

SEGÍTI-E A ZENE A TANULÁST? MOZART ZENÉJÉNEK HATÁSA KISISKOLÁSOK, GIMNAZISTÁK ÉS EGYETEMISTÁK TANULÁSÁRA

SÍPOS KLAUDIA¹ ÉS EMRI ZSUZSA²

¹ Biológia BSc szakos hallgató EKF;

² Eszterházy Károly Egyetem, TTK Biológiai Intézet Állattani Tanszék,
3300 Eger, Leányka u. 6.

E-mail: emri.zsuzsa@gmail.com

Abstract

In 1993 Rauscher and his coworkers made the claim that listening to Mozart's sonata for two pianos K448 for 10 minutes improved spatial reasoning skills in normal subjects for a short period of time. Later some investigators were unable to reproduce the findings while others confirmed it, nevertheless this finding triggered research about the effect of music on brain activity and confirmed that brain areas concerned with mental imaging overlap with those involved in music processing. It is suggested, therefore, that listening to music would prime their activation, and aid their performance during different mental tasks.

In my study I tested the effect of Mozart's sonata in a verbal test, in three age-groups of students: primary, high school and college students. Students read a short text either in silence or while listening to Mozart's sonata then we tested how correctly they can recall the text and they also filled a questionnaire about their learning habits and music preferences. Music did not improve their test results: the scores of primary school and college students were the same in both cases while high school students achieved poorer score with music than in silence. This group liked the least classical music and just started to develop their individual learning habits, probable their poor result reflected these facts. Although listening to music did not improve test scores, students generally believed in the beneficial effect of music on learning.

Bevezetés

A tanulás egész életünket átívelő folyamat. Tanulni sokféleképpen lehet, felolvasva a tananyagot, sokszor leírva a képleteket, asszociációval stb. Én is sok módszert kipróbáltam, hogy minél eredményesebb legyek, így kezdtem el zene mellett, zenével tanulni.

A zenét évszázadok óta használják relaxációs és terápiás célokra, az úgynevezett zeneterápiának számos területen mutatták ki jótékony hatását, használják például korai fejlesztők, rehabilitációs intézmények, fogyatékkal élők, egyes belgyógyászati, illetve hospice osztályok is. A sikeres alkalmazásokkal párhuzamosan a zeneterápia neurobiológiai hátterét vizsgáló tanulmányok is születtek. A múlt század végén láttak napvilágot elsőnek kifejezetten Mozart zenéjének hatásairól kutatások. Rauscher és munkatársai kutatásai szerint (1993) Mozart zenéje fokozza a tanulás hatékonyságát. Ezt az állítást a későbbi kutatások részben cáfolták részben finomították (CHABRIS, 1999; BRIDGETT és CUEVAS, 2000; HO és mtsai., 2003 CAMPBELL, 2009). Ezen publikációk eredményeit foglalom össze és egészítettem ki egy önálló kísérlet eredményével.

Mozart effektussal kapcsolatos vizsgálatok rövid ismertetése

Elsőként Alfred A. Tomatis írt Mozart zenéjének a pozitív hatásairól (1991), az ő tanulmánya irányította rá a figyelmet a Mozart zenéjének tanulásra, memóriára gyakorolt hatására. Munkássága a zene és a hallás kapcsolatát vizsgálta, és ő fektette le a zeneterápia alapjait, ő kezelt elsőnek sikerrel depressziót zenével.

Az első publikációt a Mozart effektusról Frances Rauscher és munkatársai publikálták, 1993-ban. Három csoportot hoztak létre diákokból, az egyik csoport csendben, a második kortárs és a harmadik csoport Mozart D-dúr szonátáját, két zongorára (K448) hallgatták. Ezután elvégeztek egy térbeli logikát igénylő feladatot, és a három csoport közül az teljesített legjobban, amelyik a Mozart darabot hallgatta. Később több kutató csoport is rekonstruálta az eredeti kísérletet, részben eltérő eredményekkel.

1999-ben két kutató csoport Mozart effektust vizsgáló kísérleteiből született Chabris meta-analízise. Chabris cikkében (1999) cáfolja Rauscher eredményét. Egyik kutatásban sem sikerült egyértelműen igazolni Rauscher állítását, Mozart zenéje sem az IQ-ra, sem a térbeli feladat elvégzésére nem volt hatással. Viszont azt kimutatták, hogy ha a hallgató élvezte a zenét, akkor jobban teljesítették a feladatot.

