

NÉPTÁNC ÉS MATEMATIKA

ÉLMÉNYBŐL TUDÁS*

Zámbó Csilla, PhD, egyetemi adjunktus, Eötvös Loránd Tudományegyetem
Tanító- és Óvóképző Kar, Matematika Tanszék

Kulman Katalin, PhD, egyetemi adjunktus, Eötvös Loránd Tudományegyetem
Tanító- és Óvóképző Kar Matematika Tanszék, MTA-Rényi-ELTE
Matematikadidaktika Kutatócsoport

Fejes Ágnes, tanító, Erzsébetvárosi Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű
Általános Iskola és Művészeti Szakgimnázium

Bagota Mónika, PhD, egyetemi docens, Eötvös Loránd Tudományegyetem
Tanító- és Óvóképző Kar Matematika Tanszék, MTA-Rényi-ELTE
Matematikadidaktika Kutatócsoport

Absztrakt

A 2020. évi *Nemzeti alaptanterv*hez kapcsolódó, választható *Tánc és mozgás tantárgy kerettanterve* a tánc oktatásában alappillérként tekint a néptánra és a népi játékokra – melyek egyúttal a matematikai gondolkodás fejlesztésében is szerepet játszhatnak. Tanulmányunk azt vizsgálja, miként támogathatja a néptánc integrálása az alsó tagozatos matematikaoktatásba a tanulók kreatív problémamegoldó képességét és a tantárgyhoz való viszonyulását. Elméleti alapunk a mozgásos tanulás, illetve a flow-élmény, amelyek összekapcsolják a néptánctevékenységet a matematikai fogalomalkotás tapasztalati alapozásával. Bemutatjuk a néptánc és egyes matematikai területek (például alakzatok, törtek, számtulajdonságok) szerves kapcsolódási pontjait. Akciókutatásunkban egy 26 fős első osztályban valósítottunk meg egy matematika-néptánc órapárt, hozzá kapcsolódó bemeneti és kimeneti felmérésekkel, kiegészítő tanórai megfigyelésekkel. Eredményeink szerint jelentősen javult a tanulók kreatív szabályalkotási teljesítménye, illetve a mozgásos feladatok növelték a megfigyelt tanulók részvételi kedvét is. Azaz elmondható, hogy a néptánc komplex környezetként és tevékenységként hatékonyan támogathatja a matematikai gondolkodás fejlődését és a tanulói attitűdök kedvező alakulását. További vizsgálatok szükségesek.

Kulcsszavak: matematika és néptánc, tevékenységközpontú tanulás, kreatív problémamegoldás, bevonódás, érzelmi viszonyulás a matematikához

.....
* A magyar nyelvű kézirat első változata 2025. december 22-én érkezett szerkesztőségünkbe.

1. BEVEZETÉS

Jelen tanulmányunk a néptánc és a matematika összekapcsolódását elemzi, azon belül a néptáncban rejlő pedagógiai lehetőségeket az alsó tagozatos tanulók matematikai képességeinek és gondolkodásának fejlesztésében. Napjaink oktatási környezete változó kihívások elé állítja a pedagógusokat, különösen a digitális generáció tanulási szokásainak és igényeinek következményeként. Ebben a kontextusban a néptánc nem csupán művészeti tevékenység, hanem olyan komplex, élményszerű tanulási csatorna, amely támogatja a gyerekek testi-lelki egészségét, szociális kompetenciáit és kreatív problémamegoldó képességét. A szakirodalom egyértelműen rávilágít arra, hogy a tánc- és mozgásalapú tanulás a *flow-élmény* koncepcióján keresztül motiválja és fenntartja a tanulók aktív részvételét (Csíkszentmihályi, 1991).

A néptánc alapmotívumainak, ritmusának és mozdulatsorainak felismerése és gyakorlása során a gyermekek térbeli tájékozódása, figyelme és logikai gondolkodása is fejlődik. Ezt a pedagógiai hatást empirikus tapasztalatok is megerősítik (például Hajdú, 2012; Kocziha et al., 2005;– bővebben ld. a *Szakirodalmi háttér és előzmények* fejezetet), amelyek során a diákok játékos módon fejlesztették a mintafelismeréssel és -alkotással kapcsolatos kompetenciáikat.

A cikk célja, hogy bemutasson egy jó példát, miként integrálható a néptánc az alsó tagozatos matematikaoktatásba, elősegítve a tanulók motivációját, szorongásának csökkenését és kognitív fejlődését, miközben a magyar népi hagyományokat is életben tartja. Az eredmények alátámasztják a néptánc összetett, többszintű fejlesztő szerepét a matematika tanulásában, új perspektívát kínálva a művészetek és a természettudományok kölcsönhatására.

2. SZAKIRODALMI HÁTTÉR ÉS ELŐZMÉNYEK

A *flow-élményt* először Csíkszentmihályi Mihály írta le, aki a pozitív pszichológia egyik meghatározó alakja. A *flow-élmény* Csíkszentmihályi (1991) meghatározása szerint az, amikor teljesen elmerülünk egy tevékenységben, és a lehető legboldogabban és legegédettebbek vagyunk, mert úgy érezzük, hogy az óriási erőfeszítéseink megtérülnek. A játékok, a zene és a tánc jellemzően a *flow* forrásai között szerepelnek (Csíkszentmihályi, 1985), ebben a kontextusban a néptánc kiemelkedő szerepet kaphat, mint természeténél fogva különösen élményszerű és többszólamú műfaj, amely lehetőséget teremt a komplex kognitív fejlődésre is (Sándor, 2006). A néptánc többszólamúsága különböző területeken egyszerre érvényesül: egy táncos egyéni mozgásán belül a karok-lábak esetleges különböző ritmusú vagy eltérő jellegében és azok összehangolásában ugyanúgy, mint a párban, csoportban táncolt szabad tánc vagy koreográfia során a különböző táncosok (párok) egymáshoz való viszonyulásában; de megjelenik a mozdulatoknak a zenéhez való igazítása, valamint a táncot gyakran kísérő éneknek a zenével és mozgással való összhangja terén is. A szólamok közül csak a mozgásra fókuszálva is sokféle pozitív hatás és lehetőség említhető. Csonka Viktor összegzi Balogh és Makra feltáró kutatása alapján, hogy minden életkorban nemtől függetlenül a rendszeres testmozgás és a kognitív képességek között pozitív kapcsolat van (Csonka, 2021).

A 2020. évi Nemzeti alaptantervhez illeszkedő Testnevelés és egészségfejlesztés tantárgy kerettanterve a tantárgy által fejlesztett kulcskompetenciák között elsőként a tanulás kompetenciáinak fejlesztését emeli ki, utalva ezzel arra, hogy különösen az általános iskola kezdeti szakaszában nagy hatással van a kognitív fejlődésre a különféle mozgásformák elsajátítása. A dokumentum kiemeli még a gondolati modellek kialakítását, tervezését, valamint a kreatív feladatmegoldásokon alapuló problémamegoldó gondolkodást, melyekre a testnevelés órákon, a sportjátékokban és a matematikai problémamegoldás során egyaránt szükségük van a tanulóknak (Testnevelés kerettanterv 1–4. évfolyam, 2020).

