLVIII.: 65–76.

Kertész T.–Cseresznyés F. 2015. *FOKRÓL FOKRA*. Veszprém: OOK Press Kft.

KSH 2016. Mikrocenzus2016 https://www.ksh.hu/mikrocenzus2016_info (letöltve: 2020.06.09.)

Lavin, J. 2008. The Creative Agenda and its Relationship to Physical Education. *Creative Approaches to Physical Education* 1: 18–28.

Mullender-Wijnsma, M.–Hartman, E.–de Greeff, J.W.–Doolaard, S.–Bosker, R.J.–Visscher, C. 2016. Physically Active Math and Language Lessons Improve Academic Achievement: a Cluster Randomized Controlled Trial. *Pediatrics* 137(3): 1–9.

Nahalka I. 2013. Konstruktivizmus és nevelés. *Neveléstudomány* 4: 21–33.

Necka E. 2011. Insight. In: Runco, M.A.–Pritzker, S.R. (eds.): *Encyclopedia of Creativity* 1: 670–672.

Szakály Z.–Bognár J.–Barthalos I.–Ács P.–Ihász F.–Fügedi B. 2016. 10–12 éves testnevelő tanulók fajlagos pulzusértékei testmozgás közben. *Journal of Physical Education and Sport* 16(3): 800.

Thür A.–Fügedi B. 2021. Sportiskolai és általános tantervben tanulók összehasonlítása állóképességük és tanulói kompetenciamérés tekintetében. *Magyar Sporttudományi Szemle* 91(3): 117.

Vazou, S.–Pesce, C.–Lakes, K.–Smiley-Oyen, A. 2019. More Than One Road Leads to Rome: a Narrative Review and Meta-Analysis of Physical Activity Intervention Effects on Cognition in Youth. *International Journal of Sport and Exercise Psychology* 17(2): 153–178.

Venturelli, M.–Bishop, D.–Pettene, L. 2008. Sprint Training in Preadolescent Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 3(4): 558–562.

Yangüez, M.–Bediou, B.–Hillman, C.H.–Bavelier, D.–Chanal, J. 2021. The Indirect Role of Executive Functions on the Relationship between Cardiorespiratory Fitness and School Grades. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 53(8): 1656–1665.