Bridgett és Cuevas (2000) kísérletében a tesztben résztvevők matematikai feladatlapokat oldottak meg. Ebben az esetben sem tudták kimutatni, Mozart zenéjének pozitív hatását. Kimutatták, hogy 10 perc Mozart vagy Bach hallgatása egyáltalán nem javítja a matematikai feladatok megoldásának eredményességét. Egy 2003-ban megjelent kutatásban a vizuális és a verbális memória és a zene kapcsolatát kutatták (Ho és mtsai., 2003). A teszt résztvevői között voltak olyanok, akiknek volt zenei alapképesítése, és olyanok is, akiknek nem. A teszt során két feladat típust végeztek el, az első a verbális memóriát mérte fel. Ezt egy korábban már használt, HKLLT nevű feladattal tesztelték, háromszor felolvastak egy idegen szót, majd vissza kellett mondani, ezután 10, és 30 perc múlva is fel kellett idézni. A vizuális memóriát Benedict által 1997-ben kidolgozott Brief Visuospatial Memory Test- Revised (BVMPT-R) teszttel vizsgálták. Ebben a tesztben 10 másodpercig mutatnak egy képet a résztvevőnek, majd le kell rajzolni a lehető legtöbb figurát a tesztlapra a megfelelő helyre. Azért ezt a tesztet használták, mert rövid és az eljárás hasonló a HKLLT-hez, ezért egyértelmű összehasonlítást ad a verbális és vizuális tanulási képességekről. A kutatás során kiderült, hogy azok, akiknek volt valamilyen zenei alapképesítésük, akár felnőttek, akár gyerekek voltak, jobban teljesítettek azoknál, akiknek nem volt zenei alapképesítésük. Más vizsgálatok szerint elősegíti a téri gondolkodást. (RAUSCHER, és mtsai., 1993, 1995; KENEALY és MONSEF, 1994; MCKELVIE és LOW, 2002; IVANOV és GEAKE, 2003; WILSON és BROWN, 2010), javítja a matematikai teszteredményeket (TAYLOR és ROWE, 2012; BRIDGETT és CUEVAS, 2000), vagy a hallott szavak megjegyzését (Ho és mtsai., 2003). A legtöbb kutatásban úgy találták, hogy elősegíti a rövid távú memória által rögzített emlékek elraktározását a hosszú távú memóriában.

A tanulás neurobiológiai szempontból

Neurobiológiai szempontból a tanulás két részre bontható. Az első lépésben a hippocampusnak van szerepe. A hippocampus az agykéreg minden érző és asszociációs területével közvetett reciprok kapcsolatban áll az entorhinális kérgen keresztül. Tehát eljut ide minden érzékszervből származó információ, itt társítódnak és átalakulnak olyan formába, mely alkalmas a hosszú idejű tárolásra. A második lépésben pedig az emlékek elszállítódnak a neocortexbe, és itt tárolódnak hosszú távon. Tehát a hippocampus nem tárolja, csak a memórianyomokat beégeti és a különböző érzékszervekből származó információkat társítja.

Már ismert tény, hogy a hippocampusnak két az EEG-n is regisztrálható jellegzetes, viselkedésfüggő aktivitás mintázata van. Az egyik 4 – 8 Hz-es, ami a theta frekvenciájú ritmikus aktivitásnak felel meg, vagyis időben ismétlődő változás. Ez a folyamat például a környezet felfedezése során figyelhető meg. A másik nagy frekvenciájú, szabálytalan

tevékenység, melyben nagy amplitúdójú éles hullámok vannak. Ez az aktivitás főleg éber, nyugalmi állapotban, táplálkozás és lassú hullámú alvás során jelenik meg. Ez a két EEG mintázat a memória rögzülés két különböző folyamatának feleltethető meg. A theta hullámok a memória akvizíciója, vagyis az emlékek kialakulása során jelennek meg, míg az éles hullámú fázis a memória konszolidációja, vagyis az emlékek rögzülése. Az éles hullámok pedig nem mások, mint a nagyszámú piramissejt szinkron kisülésének az eredményei, mely során egy-egy rövid explorációs fázis információ tartalmának beégetése történik. (FREUND, 2001, 2005).

A modern vizsgálati eljárások (fMRI, PET stb) bizonyították, hogy zenehallgatáskor kiterjedt kérgi területek aktiválódnak melyek között szerepel többek között a frontális kéreg, amigdala és a hippocampus (KOELSCH, 2010). A Mozart effektus azon alapul, hogy Mozart zenéje ezen területek neuronjait mintegy „ráhangolná” a sikeres tanuláshoz is szükséges aktivitási mintázat kialakítására (RIDEOUT és LAUBACH, 1996). Sokak szerint a hatás nem specifikusan a zenéhez, hanem a zene élvezetéhez kötődik, de ezt a feltevést cáfolta az a patkányokon végzett kísérlet, melyben Mozart zenéje elősegítette a patkányok téri tájékozódását (RAUSCHER és mtsai., 1998).

A saját vizsgálatomban verbális tesztet használtam, arra voltam kíváncsi, hogy megkönnyíti-e a zenehallgatás egy frissen olvasott szöveg felidézését.