A számfogalom alakulásának első szakaszában, az érzékszervi tapasztalatok (magasabb, alacsonyabb, hosszabb, rövidebb, több, kevesebb stb.) minél szélesebb összegyűjtése történik a gyermekek számára (C. Neményi, 2012). Számos helyzetben előfordul, hogy „(...) a gyermek testének, izomzatának mozgásával éli meg a magasságot.” (C. Neményi, 2012, p. 9.), például, amikor fel akarja vetetni magát. Mozgáshoz, elsősorban nagymozgásokhoz kötődik a hosszúság jellegű mennyiségek (hosszabb, rövidebb, vastagabb, vékonyabb, szélesebb, keskenyebb stb.) fogalmainak érzékszervi tapasztalása is, például hosszú séta során jobban elfárad a gyermek, mint pár lépéstől, vagy egy keskeny tócsát át tud ugrani, de egy szélesebbet már nem (C. Neményi, 2012).

„A Waldorf-pedagógia természettudományos és megismeréseméleti szemlélete szerint a számolás nem más, mint mozgás.” (Kocziha et al., 2005, p. 8.). Kocziha és szerzőtársai (2005) azt tapasztalták, hogy a gyerekek a mozgásból, a ritmusból vonatkoztatnak el absztrakt fogalmakra. Azt írják – összhangban Varga Tamás és Dienes Zoltán matematikatanítási nézeteivel (Klein et al., 2023; Varga, 1975) – ahhoz, hogy a gyermekek elvontan, absztrakt módon tudjanak foglalkozni majd a matematikával, matematikai rendszerekkel a tanulás későbbi szakaszaiban, nagyon sok tapasztalatot, „valós tapasztalati élményt” (Kocziha et al., 2005, p. 8.) kell szerezniük, átélniük kézzelfoghatóbb logikai rendszerekben. „Erre a számolás, a ritmikus ismétlődés, a számok világa bőséges lehetőséget ad.” (Kocziha et al., 2005, p. 8.) Vekerdy Tamás Kocziha és munkatársai (2005) könyvének ajánlásában kiemeli, hogy a könyvben kifejtett megközelítés, a számolás-mozgás-ritmus összekapcsolása, különösen alkalmas lehet azon tanuló fejlesztésére, akiket „hátrányos helyzetű”-nek titulálunk, ám sokszor csak eltérő szubkultúrából érkeznek.

Nem elhanyagolandó tényező, hogy a most iskolába járó gyerekek között egyre nagyobb számban előforduló sajátos nevelési igényű, illetve beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézséggel küzdő tanulók mellett az „átlagos” gyermekek igényei, gondolkodása is átalakul az életmód és a környezet hatására. A jelenleg a közoktatásban tanuló gyermekek, fiatalok a digitális technológiák világában nőttek fel, ahol az azonnali információhoz jutás és a gyors kommunikáció alapvető elvárás. Ez az oktatási környezetben is megjelenik, alapvetően megváltoztatta a tanulási szokásokat: a diákok igénylik a környezeti többszólamúságot, a nagy számú és sokféle ingert, mindez a sokféle mozgásformán belül kiemelten ígéretessé teszi a táncot mint tanulási kontextust. A 2020. évi Nemzeti alaptantervhez kapcsolódó, választható *Tánc és mozgás tantárgy kerettantervében* a tánc oktatását a mozgásanyanyelvre, a népi játékokra, a néptáncra és a hagyományokra alapozza. Kiemeli a tánc zenei és közösségformáló erejét, hangsúlyozva a helyi népi hagyományokból kiinduló fokozatos bővítést, valamint

a mozgás, éneklés és játék örömeinek elsődlegességét. Mindezek tükrében a néptánc úgy is tekinthető, mint egy komplex művészetpedagógiai eszköz, amely élményközpontú, játékos tanulást tesz lehetővé, miközben támogatja a testi-lelki egészséget, szociális kompetenciákat és kreatív problémamegoldást, és kulturális értéket is képvisel. Utóbbi nem pusztán elfogultság: a csárdást – mint a magyar néptánc mai napig élő hagyományát – az UNESCO felvette az emberiség szellemi kulturális örökségének reprezentatív listájára (UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság, 2024), a jó megőrzési gyakorlatok regiszterében pedig szerepel *A táncművészet, mint a szellemi kulturális örökség átörökítésének magyar modellje*, valamint *A népzenei örökség Kodály koncepció szerinti megőrzése* (UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság, n.a.)

A néptánc általános fejlesztő és transzfer hatásairól szóló gazdag szakirodalom teljeskörű áttekintése szétfeszítené ezen cikk kereteit, így arra nem vállalkozunk, csak a matematikai gondolkodás fejlesztésére kidolgozott projekt szempontjából legrelevánsabb írások közül emelünk ki néhányat. Kiss (2014) kiemeli, hogy a népi játék és néptánc foglalkozásokon keresztül fejleszthetőek és fejlesztendőek olyan, a tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák, mint például énkép, reakciókészség, téri orientáció, taktikai készség, memória, kollektív gondolkodás, figyelem, erőnlét, türelem, közösségépítés; valamint, hogy a játékok megtanítják a gyermekeket feltérképezni képességeiket, megismerni önmagukat, ezáltal pedig fejlődik az önértékelésük, önbizalmuk (Kiss, 2014). A népi játékoknak, táncnak fontos szerepe van a szocializációban, kortársakkal és más korcsoportbeliekkel történő kapcsolat kialakításban is, részben a más táncosokhoz, részben a zenekarhoz való viszonyulás útján. Ennek köszönhetően, a néptáncot tanuló, néptáncoló gyermekekben az alkalmazkodás képessége is fejlődik. (Furákné & Kun, 2016; Sándor & Ónodi, 2023). Fontos tudni, hogy a matematikához kapcsolódó szorongás (i.e., matematikai szorongás) a pszichológia által definiált és kutatott jelenség (Carey et al., 2019; Haase et al., 2019), negatív hatása a szorongást átélő személy teljesítményére és mentális egészségére kétségtelen. Ennek tükrében az önbizalom és az alkalmazkodóképesség általános növelése és a szorongás csökkentése például a tánc fent említett hatásain keresztül a matematikatanulás szempontjából is kulcsfontosságúak, amennyiben jól transzferálhatóak erre a területre.

A mozgáskoordinációhoz, a motoros képességekhez és a ritmussal kapcsolatos képességekhez való viszonya a néptáncnak talán eléggé egyértelmű. Ezzel kapcsolatban azt emelnénk ki, hogy a szem-kéz, szem-láb, valamint szem-kéz-láb koordináció a matematikával való kapcsolódás szempontjából a figyelem megosztásának, több szempont egyidejű megtartásának kiváló példája, míg a tánc- és játéktanulási folyamatok során a mozgásminta utánzás a mintafelismerés és -követés különleges esete, melyben a mintát bemutató oktató és a saját test helyzetének folyamatos érzékelése fontos szerepet játszik. Emellett a mozgásos tevékenységek természetes velejárója a térben való tájékozódás, a tér használata. Ez többek között azért is jelentős a tanulmányok szempontjából, mert a térbeli gondolkodási képességek a matematikai képességekkel és a matematika több területén való eredményességgel is mutatnak összefüggést (Krisztián et al., 2015; Mix, 2019). Pálincás-Molnár és Bernáth (2020) tanulmányuk elméleti részében bemutatják, hogy a matematikai és a téri képesség között erős kapcsolat van, továbbá a tánc és a téri képesség között is kimutatható összefüggés. Kiemelik, hogy:

Noha a táncot régóta használják a matematikai képességek fejlesztésére, ennek hatásvizsgálata csak nagyon kevés tanulmányban szerepel. Ezek egyike Hajdú (2012) szakdolgozatában bemutatott vizsgálat, amelyben első osztályos gyermekeknek egy éves időtartamban, heti rendszerességű néptánc foglalkozásokat vezetett. A fejlesztés hatására ezeknek a gyermekeknek a matematikai teljesítménye az év eleji méréshez képest javult év végére, szemben a csak testnevelés órákon résztvevő gyermekek teljesítményével. (Pálinkás-Molnár & Bernáth, 2020, p. 9)

Pálinkás-Molnár és Bernáth (2020) kutatásuk gyakorlati részében első osztályos gyermekekkel egy hónapig tartó foglalkozások során kreatív gyermektánc és mozgásos drámapedagógiai feladatokat végeztek, a gyermekek előzetes és a foglalkozások utáni tudását pedig egy matematikai és egy téri képességeket mérő feladatsorral mérték. Ennek alapján a matematikai képességek kis mértékben javultak a fejlesztés hatására, a téri képességekben pedig nem történt változás. A szerzők kiemelik, hogy a javulás kis mértéke miatt az eredmény óvatosan kezelendő, de taglalják azt is, hogy milyen tényezők csökkenthették a várt hatást.