Módszerek

A kutatásom során igyekeztem úgy megválasztani a résztvevőket, hogy reprezentatív mintát mutasson különböző fajta tanulási szokásokról, stratégiákról. Három korcsoportot vizsgáltam: általános iskolai harmadik osztályt, ahol még inkább a felügyelettel történő, közös tanulás a jellemző; főiskolai hallgatókat, akik már feltételezhetően kiforrott tanulási szokásokkal rendelkeznek és egy „átmeneti” korosztályt a középiskolai első osztályt, akik már önállóan tanulnak, de éppen most kerültek szembe újabb elvárásokkal, amelyeknek meg kell felelniük.

Ahol tudtam, a korosztályt két csoportra választottam külön, olyanokra, akiknek volt valamennyi - legalább három év (THOMPSON és mtsai., 2001) - zenei alapképzettségük, ez lehet hangszeres különóra, magán énekóra vagy énekkar vagy szolfézs óra, és azokra, akiknek nem volt zenei alapképzettségük.

Összesen 81 fő vett részt a kutatásban, ebből 23 fő harmadik osztályos, 35 fő gimnazista, akik közül 29 fő nem rendelkezett zenei alapképzettséggel és a maradék 7 fő rendelkezett zenei alapképesítéssel, és 22 fő főiskolai hallgató, közülük 14 fő biológia szakos hallgató és 8 fő ének-zene tagozatos.

Tesztfeladat és kérdőív

A résztvevők egy-egy szövegrész egyszerű elolvasása után a szöveg részleteit felidéző kérdésekre válaszoltak. Az egyik szöveg olvasása közben zenét hallgattak, Mozart D-dúr szonátáját két zongorára, a másik szöveget csendben olvasták el. A szövegeket a korosztályokhoz mérten válogattam össze. A főiskolai hallgatók két rendszertani leírást olvastak Alfred Brehm: Az állatok világa (<http://mek.oszk.hu/03400/03408/html/>) c. könyvéből. A gimnazisták egy ismeretterjesztő cikket kaptak az agárversenyzésről hazánkban (<http://kutya.hu/Cikk.aspx?id=5013>) és egyet a sisakos kameleonnól (<http://www.varosz.hu/tudastar/sisakos-kameleon/>). A harmadikosok egy magyar mondat (<http://docplayer.hu/3577003-Balogh-beni-magyar-kiralymondak.html>) és egy Szindbád történetet (forrás: <http://mek.oszk.hu/03200/03210/html/02.htm#32>) olvastak. A szövegekhez tartozó kérdések száma is változott az életkortól függően, így a harmadikosok tíz kérdésre, a gimnazisták tizenöt kérdésre, a főiskolai hallgatók pedig húsz kérdésre kellett választ adni. Minden esetben négy válaszlehetőség közül kellett a helyes választ kiválasztani. A tesztek kitöltése után a tanulási és zenehallgatási szokásaikról egy 11 kérdéses kérdőívet töltöttek ki a résztvevők.

Adatok (eredmények) értékelése

vtem ki. A zene melletti olvasás és zene nélküli olvasás eredményeit párosított Student's t-próbával (<http://www.physics.csbsju.edu/stats/t-test.html>) hasonlítottam össze. A gimnazistáknál és főiskolásoknál lehetőség volt két csoport kialakítására zenei alpműveltség alapján, az egyik csoportba kerültek azok, akiknek volt valamilyen zenei alapképzettségük, tehát vagy játszanak hangszeren, vagy járnak magán énekórára, esetleg szolfézs órára. A másik csoportba pedig azok kerültek, akik csak az iskolai tanórákon kerültek kapcsolatba zeneművészettel.

Az egyes korosztályok teljesítménye zene nélkül, illetve zene mellett csak a gimnazisták között mutatott jelentős eltérést, lényegesen rosszabbul teljesítettek, ha zene mellett olvasták a szöveget. Az általános iskolások számára inkább zavaró volt a zene,

még a főiskolások között egyénileg variált, voltak olyanok, akiknél segített, míg mások számára inkább zavaró volt (1. táblázat).

1. táblázat: A tesztek korosztályonkénti eredménye. A táblázat az eredményeket a százalékos értékek átlaga \pm stdev formátumban. * $p > 0.05$ a zene és zene nélküli teszteredmények között.

Korosztály	Zene nélkül	Zene mellett
Harmadikosok	60,87% \pm 25,75%	54,78% \pm 19,74%
Gimnazisták*	74,63% \pm 11,69%	62,41% \pm 18,25%
Főiskolások	66,59% \pm 12,28%	62,05% \pm 15,33%

2. táblázat: A gimnazisták és főiskolások eredményei, ha két csoportra különválasztjuk őket. A táblázat az eredményeket a százalékos értékek átlaga \pm stdev formában mutatja be.

		Zene nélkül	Zene mellett
Gimnazisták	Zenei alapképesítéssel rendelkező	74,25% \pm 11,09%	63,91% \pm 17,14%
	Zene alapképesítéssel nem rendelkezők	76,19% \pm 14,84%	56,19% \pm 22,72%
Főiskolások	Zenei alapképesítéssel rendelkező	68,75% \pm 16,20%	58,13% \pm 17,92%
	Zene alapképesítéssel nem rendelkezők	65,36% \pm 9,90%	64,29% \pm 13,85%

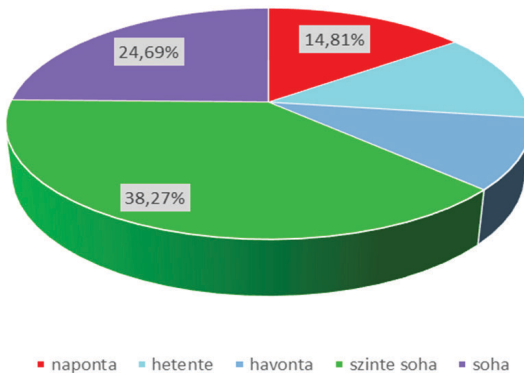
Ha a zenei alpműveltséggel rendelkezőket, illetve nem rendelkezőket különválasztjuk, akkor a gimnazistáknál a zene nélküli teszt teljesítménye nem különbözött a két csoportban, viszont zene mellett a zenét nem tanulók teljesítménye romlott. A főiskolásoknál pedig a tesztfeladatot zene mellett rosszul teljesítők inkább a zenei alpműveltséggel rendelkezők közül kerültek ki (2. táblázat).

Természetesen minden csoportban voltak, akik az átlagtól eltérő tendenciát mutattak. Volt olyan diák, akinek zene nélkül 50% lett az eredménye, míg zene mellett 80%, és a fordítottja is előfordult, a zene nélküli teszt 100%-os lett, míg a zene mellett csak 33,33%.

Kérdőívek eredményeinek kiértékelése

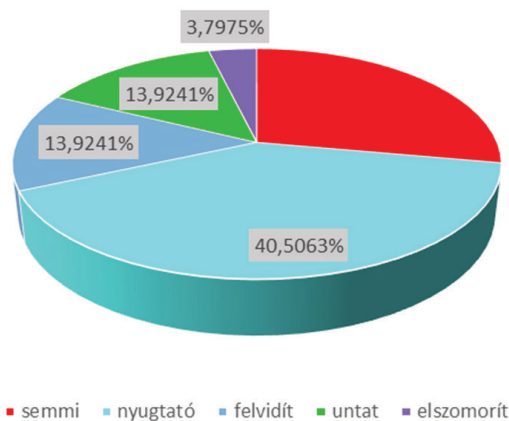
A kérdőív kérdései zenei képzettségre, zenehallgatási szokásokra és a résztvevő zene melletti tanulással kapcsolatos véleményére, tapasztalataira irányultak. A válaszadók 16,05%-a érezte úgy, hogy legjobban csendben tud tanulni, és 8,64%-a állította, hogy

semmiféle zaj nem zavarja. A többiek bizonyos mértékben tudnak zaj mellett tanulni. Zenét legalább alkalmanként a résztvevők legalább kétharmada hallgatott minden korosztályból. Gimnazisták között volt a zenét egyáltalán nem hallgatók aránya a legkisebb (2,8%) míg a tanuláshoz rendszeresen zenét hallgatók aránya a legnagyobb (27,8%). Természetesen az is befolyásolhatja, hogy milyen hatása van Mozart zenéjének, hogy valaki milyen stílusú zenét szokott általában hallgatni. A kérdőívben adott válaszok alapján nem volt olyan, aki nem hallgat semmilyen stílusú zenét. Bár sokan maguktól, szórakozásból nem hallgatnak klasszikus zenét, mégis minden korosztályban voltak olyanok, akik napi szinten hallgatnak klasszikus zenét (1. ábra). Havonta vagy még ritkábban hallgatnak klasszikusokat az általános iskolások 56,52%-a a gimnazisták 75%-a és a főiskolások 50%-a vagyis a válaszadók 69,96%-a.



1. ábra: Klasszikus zene hallgatásának gyakorisága a válaszadók között.

A harmadikosok 17,39%-a, a gimnazisták 11,11%-a és a főiskolások 18,18%-a, vagyis a válaszadók 14,81%-a napi rendszerességgel hallgat klasszikus zenét. A válaszadók több mint a fele havonta, vagy még ritkábban hallgat csak klasszikus zenét.



2. ábra: A klasszikus zene hatása a kísérletben résztvevőkre.