Végül, de nem utolsósorban szeretnénk említeni a kreativitás mint általános, a néptáncban és a matematikában is fontos képességet. „A kreativitás és az improvizáció képességét a gyermek a néptáncfoglalkozáson észrevétlenül és gond nélkül emeli készségi szintre anélkül, hogy erre külön hangsúlyt fektetnénk.” (Kiss, 2014, p. 79.) Ahogyan Fejes (2025) fogalmaz:

Akár egy szabad tánccról, azaz ismert motívumok, figurák improvizatív bemutatásáról, akár egy koreográfiáról, tehát megszerkesztett, megkomponált bemutatásról van szó, elengedhetetlen a tervezés, folyamatos előre gondolkodás képessége. Amikor a gyerekek improvizatív jelleggel táncolnak, akkor logikai gondolkodásuk is fejlődik, hiszen a különböző figurákat nem mindig lehet, csak úgy »egymás után tenni«, tekintettel kell lennie a táncolónak a motívumok súlyszerkezetére, a gesztusláb helyzetére, valamint mozgására, illetőleg a zenei sorokra is. A logikus gondolkodást a magyar néptánc felépítése, szerkezete is segíti. Minden tájegység táncrendje és maguk a táncételek is egy logikus, egyre bővülő, kiteljesedő struktúra alapján építkeznek. (Fejes, 2025, p. 9)

A hagyományos táncművelésben is megtalálható, logikus gondolkodást és kreativitást fejlesztő potenciál tudatos kihasználására kiterjedt módszertani útmutatás is létezik (Pignitzkyné Lugos & Lévai, 2014). A (nép)táncmotívumokból építkező, többek között a geometriai formákat jel- és utasításrendszerként felhasználó módszerek kiváló explicit, a gyermekek számára különösebb magyarázat nélkül is jól látható kapcsolódási pontot jelenthetnek a néptánc és a matematika között.

A néptánc összetettségéből adódóan a fejlődési zavarok, észlelési problémák, tanulási nehézségek, magatartási zavarok és egyéb nehézségek is komplexen, egyidejűleg fejleszthetők a népi gyermekjátékok és a tánc segítségével, azonban a néptáncpedagógusnak is fontos tisztában lennie a gyermekek esetleges diszfunkciók zavaaraival (Kiss, 2014).

A fentiek tükrében mind a matematikai gondolkodás, mind a matematikával kapcsolatos attitűd és érzelmi viszonyulás szempontjából előnyös hatása lehet a

matematika és mozgás, zene, tánc összekapcsolásának (Helsa & Hatono, 2011; Herawaty et al., 2020; Madusise, 2022; Palarao, et al., 2024).

3. MOTIVÁCIÓ ÉS KUTATÁSI KÉRDÉSEK

A szakirodalmi összefoglalóban felsorolt lehetőségek indokoltta teszik, hogy megfelelő körülmények esetén a néptánc sokoldalú pozitív hatását a hatékony, komplex fejlesztést biztosító és élményszerű matematikaoktatás érdekében is megpróbáljuk érvényesíteni, a Pálincás-Molnár és Bernáth (2020) által jelzett limitációk – a tanulmányok korlátozott száma, ill. az elérhető tanulmányokban a fejlesztő hatás kis mértéke – rámutatnak a további vizsgálatok szükségességére. A kettő együtt már önmagában elég motivációt jelentene, a kutatás egyik fő indítatása azonban élményalapú: a tanulmány szerzői közül többen megtapasztalták gyermekkoruktól kezdve a szakirodalom által is leírt flow állapotot és a két terület közötti kapcsolódási pontokra való rácsodálkozásnak köszönhető aha-élményt saját néptáncos tevékenységük során. Jelentőségük miatt ezekre a kapcsolódási pontokra részletesebben is kitérünk.

A korábban már említett, számfogalom épüléséhez kapcsolódó helyzetek a fogalom fejlődésének további állomásai során is megjelennek a táncos tevékenységben: a darabszám és a mérőszám tartalom egyaránt jelentőséget kaphatnak azáltal, hogy a tánchoz szervesen szükségesek például a mérőütések, az ütemek, sorok számontartása (mérőszám) vagy éppen a táncolt motívumok darabszáma során. A számtulajdonságok közül például a paritás (páros-páratlan tulajdonság) kiemelt jelentőséggel bír a pártaláló, párcserélő játékok során. Az ilyen típusú játékokat első osztályban már tudatosan lehet alkalmazni, és tudatosítani a tanulóknak, hogy hányan vannak, párba tudnak-e állni.

A geometriai fogalmak szintén szerves részei a néptáncos tevékenységnek: már a népi gyermekjátékok során találkozhatnak a gyermekek geometriai fogalmakkal, amikor köröket vagy párhuzamos sorokat/ oszlopokat alakítanak ki. Ha valamilyen koreográfia, előadás megszerkesztésére gondolunk (inkább felsőbb évfolyamokon), akkor a koreográfiában térformaként megjelenhetnek például az alábbiak: kör, négyzet, rombusz, paralelogramma, egyenlő szárú háromszög, deltoid, húrtrapéz stb. Amikor a koreográfus, pedagógus ezeket beállítja, akkor a gyermekek tapasztalatot szereznek ezekről az alakzatokról, tulajdonságaikról, sőt, szóba kerülhetnek akár a pontos matematikai fogalmak is, ha ez egy felső tagozatos osztályban történik.

A zene és a tánc szoros kapcsolatából adódóan a táncos legtöbb esetben az eltáncolt motívumok mennyiségével igazodik a zenei sorokhoz. Ezt a gyermekjátékok is előkészítik, hiszen a tevékenységváltások a gyermekjátékdalok sorainak végéhez köthetők a hozzájuk kapcsolódó játékokban. Ez az esetek többségében improvizatív tánc esetén is megfigyelhető, a gyermekek itt is a zenei sorok váltásánál fognak motívumot váltani, így pedig létrehoznak egy szabályszerűséget, akárcsak egy nyitott végű sorozatnál. Amennyiben pedig a gyermekek koreográfiát táncolnak, tudatosan előre megadott szabály alapján váltakoztatják a motívumokat, ekkor a pedagógus által meghatározott sorozatot táncolják el.