Ahogy minden hangnak, zajnak, zenének hatása van az emberre, így a klasszikus zenének is. Ez a hatás természetesen teljesen az egyéntől függ. A klasszikus zenét leginkább nyugtató hatásúnak, vagy semlegesnek ítélték a válaszadók (2. ábra).

A résztvevők nagy része nyugtató hatást tulajdonít a klasszikus zenének, harmaduk számára semleges, és a maradék harmada a válaszadóknak erősebb pozitív vagy negatív érzelmi hatást társít a klasszikus zenéhez. Elszomorítónak mindössze 3,8% tartja a klasszikus zenét.

Amiatt, hogy a szövegre kellett koncentrálniuk, Mozart szonátája csak háttérzajjá vált. Kíváncsi voltam, hányan ismernék fel a zenét, ha újra meghallanák, a résztvevők több mint a fele érezte úgy, hogy valószínűleg felismerné a hallott zenét (3. táblázat).

3. táblázat: Felismernéd a zenét, amit a teszt közben hallottál, ha újra meghallanád?

	Harmadikosok	Gimnazisták	Főiskolások	Összesen
Igen	39,13%	11,11%	40,91%	27,16%
Valószínűleg igen	13,04%	30,56%	45,45%	29,63%
Lehet	30,43%	22,22%	13,64%	22,22%
Nem	17,39%	36,11%	0,00%	20,99%

A fenti kérdésre adott válaszok százalékos aránya a különböző korcsoportokban. A legfiatalabbak voltak legbizonytalanabbak abban, hogy ráismernének-e a hallott zenére. A gimnazistákat ragadta meg legkevésbé Mozart szonátája, vagy ők zárták ki a zenét leginkább, mint zavaró háttérzajt, 36%-kuk határozottan állította, hogy nem ismerne rá

Az utolsó kérdésre csak azoknak kellett válaszolniuk, akik szoktak tanulás közben zenét hallgatni. A kérdés az volt, hogy könnyebben fel tudják-e idézni a tanult anyagot, ha a zenét felidézik. A válaszadók többsége szerint ez a tantárgytól függ, de többség úgy érezte, hogy könnyebben, vagyis a teszteredményektől függetlenül a többség pozitív hatást tulajdonított a zenének.

Megbeszélés

A kutatásban azt vizsgáltam, hogy igaz-e a feltevés, hogy Mozart zenéje javítja a teljesítményt verbális feladatnál. Az általam vizsgált felállásban a zenének nem volt pozitív hatása a teszteredményekre, inkább zavarólag hatott a háttérzene. Természetesen minden korcsoportban volt, aki az átlagtól eltérő eredményt mutatott, de kísérletemben egyéb hatásokat nem zártam ki. Lehetett az átlagtól eltérő eredmény oka, hogy egy résztvevő

számára valamelyik szöveg érdekesebb volt, vagy a témája ismerős, esetleg aznap egyszerűen fáradtsága miatt teljesített másképp, mint az átlag.

Az eredeti feltevést, vagyis, hogy Mozart zenéje növeli az IQ-t és megkönnyíti az emlékező képességét többen cáfolták. 1994-ben két kutatócsoport is megpróbálta rekonstruálni az eredeti kísérletet, de mindkettő csak cáfolni tudta. Stough és mtsai az Aukland-i egyetemen az eredeti feladattól eltérő térbeli IQ-tesztet használtak és nem találtak különbséget a Mozart zenéjének hatására a feladat elvégzésében (STOUGH és mtsai 1994). A kudarc oka lehetett a másfajta teszt használata, emiatt egy másik kutatócsoport, Kenealy és Monsef viszont ugyanazt a tesztet, a Stanford-Binet tesztet használta, mégsem tudták kimutatni Mozart zenéjének pozitív hatását (KENEALY, 1994). 1997-ben egy finn kutatócsoport majmokon tesztelte, hogy van-e pozitív hatása Mozart zenéjének. Több különböző kísérleti körülményt alkalmaztak, például egyszerű ritmusokat, fehér zajt és természetesen Mozart szonátáját. A majmoknak egyszerű memória feladatokat kellett elvégezniük és az eredmények szerint az a csoport teljesített a legjobban, aki fehér zajt hallgatott. Tehát ez egy újabb sikertelen kísérlet volt Rauscher kísérletének reprodukálására (CARLSON és mtsai., 1997). Egy 2006-os kísérletben, viszont sikeresen megmutatták, hogy Mozart zenéje hatással van a tanulási folyamatokra.

Három részre bontották a kísérletet, Mozart előtt, Mozart után és csendben kellett elvégezni a feladatot melyben egy képernyőn rövid ideig láttak egy betűsört (13-21 db), amiben két karakter számmá változott. Majd megkérdezték, hogy milyen számokat láttak a képernyőn. Az eredmények az mutatták, hogy kicsi, de jelentős javulás mutatkozott, ha Mozart szonátája szólt, miközben elvégezték a feladatot (HO és mtsai., 2007).