A zenei sorokhoz való alkalmazkodás során a gyermekek tapasztalatot szereznek a törtékről, arányról is. A tanulók először a fél (vagy kettő), a negyed és a nyolcad részekkel ismerkednek meg – ennek megfelelően az általában negyedek vagy

nyolcados lüktetésű népzene kiváló tapasztalati alapot nyújthat a törtek tanulásához, tanításához. Táncolás során, a zenei sorokhoz alkalmazkodva, tapasztalatot szerezhet a gyermek a törtekről azáltal, hogy különböző motívumokat más-más mennyiségben tud eltáncolni egy-egy dallamsor alatt. A számok, illetve törtszámok többféle neveinek, az egyszerűsítésnek és a bővítésnek megalapozásában, vagy akár megértésében is segíthet a néptánc. A gyermekek megtapasztalhatják a mozgáson keresztül, hogy egy negyed két nyolcaddal vagy négy tizenhatoddal egyenlő. Ezt például olyan gyakorlatokon keresztül élhetik át, hogy megszámlálják, hogy két bőgővonal alatt (vagyis két mérőütés alatt) hány tá értékű forgáslépést tudnak megtenni, vagy mennyiszert tudnak nyolcad / ti értékű lépni. Ezután levonhatják a következtetést, hogy a gyorsabb ritmusú lépésből kétszer annyi kell, hogy kitöltse a megadott időintervallumot, mint a kétszer olyan hosszú ideig tartó lépésből. Ezzel a gyakorlattal és következtetéssel pedig nemcsak a törtekről, hanem a fordított arányosságról is tapasztalatot gyűjtenek a tanulók. Másik lehetséges továbbviteli irány például a vajdaszentiványi táncokban jellegzetes 6, 7 vagy éppen 9 mérőütésnyi motívumok és a nyolcas tagolású zene viszonyának matematikai szempontból is tudatos kidolgozása.

A fentiek mellett erősítik a motivációt az ismert jó példák, ahol a néptáncot (és a népművészet más ágait) beépítették az oktatásba, és ez többféle jó hatással is járt. Horváth (2020) beszámolója szerint a művészeti nevelésben részesülő gyermekek gyakran jobban teljesítenek társaiknál a nem-művészeti területen is. Például a tatai Kenderke Művészeti Iskolában a Fürkész program keretében néptáncot, népdalt és népzene magába foglaló művészeti foglalkozáson rendszeresen részt vevő gyermekek a 3. évfolyam végére 10-20%-kal teljesítettek jobban a kontrollcsoportba tartozó társaiknál a kognitív képességeket, érzelmi intelligenciát és társas kapcsolatokkal összefüggő területeket is érintő felmérésen. A Búzaszem Iskolában (Göd) is hasonlóak a tapasztalatok – százalékban nem kifejezhető módon - mivel a teljes iskola oktatása a népművészetet beépítő órarendre és pedagógiai módszerre alapul, így nincs kontrollcsoport.

Mivel az iskolák többségében nem megvalósítható a néptánc olyan mértékű integrációja a tantervbe, órarendbe, mint az említett intézményekben, mi a vizsgálódásunk színterének egy olyan iskola alsó tagozatát választottuk, ahol – sok más hazai intézményhez hasonlóan – heti 1 órában van jelen a néptánc az oktatásban. A kutatás során az alábbi hipotézisek helyességét vizsgáltuk:

1. A néptánc segíti a matematika tanítását, tanulását és fejleszhető vele a kreatív problémamegoldó képesség a sorozatok témakörében első osztályban.
2. A néptánc segítségével, néptáncos feladatokon keresztül átadva a matematikai tartalmat, jobban megragadható, összpontosítható a gyermekek figyelme, javul a matematikával kapcsolatos attitűdjük.

4. MÓDSZERTAN

A hipotéziseket egy 1. osztály (7–8 éves gyermekek) bevonásával végzett akciókutatással és tanórai megfigyelésekkel vizsgáltuk. A mintaválasztás kényelmi mintavétellel, elérhetőség alapján történt. A kísérletben való részvétel önkéntes volt, minden résztvevő gyermek szülője hozzájáruló nyilatkozatot töltött ki (Eötvös

Loránd Tudományegyetem, n.d.). A néptánc szempontjából szerencsés körülménynek mondható, hogy a részt vevő 26 fő között a fiúk és a lányok létszáma megegyezett. A gyermekek egy fővárosi általános iskola és művészeti szakgimnázium általános iskolai tagintézményének komplex művészeti tagozatos tanulói voltak. Ez abban nyilvánult meg, hogy hetente két énekórájuk volt az általában szokásos egy helyett, valamint heti egy drámafoglalkozásuk és egy néptáncórájuk is volt az órarendbe beépítve már az első osztályban (a projekt által érintett tanévben).

A projekt akciókutatás részében kreatív néptánc- és mozgásos drámapedagógiai feladatokon keresztül fejlesztettük a gyermekek sorozatokhoz kapcsolódó mintafelismerési és kreatív problémamegoldó képességeit és számfogalmukat. A projekt kezdetén a résztvevők bemeneti felmérést írtak (1. melléklet), melyet a sorozatokról szóló egy matematika és egy néptánc foglalkozás követett. Mindkét foglalkozást az osztály napközis tanítója tartotta, 45 perces órarendi matematika- illetve testnevelésóra keretében. Ezután két-három mozgásos- és matematikafeladat erejéig kerültek még elő a sorozatok a napközis foglalkozásokon kötetlen formában, választható módon, a gyermekek kezdeményezéséhez igazodva, néhány alkalommal. A projekt másik eleme a gyermekek tanórai figyelmének, aktivitásának megfigyelése volt egy-egy, a természetes számfogalommal foglalkozó hagyományos, illetve mozgásra, néptáncra épülő 45 perces órarendi tanóra során. A hagyományos órát az osztálytanító tartotta és a napközis tanító figyelte meg, a néptáncra épülő óra esetén pedig megfordultak a szerepek. A kimeneti mérés (2. melléklet) a sorozatokról szóló matematika és néptánc órapárt, illetve a délutáni foglalkozásokat követő második héten történt.

4.1. A foglalkozások ismertetése

A projektet megelőzően is jellemző volt, hogy a vizsgált osztályban időről időre előkerültek sorozatokkal kapcsolatos feladatok, ilyenkor mind az osztálytanító, mind a napközis tanító pozitívan értékelték a kreatív megoldásokat, többféle szabály felvetését. Fontos tudni, hogy az alsó tagozatos gyermekek elméleti tananyagot nem tanulnak a sorozatokkal kapcsolatban, viszont alkotnak, vizsgálnak sorozatokat, folytatnak elkezdett, vagy kiegészítenek hiányos sorozatokat (C. Neményi, 2011). Ezen folyamat során módszertanilag helyes és hasznos annak kihangsúlyozása, hogy néhány elem még nem határozza meg egyértelműen a sorozat szabályát.




A bemeneti mérés során a gyermekek a matematikai tevékenységek során gyakran alkalmazott és a feladatok megoldását is segítő eszközöket – mint például számolópálcika, korong, logikai készlet lapjai – használhatták. A bemeneti mérést követte a sorozatokról szóló matematikaóra, ahol szintén az említett eszközöket is használva, a gyermekek a fent ismertetett szellemben oldottak meg feladatokat, kerestek a megkezdett sorozatokhoz többféle folytatási szabályt, majd jelek segítségével is megadták a sorozatok szabályát. A néptáncórán a matematika óraihoz hasonló feladatok, gyakorlatok kerültek elő, csak mozgásos formában. Ráhangelődésként a már korábban tanult pingvines moldvai táncot járták el a tanulók (Így tedd rá! program, 2020). Ez is, mint a legtöbb moldvai füzér- vagy lánctánc, egy meghatározott motívumsor periodikus ismétléséből áll, ennek köszönhetően megfelelő alap volt a sorozat szabályának változtatására. Ezután más motívumokból (például lengetők) álló sorozat

kreatív folytatása és – geometriai formákhoz motívumokat rendelve – jelekkel leírt sorozatok alkotása és eltáncolása következett.