A három korosztály közül a főiskolások tudták leginkább függetleníteni magukat a zenétől. A gimnazisták közül érezték legkevésbé úgy, hogy biztosan felismernék a zenét, ha újra hallanák és a legtöbben úgy, hogy biztosan nem (3. táblázat).

Valószínűleg ehhez az eredményhez hozzájárult, hogy a főiskolások ismerték már ezt a zenedarabot, vagy legalábbis Mozart zenéje nem hatott rájuk újdonságként. A másik két korosztály teljesítményét jobban befolyásolta a zene. Az általános iskola harmadik osztályosai már tudnak olvasni, megszokták az iskolai körülményeket, de legtöbbjük számára az olvasás még koncentrációt igényel. Általában még nincsenek kialakult tanulási szokásaik, tanáraik és a csoport szokásai dominálnak tanulási módjukban, és a csoportos tanulás miatt tanulás közbeni háttérzajhoz hozzá vannak szokva. Mozart zenéje viszont nekik jelenthetett leginkább újdonságot, így nem

meglepő, hogy teljesítményük a zene hatására inkább romlott, mint javult, bár nem változott szignifikánsan. A gimnáziumi, vagy középiskola első osztályban a tanulóknak szignifikánsan romlott a teljesítményük a zene hatására. (1. táblázat) Ez a korosztály érdeklődik legkevésbé a klasszikus zene iránt, a válaszadók 75%-a havonta egyszer vagy még ennél is ritkábban hallgat csak klasszikus zenét, és érdekes módon ők társítottak legkevésbé erőteljes érzelmeket ehhez a zenéhez 79,41%-uk semlegesnek, vagy nyugtatónak tartja a klasszikus zenét. Erre a korosztályra a frontális lebeny és ezzel összefüggésben a memória kapacitás növekedése jellemző (LUCIANA és WILSON, 1998), vagyis memóriakapacitásuk jó, de tanulási stratégiáik még nem feltétlenül fejlettek (SHIN és mtsai, 2007). A különböző tanulási stratégiák kialakulása és effektív használata inkább a következő korosztályra jellemző (LUCIANA és WILSON, 1998). Erre a korosztályra jellemző még, hogy hajlamosak a kockázatosabb stratégiákat választani, és saját képességeikben, esetünkben, memóriájukban, túlzottan megbízni (SHIN és mtsai 2007), emiatt a zene esetleges segítő hatását még nem tudták kihasználni, viszont zavaró hatásának kiküszöbölésére sem tettek kísérletet.

Egyes kutatások azt is igazolták, hogy nagyban befolyásolja a Mozart-hatást az is, hogy milyen a résztvevő hangulata (STEELE, 2000). Értekezésében rámutatott, hogy nem volt semleges kontrollkezelés. Mozart zenéje és a relaxációs kazetta ugyanolyan minőségben képes befolyásolni a hallgató hangulatát, ami pedig a teljesítő vagy a koncentráció képességet megváltoztatja. Stressz mentes, nyugodt állapotban az egyén jobban képes koncentrálni. Így, ha a kísérlet résztvevői éppen nyugodtak, a világ felé nyitottak voltak, vagyis befogadó képes állapotban ültek le a tesztet elolvasni, akkor általában jobban teljesítettek.

A válaszadók tanulási szokásai és zenéhez való viszonya

A válaszadók 16,05%-a csendben szeret tanulni, ez az arány életkorral enyhén csökken (4. táblázat).

4. táblázat: A „Zavar-e tanulás közben a zaj?” kérdésre adott válaszok százalékos aránya.

	Harmadikosok	Gimnazisták	Főiskolások	Összesen
Csend	17,39%	16,67%	13,64%	16,05%
Néha	8,70%	33,33%	31,82%	25,93%
Hozzászoktam	21,74%	5,56%	4,55%	9,88%
Nem is zavart	26,09%	0,00%	4,55%	8,64%
Nem tudom	13,04%	0,00%	0,00%	3,70%
Zenétől függ	13,04%	44,44%	45,45%	35,80%

Míg a harmadikosok nagy része általában valamilyen háttérzaj mellett tanul és emiatt úgy érzi, hogy a zene vagy zaj vagy sosem zavarta, vagy már hozzászokott, addig a két idősebb korosztály már határozott elképzeléssel rendelkezik arról, hogy milyen körülmények között tud éppen koncentrálni, milyen típusú zene segítheti tanulását vagy éppen teljes csendet szeretne-e.