A projekt második része, az óramegfigyelés – ahogyan fentebb már említettük – a résztvevő osztály osztálytanítójának aktív bevonásával valósult meg. Így ő és a napközis tanár, ugyan más-más szerepből, de mindketten mindkét órát látták és tudtak rá reflektálni, ezzel az esetleges torzított észlelés hatását csökkentve. A korábban tapasztalt tanulási nehézségeik alapján került kiválasztásra a jelen kutatás két órája során a tanítók által megfigyelt négy tanuló: három fiú és egy lány. Az egyik kisfiú igazoltan beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézséggel küzdő (BTMN) gyermek, szakértői vélemény alapján kiemelt figyelmet igényel. A tanító leírása alapján a másik két fiúra, valamint a kislányra is igaz, hogy figyelmüket nehezen összpontosítják, kevésbé vonhatóak be a tevékenységekbe, így ők abba a csoportba tartoznak, akiknek kiemelten szükségesek és hasznosak lehetnek a néptánc, mozgás fejlesztő hatásai. A tanulási nehézségekkel küzdő tanulók kiválasztása és megfigyelése lehetőséget nyújtott arra, hogy a feltételezést ellenőrizzük.

A hagyományos matematikaórán is szerepeltek játékok (például ráhangoló „Melyik szám vagyok?”) illetve interaktív tevékenységek (például közösen számlálás kettessel, számlálás ujjakon ill. korongokkal), de kisebb mennyiségben, mint az utána következő néptáncos órán. Utóbbi esetben szinte minden feladat mozgáshoz kapcsolódott, akár a ráhangoló, frontális feladatok („Mennyit tapsoltam / dobantottam?”, „Tapsolj többet/kevesebbet!”, „Integess 13-ra, kiegészítve!”) akár a későbbi gyakorlatok (például tapsolás / dobantás / integetés segítségével a megadott mennyiségnél több / kevesebb, eggyel / kettővel / öttel több / kevesebb előállítás stb.) során, részben páros munkaformában.

A foglalkozások áttekintését az 1. táblázat segíti.

| Foglalkozás, időbeli sorrend alapján | Foglalkozást tartó pedagógus | Feladatok (példák) |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| 1. Sorozatokról szóló matematikaóra | napközis tanító | <ul style="list-style-type: none"> - ráhangoló feladat: gyermekek által mutatott mozgás-minta (például taps-lép-taps-lép...), szabály megfogalmazása a többiek számára - Folytasd a sort!  Mi volt a szabály? – Senki nem mondott szabályt, többféle is lehetséges. Saját szabály szerinti folytatás kirakása. -   Milyen szabály szerint folytathatnánk a sorozatot? A szabályok megfogalmazásának gyakorlása, többféle ötlet megbeszélése. - Szabály megadása ábrával |

| | | |
|--|---|--|
| 3. Sorozatokról szóló néptáncóra | napközis tanító | <ul style="list-style-type: none"> - pingvines tánc – ismert motívumsor eltáncolása fokozódó tempóban - Hogyan változtathatnánk meg a tánc motívumsorozatának szabályát úgy, hogy a zenére továbbra is illeszkedjen? Játék az irányokkal és a sorrenddel elméletben, majd néhányat kipróbálva. - Felhúzó és lengető motívumok <ul style="list-style-type: none"> – Folytasd a megkezdett sort többféleképpen - Mozdulatok, motívumok jelölése alakzatokkal. Szabálymegadás alakzatokkal, majd leolvasás mozgással. |
| 3. Természetes számfogalom – hagyományos matematikaóra | osztálytanító (megfigyelőként jelen: napközis tanító) | <ul style="list-style-type: none"> - Melyik szám vagyok? - Hét napjainak sorolása, számlálás kettesével - Munkafüzet feladatok - Számlálás ujjakon, ill. korongok segítségével. |
| 4. Természetes számfogalom – néptáncos matematikaóra | napközis tanító (megfigyelőként jelen: osztálytanító) | <ul style="list-style-type: none"> - Mennyit tapsoltam/dobbantottam/...? - Ugorj/cifrázz/... többet/kevesebbet! - Tapsolj/ugorj/... ___-vel többet/kevesebbet! - Integess annyit, hogy kiegészítsd 13-ra! - Páros gyakorlat - Csapj annyiszor a szembejövő tenyerébe, amennyi a te számod! Keresd meg a párodát, akivel a számaid 13-ra egészítik ki egymást! |

A kimeneti mérésre a sorozatokkal kapcsolatos matematika és néptánc tanóra-pár és az ezeket követő délutáni foglalkozások utáni második héten került sor. A bemeneti és kimeneti mérés feladatai egymáshoz hasonlóak, de nem azonosak voltak. A két feladatlap szerkezete megegyezett: az első két feladat annak vizsgálatára szolgált, hogy a tanulók hogyan folytatják a nyitott végű, megadott szabály nélküli sorozatokat, melyeknek csak az első néhány eleme ismert; a harmadik feladatban megadott szabály alapján kellett folytatniuk az elkezdett sorozatot, azonban a szabály nem terjedt ki mindenre, tehát itt is volt/lett volna lehetőségük a gyermekeknek kreativitásuk kibontakoztatására (például az alakzatok kiszínezésével).

5. EREDMÉNYEK

A sorozatokkal kapcsolatos gondolkodásról és kreatív problémamegoldási képességekről szóló bemeneti felmérő kiértékelésekor az 1–2. feladat esetén a legfontosabb

szempont az volt, hogy pusztán a megadott elemekből álló periódust ismétlik-e tovább a gyermekek, vagy kreatív szabályt (is) megjelenítenek. A 3. feladat esetén már a megoldás helyessége (a jelöléseknek megfelelő sorozat alkotása) is nagyobb relevanciával bírt, de itt is elsődleges szempont maradt a kreativitás. A felmérők eredményei az első hipotézist alátámasztják. A bemeneti felmérés során az első feladatban egy gyermek sem adott kreatív megoldást - egy, a várttól eltérő megoldás született, de ebben nem volt szabályszerűség. A második feladatban összesen nyolcan folytatták alternatív szabály szerint a sort, 15 fő a sztenderd megoldást adta, hárman nem tudták megoldani a feladatot. A harmadik feladatban 21 tanuló követte a szabályt az ábra alapján, két tanuló szintén a szabálynak megfelelően rajzolta az alakzatokat, de már magán a szabályt jelölő ábrán különböző színűre színezték az alakzatokat, így amikor a sorozat elemeit rajzolták az általuk kiegészített szabály szerint, akkor az alakzatokhoz hozzárendelték a megfelelő színeket is. (A két tanuló a feladatok megoldásakor egymás mellett ült, így feltételezhető, hogy egyikük volt az, aki kezdeményezte a kreatív ötletet és a másik csak követte példáját.) Egy tanuló nem tudta befejezni megadott időn belül a feladatsort, így a harmadik feladatot sem, egy tanuló nem tudta követni a megadott szabályt, egy tanuló pedig nem értette a feladatot, a szabályt szemléltető ábrát rajzolta le többször egymás után. A három feladatot együttesen vizsgálva, ezen a mérésen összesen 10 tanuló volt, azaz a tanulók 38,5%-a, aki valamely módon megmutatta kreativitását. Kreativitás megmutatásaként azt értelmeztük, amikor valaki legalább egy feladatban a sorozat megkezdéseként megadott néhány elem egyszerű ismétlésétől eltérő módon folytatta a sorozatot, azaz a legkézenfekvőbb szabály helyett saját ötletet is tartalmazó szabályt alkotott.