A zene hatását a tanulásra az is befolyásolja, hogy a kitöltőnek volt-e valamilyen zenei alapképesítése (THOMPSON és mtsai., 2001), azok az emberek, akik behatóbban ismerik a zenét, kevésbé tudják ignorálni. Könnyebben felveszik a zene által sugallt hangulatot, így ha a két feladat között pihenésképp hallgatnak olyan zenét, amit kedvelnek, akkor valószínűleg jobban fognak teljesíteni. Az egyre idősebb korosztályokban egyre nagyobb azoknak az aránya, akik tanultak zenét. Az általános iskolások 26,08% rendelkezik valamilyen zenével kapcsolatos külön ismeretekkel a tanórákon felül, míg ez az arány gimnáziumban 44,44% és a főiskolásoknál már 72,72%.

A zenehallgatás mellett kialakult rosszabb teljesítmény a gimnazistáknál lehet, hogy klasszikus zenével szembeni ellenérzésüket tükrözi. Ebben a korosztályban volt a legmagasabb a klasszikus zenét csak esetenként hallgatók aránya, bár a zenehallgatás nem idegen ettől a korosztálytól, valamilyen zenét mindegyikük hallgat, és nem volt jelentős azok száma sem, akik kifejezetten negatív érzelmeket társítottak volna a klasszikus zenéhez (<15%). Ennek ellenére a koncentrációs képességüket és a felidézést nehezíthette a számukra érdektelen zenével történő társítás. Az egyes zenék hangulatát befolyásolhatja, hogy milyen hangnemben vannak megírva, erre példa, hogy a D-mollban írt darabokat általában szomorúnak találják. A vidám hangulatot viszont a tempó és a lüktetés adja. Jelen esetben a kutatásom során használt szonáta egy nyugodt és extrovertált személynek felszabadult, örömteli hangulatot kellene átadnia. Ez a hangulat a gimnazistáknál nem nagyon érvényesült.

Annak ellenére, hogy a teszteredményekben számottevő javulást nem tapasztalhatott a résztvevők többsége a zene hatását a tanulásra legalábbis bizonyos tantárgyaknál pozitívan ítélte meg. Főiskolások, akik leginkább tisztában vannak már a számukra eredményes tanulási stratégiával, volt a legmagasabb azok aránya, akik határozottan nem tulajdonítottak pozitív hatást a zenének (5. táblázat).

Valószínűleg ennél a kérdésnél a válaszadókat a zenéhez kapcsolódó pozitív érzelmeik vezérelték, és emiatt tulajdonítottak a teszt eredményétől függetlenül pozitív hatást a zenének.

5. táblázat: Ha zenével tanulsz, és később felidézed a zenét könnyebb-e a dolgozat megírása?

	Harmadikosok	Gimnazisták	Főiskolások	Összesen
Igen	46,67%	7,69%	30,77%	24,07%
Nem	20,00%	19,23%	30,77%	22,22%
Tantárgytól függ	33,33%	73,08%	38,46%	53,70%

A kitöltők nagy része pozitív hatást tulajdonított a zenének, határozottan úgy érezte, hogy legalább egyes feladat típusoknál segítheti a zene felidézése a tananyag felidőzését.

A zene pozitív hatását a különböző zeneterápiák során is kiaknázzák. A zeneterápiának passzív és aktív formáját különböztetik meg, az elsőben a zenehallgatás során kialakuló érzéseket használják fel terápiás célra, a másodikban pedig a páciens maga is zenél. Gyerekeknél és fiataloknál eredményesen alkalmazható viselkedési és fejlődési zavaroknál, viszont kevésbé hatásos érzelmi, önértékelési problémáknál (GOULD és mtsai., 2004). Autista gyerekeknél különösen eredményesen lehet javítani a verbális és szociális készségeket zeneterápia segítségével. Sokan találták eredményesnek a zenehallgatást és a zenei improvizációkat is autisták esetében (WHIPPLE, 2004; KIM és mtsai., 2009). Downszindrómánál ahol normális motoros kontroll hiánya limitálja a szenzoros tapasztalását a gyerekeknek, különböző kombinált terápiákkal lehet a szenzoros integráció kialakulását elősegíteni, és az ilyen kombinált terápiákba a zeneterápia is beilleszthető és fejlesztő hatású lehet (UYANIK és mtsai., 2003).

Összegzés

Kísérletemben a zene nem segítette a tanulást. Az eredmények függvényében az is kijelenthető, hogy egyes csoportok esetében kifejezetten zavaró tényező is lehet, elvonhatja a figyelmet arról, amire koncentrálniuk kellene. Bár a kitöltők szerint a zene pozitívan befolyásolja a tanulás hatékonyságát, ezt az érzésüket a kísérlet nem igazolta. Mozart zenéjének hatása a neuronok memória rögzítését segítő aktivitási mintázatának kialakulására nem mutatkozott a kísérletben, annak ellenére, ahogy a résztvevők válaszaiból kiderült, hogy a zenéhez pozitív hatást társítanak.