A sorozatokról szóló kimeneti mérés folyamán már az első feladatban 17-en, valamilyen saját szabályt alakítottak ki, még hozzá úgy, hogy igazán sokféle, más megközelítésből keletkező megoldás született. A második feladat a megoldásokból ítélve sok diák számára nehézséget okozott: négyen hozzá sem láttak a feladathoz, hat tanulónál pedig semmilyen szabályszerűség nem volt felfedezhető. Az előre megadott néhány elemet csak két tanuló tekintette periódusnak, a fennmaradó 14 tanuló valamilyen, kreatívnak ítéltető szabályszerűség mentén folytatta a sorozatot (például csak a tulajdonságok egy részét tekintette szabálynak a megadott elemek tulajdonságai közül, vagy egyéb egyedi szabályt alkotott). A harmadik feladatban 23 tanuló követte a megadott szabályt, közülük hárman azonban felfedezték, hogy a szabály nem terjed ki mindenre: mivel az elemek formájára vonatkozóan nem volt semmilyen kikötés, ők ezen a téren nem követtek szabályszerűséget a sorozat folytatása során. Három tanulónak pedig nem sikerült a megadott szabály alapján folytatni a sorozatot, ez több gyermek, mint az első felmérés során, így lehetséges, hogy ők a látókörbővítés következtében szerették volna megmutatni alkotó szemléletüket, azonban ezáltal nem figyeltek a megadott szabály betartására. A kimeneti felmérések elemzése alapján az látható, hogy a 26 diákból 21 legalább az egyik feladatnál valamilyen kreatív megoldást adott, ez 11 tanulóval több, mint a bemeneti mérés során. Tehát a két megtartott óra, valamint a néhány szabadidős tevékenység során előkerülő gyakorlatok hatására az osztály 38%-a helyett már a tanulók 81%-a mert más, leleményes megoldásokat keresni. Ez alapján az első hipotézisünk helyesnek tekinthető.

A tanórai megfigyelések eredményei a következők: A hagyományos matematikaórán megfigyelt négy tanuló (köztük BTMN-es gyermek) közül csupán egy vett

aktívan részt a ráhangoló „Melyik szám vagyok?” játékban, míg a többiek rajzolgtak, pakolásztak vagy beszélgettek; a munkafüzetes, számlálós feladatoknál pedig mindannyian elkalandoztak, késve másoltak, huzamos koncentráció nélkül. Ezzel szemben a néptáncos órán – pontosan egy héttel később ugyanazon tanulókkal – az első, frontális mozgásos feladatokba mind a négy gyermek aktívan bekapcsolódott, jelentkeztek, bemutattak gyakorlatokat és társakkal együtt gondolkodtak. A néptánc motívumokra épülő feladatok különösen hatékonyak bizonyultak a mennyiségi összehasonlítások és kiegészítési feladatok átadásában, ahol a tanulók 100%-os részvételi arányt mutattak a frontális szakaszban. A páros munkában kissé csökkent az aktivitás: csupán egy tanuló dolgozott valóban a társával, ketten másoltak, a BTMN-es egyedül végezte a gyakorlatot, de összességében jobb teljesítményt nyújtottak, mint a hagyományos órán.

A megfigyelések tanúsága szerint a mozgásos, táncos feladatok jelentősen növelték a tanulók bevonódását. A BTMN-es tanuló különösen profitált, következetesebb figyelemmel működött, ami a módszer inkluzív potenciálját igazolja. Ezek az empirikus tapasztalatok összhangban állnak a flow-élményelmélettel és a testmozgás kognitív hatásait vizsgáló kutatásokkal és alátámasztják kutatásunk második hipotézisének helyességét.

6. MEGVITATÁS

Vizsgálatunk eredményei, az észlelt pozitív hatások összhangban állnak a szakirodalomból ismert flow-élményelmélettel és a testmozgás kognitív hatásait vizsgáló kutatásokkal. A rendszeres testmozgás és a kognitív képességek közötti, Csonka (2021) által is kiemelt kapcsolat kutatásunkban abban nyilvánult meg, hogy a mozgásos, néptáncos feladatokra épülő órán az általunk megfigyelt tanulók – köztük a BTMN-es és figyelemzavarral küzdő gyerekek – bevonódása és tartós figyelme látványosan javult a hagyományos óra összehasonlításában.

Eredményeink szorosan kapcsolódnak a tánc–matematika integráció kevés számú empirikus vizsgálatához is. Pálinkás-Molnár és Bernáth (2020) egy hónapos, első osztályosokra irányuló programja során a matematikai képességek kis mértékben javultak a fejlesztés hatására, a téri képességekben pedig nem történt változás. A szerzők kiemelik, hogy a javulás kis mértéke miatt az eredmény óvatosan kezelendő. Saját, rövid beavatkozásunk nem a teljesítményre, hanem a kreatív szabályalkotásra és a bevonódásra fókuszál, de ugyanabba az irányba mutat: a tánc mint tanulási kontextus a matematikai gondolkodás több aspektusát is támogathatja, miközben a vonatkozó hatásvizsgálatok száma továbbra is alacsony.

A flowelmélet és a matematikai szorongás kutatásai szintén értelmezési keretet kínálnak eredményeinkhez. A játék, zene és tánc a flow tipikus forrásai miközben a matematikai szorongás negatív teljesítmény- és jólét-hatásai kétségtelenek (Carey et al., 2019). Korábbi nemzetközi eredmények azt jelzik, hogy a matematika és tánc összekapcsolása az oktatási folyamat során pozitív hatással lehet a diákok matematika iránti motivációjára és a más kontextussal való összekapcsolás képességére (Werner, 2001). Hasonló hazai tapasztalat figyelhető meg a néptáncot az oktatási folyamatba szervesen beépítő intézmények, például a tatai Kenderke és a gödi Búzaszem iskolákban. (Horváth, 2020). A mi kutatásunkban bár a tanulási folyamat egy rövid szakaszán

történt meg ilyen összekapcsolás, de az észlelt tendenciák hasonlóak. A néptáncórán megfigyelt magasabb figyelem és örömteli részvétel, különösen a szorongásra és bevonódási nehézségekre hajlamos tanulók körében, jól illeszkedik ezekhez az összefüggésekhez, és arra utal, hogy a néptánc potenciálisan védő kontextust jelenthet a matematikai szorongással szemben.