Irodalomjegyzék

- Bálint, P. (1972) Orvosi élettan: Egyetemi tankönyv I–II. Medicina, Budapest.
- Bridgett, DJ., Cuevas, J. (2000). Effects of listening to Mozart and Bach on the performance of a mathematical test. *Percept Mot Skills*, 90:1171–1175.
- Campbell, D. (2009) *The Mozart Effect*. Harper Collins, New York.
- Carlson, S., Rämä, P., Artchakov, D., Linnankoski, I. (1997) Effects of music and white noise on working memory performance in monkeys. *Neuroreport*, 8:2853–2856.
- Chabris, CF. (1999) Prelude or requiem for the ‘Mozart effect’? *Nature*, 400:826–827.
- Estefánné, Varga, M., Dávid M., Hatvani A., Héjja-Nagy K., Taskó, T. *Pszichológia elméleti alapok* URL: <http://old.ektf.hu/hefoppalyazat/pszielmal/index.html>
- Freund TF. (2001) A théta aktivitás keletkezési mechanizmusa és feltételezett funkciója. *Magyar Tud*, <http://www.matud.iif.hu/01okt/freund.html>
- Freund, TF. (2005) Lassú frekvenciájú agyhullámok és zajszűrés a hippocampusban, *Magyar Tud*, 166:5–9.
- Gold, C., Voracek, M., Wigram, T. (2004) Effects of music therapy for children and adolescents with psychopathology: a meta-analysis. *J Child Psychol Psychiatry*, 45:1054–1063.
- Ho, C. Mason, O, Spence, C. (2007) An investigation into the temporal dimension of the Mozart effect: Evidence from the attentional blink task. *Acta Psychol*, 125:117–128.
- Ho, YC., Cheung, MC., Chan, AS. (2003) Music Training Improves Verbal but Not Visual Memory: Cross-Sectional and Longitudinal Explorations in Children. *Neuropsychol*, 17:439–450.
- Ivanov, VK., Geake, JG. (2003). The Mozart effect and primary school children. *Psychol Music*, 31:405–413.
- Jenkins, JS. (2001) The Mozart effect. *J Royal Soc Med*, 94:170–172.
- Jones, MH. West, SD., Estell, DB. (2006). The Mozart effect: Arousal, preference, and spatial performance. *Psychol Aesthetics Creativity Arts*, 5(1):26–32.
- Kenealy, P., Monsef, A. (1994). Music and IQ tests. *The Psychologist*, 7:346.
- Kéri, Sz., Gulyás, B. (2003) Elektrofiziológiai módszerek a kognitív idegtudományban. In: Pléh, Cs., Kovács, Gy., Gulyás, B. (eds) *Kognitív idegtudomány*. Osiris Kiadó, Budapest, pp. 81–96.
- Kim, J., Wigram T., Gold C. (2009) Emotional, motivational and interpersonal responsiveness of children with autism in improvisational music therapy. *Autism*, 13:389–409.
- Koelsch, S. (2010) Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends Cogn Sci*, 14:131–137.

- Luciana, M., Nelson, CA. (1998) The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 36:273-93.
- McKelvie, P., Low, J. (2002). Listening to Mozart does not improve children's spatial ability: Final curtains for the Mozart effect. *Brit J Dev Psychol*, 20:241-258.
- Rauscher, FH., Robinson, KD., Jens, JJ. (1998) Improved maze learning through early music exposure in rats. *Neurol Res*, 20:427-32.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., Ky, K.N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365:611.
- Rauscher, FH., Shaw, GL., Ky, KN. (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neurosci Lett*, 185:44-47.
- Rideout, BE., Laubach, CM. (1996) EEG correlates of enhanced spatial performance following exposure to music. *Percept Motor Skills*, 82:427-32.
- Shin, H., Bjorklund, DF., Beck, EF. (2007) The adaptive nature of children's overestimation in a strategic memory task. *Cogn Devel*, 22:197-212.
- Steele, KM. (2000) Arousal and mood factors in the "Mozart effect. *Percept Motor Skills*, 91:188-190.
- Stough, C., Kerkin, B., Bates, T., Mangan, G. (1994) Music and spatial IQ. *Personality and Individual Differences*, 17:695.
- Thompson, W.F., Husain, G., Schellenberg, EG. (2001) Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychol Sci*, 12:248-251.
- Tomatis, AA. (1991) *The Conscious Ear: My Life of Transformation through Listening*. Station Hill Press, Paris.
- Kayihan, UB. (2003) Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. *Ped Internat*, 45:68-73.
- Whipple, J. (2004) Music in Intervention for Children and Adolescents with Autism: A Meta-Analysis. *J Music Ther*, 41:90-106.
- Wilson, T., Brown, T. (2010). Reexamination of the effect of Mozart's music on spatial task performance. *J Psychol*, 131: 365