Kutatásunk és eredményeink értelmezéséhez egy alternatív keretet kínálhat az etnomatematika nézőpontja. Etnomatematika alatt olyan pedagógiai megközelítést értünk, amely a matematikát a közösségek valós életének kontextusába helyezi, a matematikai elemeket tartalmazó kulturális gyakorlatokra támaszkodva (Setiyadi et al., 2022). Tanulmányok kimutatták, hogy egyes népcsoportok táncai is segíthetik a matematikai fogalmak megértését. Például, a dél-afrikai északnyugati tartományban élő tswana nép hagyományos tánca, a tswana, és az indonéziai Banda Aceh városában élő acehi nép hagyományos tánca, a rapa'i geleng is olyan ismétlődő szám-mintákat mutat be, amelyek mindkét tánc esetében sorozatokhoz vezetnek, bár a táncokat különböző kontextusban adják elő (Madusise, 2022; Musawwir & Suryadi, 2021). Továbbá az indonéziai Bengkulu kultúrából származó Andun tánc matematikai tartalma segítséget nyújthat a függvények fogalmának tisztázásában (Herawaty et al., 2020). Egy friss bibliometriai tanulmány szerint (Setiyadi et al., 2025) a 2023 és 2025 között készült, táncsal kapcsolatos etnomatematikai vizsgálatok többnyire a táncmozgások sajátosságainak elemzését emelték ki, mint olyan reprezentációkat, amelyek matematikai fogalmakat fejeznek ki. Konklúziójuk szerint a hagyományos tánc elemeinek – például a mintázatoknak, a szimmetriának és a ritmusnak – felhasználásával az absztraktnak tekintett matematikai fogalmak kézzelfoghatóbb és relevánsabb kontextusban jeleníthetők meg, ezáltal elősegítve a tanulók mélyebb és intuitívabb megértését. Elemzéseik eredményei jelentős növekedést mutatnak a kapcsolódó kutatások számában. Ez a kontextusba ágyazott és kultúraalapú oktatás fontosságának növekvő felismerését tükrözi, valamint azt, hogy ez a megközelítés nemcsak a tanulók motivációját és bevonódását erősíti kognitív, érzelmi és kinesztetikus szinten, hanem hozzájárul kulturális identitásuk megerősítéséhez, a helyi örökség iránti büszkeség kialakulásához, valamint egy befogadó tanulási környezet létrehozásához is. Ezekkel a megállapításokkal összhangban állnak a kutatási projektünk során tapasztalt eredmények, megfigyelések.

7. LIMITÁCIÓK

A fentiek alapján a szakirodalommal összhangban a matematika és a néptánc összekapcsolásában jelentős potenciál rejlik, azonban fontos, hogy az eredményeket óvatosan kezeljük és a kutatás limitációit is vegyük figyelembe.

Az első limitáció, hogy a projekt során sem a tanári hatás (a tanár személyének, lelkesedésének pozitív befolyása), sem a kísérleti hatás (a résztvevőkben annak hatására születő lelkesedés, hogy egy kísérletben vehetnek részt) kizárására nem volt lehetőség. Emellett a gyakorlás révén oldottabbá válhattak a gyerekek, csökkenhetett a szorongásuk, ez is hozzájárulhatott ahhoz, hogy kreatívabb válaszokat adtak a kimeneti mérésnél. A kutatás folytatásaként a gyakorlás hatását illesztett aktív kontrollcsoporttal tervezzük a későbbiekben vizsgálni.

Emellett a beavatkozás ideje, így a tanórák és a kimeneti mérés közötti idő is rövid volt, ez torzító hatással is lehet. Egy érdekes és fontos kutatási irány lehet a hosszabb távú hatás vizsgálata akár hasonlóan rövid beavatkozások esetén is. Azonban átfogóbb vizsgálatok végzéséhez fontos lenne hosszabb távú projektek keretében is megvalósítani a matematika és a néptánc összekapcsolását, szintén lehetőleg rövid-, közép- és hosszútávú hatásokat is nyomon követve.

A megfigyelésen alapuló vizsgálatok során törekedtünk arra, hogy kizárjuk a megfigyelői szubjektivitást, azonban erre még előnyösebb megoldás volna, ha a különböző foglalkozásokon a megfigyelést ugyanaz a személy, vagy optimális esetben ugyanazok a személyek végeznék, tovább csökkentve ezzel a megfigyelő szubjektív érzékelése miatti torzítás esélyét.

Továbbá a projekt természetéből adódó kis résztvevői létszám, illetve alkalmilag létrehozott mérőeszköz is felveti a kérdést, mennyire általánosíthatóak más, hasonló kontextusra az általunk tapasztaltak, illetve valóban alkalmas-e a feladatsor az általunk kívánt mérésre. Mind a hasonló projektek más osztályokkal történő megvalósítása, mind a méréshez használt feladatok szélesebb körű kipróbálása és szükség esetén a feladatsor optimalizálása hozzájárulhatna ahhoz, hogy az eredményeket megerősítse.

8. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A tanulmányban egy olyan projektet ismertettünk részletesen, amely 1. osztályos tanulók bevonásával vizsgálja a néptánc és a matematika összekapcsolásának lehetőségét iskolai tanórák keretein belül. Egy 26 fős osztályban a sorozatok témakörében tartott, egy-egy matematika és néptánc foglalkozásból álló órapár előtt és után íratott felmérővel, illetve a természetes számok témakörében tartott hagyományos és néptáncos, mozgáson alapuló óra megfigyelésével alátámasztást nyertek azon hipotéziseink, miszerint a néptánc segíti a matematika tanítását, tanulását és fejleszthető vele a kreatív problémamegoldó képesség a sorozatok témakörében első osztályban. Továbbá a néptánc segítségével, néptáncos feladatokon keresztül átadva a matematikai tartalmat jobban megragadható, összpontosítható a gyermekek figyelme, javul a matematikával kapcsolatos attitűdjük.

A kutatás megerősíti a szakirodalomból ismert elméleti feltevéseket és eredményeket, alátámasztva, hogy a néptánc és a matematika integrációja hatékony fejlesztő eszköz lehet a kognitív kompetenciák és a matematikához való viszonyulás terén, egyúttal rámutatva további vizsgálatok lehetőségességre és szükségességre.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az MTA Közoktatás-fejlesztési Kutatási Program támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- C. Neményi, E. (2011). *Relációk, függvények, sorozatok: A tört szám; A negatív szám*. ELTE Eötvös Kiadó.
- C. Neményi, E. (2012). *A természetes szám fogalmának kialakítása*. ELTE Eötvös Kiadó.

- Carey, E., Devine, A., Hill, F., Dowker, A., McLellan, R., & Szucs, D. (2019). *Understanding Mathematics Anxiety: Investigating the experiences of UK primary and secondary school students*. University of Cambridge, Centre for Neuroscience in Education. <https://doi.org/10.178063/CAM.377044>
- Csíkszentmihályi, M. (1985). Reflections on Enjoyment. *Perspectives in Biology and Medicine* 28(4), 489-497. <https://dx.doi.org/10.1353/pbm.1985.0019>.
- Csíkszentmihályi, M. (1991/2022). Flow - Az áramlat. Akadémiai Kiadó.
- Csonka, V. (2021). A rendszeres mozgás hatása a kognitív képességekre és azok fejlődésére. *Módszertani közlemények*, 61(3), 165–171. <http://www.jgypk.hu/kiado/wp-content/uploads/2022/01/Modszertani-2021.03-online.pdf>
- Emberi Erőforrások Minisztériuma. (2020). *Nemzeti alaptanterv* (110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosítása). Oktatási Hivatal. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/megtekintes>
- Eötvös Loránd Tudományegyetem. (n.d.). Hozzájáruló nyilatkozat szakdolgozathoz kapcsolódó adatkezeléshez 18. életévüket be nem töltött érintettek részére. https://www.elte.hu/dstore/document/11208/hozzajarulas_papir_alapu_kutatas_kiskoru
- Fejes, Á. (2025). *A néptánc transzferhatásának lehetséges megjelenései a matematika tanításban* [Szakdolgozat]. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Tanító- és Óvóképző Kar.
- Furákné Mózes, L., & Kun, K. (2016). A népi játék és a néptánc szerepe a személyiségfejlődésben. *A Pécsi Tudományegyetem Kultúratudományi, Pedagógusképző és Vidékfejlesztési Kar periodikája*, 17(1), 206–217. https://www.epa.hu/02700/02750/00039/pdf/EPA02750_tudasmenedzsment_2016_01_206-217.pdf
- Helsa, Y., & Hartono, Y. (2011). Designing Reflection and Symmetry Learning by Using Math Traditional Dance in Primary School. *Journal on Mathematics Education*, 2(1), 79–94. <https://doi.org/10.22342/jme.2.1.782.79-94>
- Hajdú, I. G. (2012). *A kognitív fejlesztés mérésének lehetőségei kisiskoláskorban a számolási műveletek tükrében* [MA Szakdolgozat]. Magyar Táncművészeti Főiskola.
- Haase, V. G., Guimarães, A. P. L., & Wood, G. (2019). Mathematics and Emotions: The Case of Math Anxiety. In Fritz, A., Haase, V. & Räsänen, P. (Eds.), *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties* (pp. 469–503). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-974148-3_29
- Herawaty D., Widada W., Adhitya A., Sari R. D. W., Novianita L. and Falaq Dwi Anggoro A. (2020). *Students' ability to simplify the concept of function through realistic mathematics learning with the ethnomathematics approach*. J. Phys. Conf. Ser. 1470: 012031
- Horváth, Sz. (2020). „Annak ágai között ragyog aranyalma” Miért alapozzuk nevelésünket a néphagyományra? Magyar Kultúra.
- Így tedd rá! Program. (2020). Pingvines tánc [Video]. YouTube. <https://youtu.be/O2Bd0F-K2wE>
- Kiss, A. T. (2014). Készség- és képességfejlesztés a népi gyermekjátékok által családi napköziben. In Bolvári-Takács G., Fügedi J., Mizerák K., & Németh A. (Eds.), *Alkotás – Befogadás - Kritika a táncművészetben, a táncpedagógiában és a tánc kutatásban* (pp. 77–83). Magyar Táncművészeti Főiskola. https://db.zti.hu/neptanc_tudastar/pdf/biblio/101947.pdf

- Klein, S., Kiss, J., Nemeskéri, Z., Zádori, I. (2023). Student-centered school, competency development and playful, experiential mathematics learning in Hungary. *Acta Cultura Et Paedagogicae*, 3(1), 75–86. <https://doi.org/10.15170/ACEP.2023.01.05>
- Kocziha, M., Szecsődi, J., & Vincze, E. (2005). *Számolás – Mozgás – Ritmus: Matematika oktatás a Waldorf-iskola első 4 évfolyamában*. SULINOVA KHT- Pedagógiai Alternatívák Központja.
- Krisztián, Á., Bernáth, L., Gombos, H., & Vereczkei, L. (2015). Developing numerical ability in children with mathematical difficulties using origami. *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 233–243. <https://doi.org/10.2466/24.10.PMS.121c16x1>
- Madusise, S. (2022). *Towards the Implementation of African Indigenous Mathematical Practices into the Mathematics Curriculum in Southern Africa*. In Muyambo, T. M., Hlatywayo, A. M., Sithole, P. M., & Mawere, M. (Eds.), *Re-imagining Indigenous Knowledge and Practices in 21st Century Africa: Debunking Myths & Misconceptions for Conviviality and Sustainability* (pp.69–96). Langaa RPCIG. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2gs4grp.7>
- Mix, K. S. (2019). Why Are Spatial Skill and Mathematics Related? *Child Development Perspectives*, 13(2), 121–126. <https://doi.org/10.1111/cdep.12323>
- Musawwir, A., Suryadi, D., & Kusnandi. (2021). The exploration of ethnomathematics based on Rapa'i Geleng dance as mathematics learning media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012046>
- Oktatási Hivatal. (2020). *Tánc és mozgás: Kerettanterv az általános iskola 1–4. évfolyama számára*. https://www.oktatas.hu/koznevelo/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_7_melleklet
- Oktatási Hivatal. (2020). *Testnevelés: Kerettanterv az általános iskola 1–4. évfolyama számára*. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/kerettanterv/Testnevelo_A.docx
- Palarao, V., Palarao, R., Oledan, A. M. (2024). Summarizing Findings and Looking the Trend of the Ethnomathematical Exploration in Folk Dances. (2024). *Journal of Education and Practice*. <https://doi.org/10.7176/JEP/15-8-07>
- Pálinkás-Molnár, M., & Bernáth, L. (2020). Tánc és matematika kapcsolatának vizsgálata első osztályosoknál. *Tánc és Nevelés. Dance and Education*, 1(1), 4–20. <https://doi.org/10.46819/TN.1.1.4-20>
- Pignitzkyné Lugos, I., & Lévai, P. (2014): A tánc és a kreatív mozgás alapjai. *Testnevelés Módszertani Könyvek*. Magyar Diáksport Szövetség.
- Sándor, I. (Ed.). (2006). *A betonon is kinő a fű: Tanulmányok a táncművészetről*. Hagyományok Háza.
- Sándor, I., & Ónodi, B. (2023). Táncművészeti módszer a tanórai néptánc oktatásban. *Tánc és Nevelés. Dance and Education*, 4(1), 83–91. <https://real.mtak.hu/166922/1/83-91.pdf>
- Setiyadi, D., Munjaji, I., & Naimah, N. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Bernuansa Etnomatematika Pada Tingkat Sekolah Dasar Dengan Satuan Hitung Tidak Baku Khas Banyumas. *JOURNAL EDUSCIENCE*, 9(1), 227–234.
- Setiyadi, D., Zaenuri, Z., & Trimurtini, T. (2025). Trends in Ethnomathematics Research Through Traditional Dance for Primary Mathematics Education: A Bibliometric Analysis. *Proceedings of International Conference on Science, Education, and Technology*, 11, 46–56. <https://proceeding.unnes.ac.id/ISSET/article/view/4406>

UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság. (2024, december 4). *UNESCO szellemi kulturális örökség lett a csárdás tánc*. unesco.hu. <https://unesco.hu/hirek/unesco-szellemi-kulturalis-orokseg-lett-a-csardas-tanc-107604>

UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság. (n.a.). *Szellemi Kulturális Örökség*. unesco.hu. https://unesco.hu/szellemi_kulturalis_orokseg/szellemi-kulturalis-orokseg-107172 (Utolsó letöltés: 2026.02.28.)

Varga, T. (1975). *Komplex Matematika, kandidátusi alkotás* [Kézirat]. Magyar Tudományos Akadémia.

Werner, L. (2001). Changing student attitudes toward math: Using dance to teach math. Center for Applied Research & Educational Improvement, University of Minnesota. <https://conservancy.umn.edu/server/api/core/bitstreams/b6046a1a-56ac-4a51-bd83-962b6be1b9bf/content>

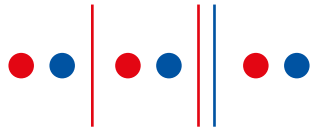
1.melléklet: A bemeneti mérés feladatsora

1. Folytasd a sort!



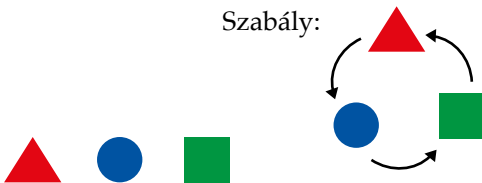
.....

2. Rajzold tovább!



.....

3. Folytasd a sorozatot a szabály szerint!



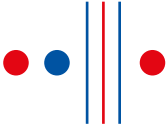
.....

2. melléklet: A kimeneti mérés feladatsora

1. Folytasd a sort!



2. Rajzold tovább!



3. Folytasd a sorozatot a szabály szerint! (Segítségnek használd a logikai lapokat!)

