SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
OKTATÁSELMÉLET KÉPZÉSI PROGRAM

ASZTALOS KATA

A ZENEI ÉSZLELÉSI KÉPESSÉG SZERKEZETE ÉS FEJLŐDÉSE 5-17 ÉVES
KORBAN – ONLINE DIAGNOSZTIKUS MÉRÉSEK ÓVODAI ÉS ISKOLAI
KÖRNYEZETBEN

PHD-ÉRTEKEZÉS

TÉMAVEZETŐ:

CSAPÓ BENŐ EGYETEMI TANÁR

SZEGED

2016

Tartalom

Bevezető	5
1. Az értekezés fogalmi keretei	7
1.1. A zene fogalmának meghatározása	7
1.2. A képesség fogalma	9
1.3. A zenei képesség fogalma	11
1.4. A zenei észlelés fogalma	12
2. A zenei észlelés jellemzői és fejlődése	13
2.1. Zenei információk csoportosítása	13
2.2. A zenei elvárások	17
2.3. A zenei észlelés modelljei	18
2.3.1. <i>Peretz és Coltheart: A zenei feldolgozás moduláris modellje</i>	20
2.3.2. <i>Koelsch és Siebel: A zenei észlelés neurokognitív modellje</i>	21
2.3.3. <i>Hargreaves: A zenei feldolgozás kölcsönös visszacsatoláson alapuló modellje</i>	24
2.3.4. <i>Összegzés</i>	25
2.4. A zenei észlelés területei	25
2.4.1. <i>A zenei idő észlelése</i>	25
2.4.2. <i>A dinamika észlelése</i>	28
2.4.3. <i>A hangmagasság észlelése</i>	29
2.4.4. <i>A hangközök észlelése</i>	31
2.4.5. <i>A harmónia észlelése</i>	33
2.4.6. <i>A dallam észlelése</i>	35
2.4.7. <i>A hangszín észlelése</i>	36
2.5. A zenei észlelés fejlődése	38
2.5.1. <i>A ritmus, a tempó és a metrum észlelésének fejlődése</i>	40
2.5.2. <i>A dinamika észlelésének fejlődése</i>	41
2.5.3. <i>A hangmagasság és a hangközök észlelésének fejlődése</i>	41
2.5.4. <i>A dallamészlelés fejlődése</i>	43
2.5.5. <i>A harmónia észlelésének fejlődése</i>	44
2.5.6. <i>A hangszín észlelésének fejlődése</i>	44
2.6. A zenei emlékezet	45
3. A zenei képességek tesztelésének nemzetközi és hazai gyakorlata	47
3.1. A 20. századi zenei képességkutatást meghatározó modellek és mérőeszközök	47
3.2. Zenei tesztelés a 21. században	52
3.3. A zenei képességek empirikus kutatása Magyarországon	55
3.4. A zenei percepció mérőeszközeinek összegzése a bemutatott zenei tesztek alapján	60
4. A zenei tesztek csoportosítási lehetőségei mérési céljaik alapján	61
4.1. A diagnosztikus tesztelés alapelvei	61
4.2. A zenei percepció diagnosztikus vizsgálata iskolai környezetben	62
4.3. A zenei képesség vizsgálatának nehézségei	63
5. A zenei képességfejlődés kapcsolata a háttértényezőkkel	64
5.1. A zenei észlelési képesség és a biológiai nem kapcsolata	64
5.2. A zenei képesség és a családi háttér kapcsolata	64
5.3. A zenei képzés hatása a zenei képesség fejlődésére	65
6. A zenei képességek fejlesztésének transzferhatásai	66
7. Az ének-zenei nevelés tantervi keretei	72
7.1. Az Óvodai Nevelés Országos Alapprogramja	73

7.2. A Nemzeti Alaptanterv	74
7.3. Az ének-zene tantárgy kötelező óraszámai az általános- és középiskolai gyakorlatban	75
7.4. Tantervi célok és zenei taxonómiák	75
8. A zenei észlelési képesség online, diagnosztikus kutatása az óvodáskortól 11. évfolyamig	79
8.1. Kutatási célok	79
8.2. A kutatás menete	79
8.3. Az empirikus vizsgálatok kutatási kérdései és hipotézisei	80
8.4. A vizsgálati eszközök bemutatása	81
8.5. Az adatok elemzése	83
9. A zenei észlelési képesség online, diagnosztikus mérése az általános iskola 1., 3. és 5. évfolyamán – pilot vizsgálat	84
9.1. Minta	84
9.2. MÉRŐESZKÖZÖK	84
9.3. A mérőeszköz empirikus mutatói	87
9.4. Eredmények	88
9.4.1. Zenei és általános tantervű iskolák közötti különbségek	89
9.4.2. A zenei észlelés teszt feladatainak és itemeinek vizsgálata	91
9.4.2.1. A ritmusészlelés itemeinek vizsgálata	91
9.4.2.2. A tempóészlelés itemeinek vizsgálata	93
9.4.2.3. A dallamészlelés itemeinek vizsgálata	94
9.4.2.4. A vizuális kapcsolás itemeinek vizsgálata	96
9.4.2.5. A hangmagasság-észlelés itemeinek vizsgálata	97
9.4.2.6. A harmónia-észlelés itemeinek vizsgálata	99
9.4.2.7. A dinamikaészlelés itemeinek vizsgálata	100
9.4.2.8. A hangszínészlelés itemeinek vizsgálata	101
9.4.2.9. A tonalitásészlelés itemeinek vizsgálata	103
9.4.3. A teszten elért teljesítmény összefüggése egyéb változókkal	104
9.5. Diskusszió	104
9.6. A mérőeszköz továbbfejlesztésével kapcsolatos következtetések	105
9.7. További kutatási irányok	107
10. A zenei észlelési képesség online, diagnosztikus mérése 1–11. évfolyamon	108
10.1. Módszerek	108
10.1.1. Minta	108
10.1.2. A számítógépes mérés feladatai	108
10.1.2.1. Ritmus	109
10.1.2.2. Tempó	110
10.1.2.3. Dallam	110
10.1.2.4. Vizuális kapcsolás	111
10.1.2.5. Harmónia	111
10.1.2.6. Hangmagasság	111
10.1.2.7. Dinamika	112
10.1.2.8. Hangszín	112
10.1.3. Adatfelvétel	112
10.2. Eredmények	113
10.2.1. A mérőeszköz reliabilitása	113
10.2.2. A zenei észlelési képesség fejlettsége	113
10.2.3. A zenei észlelési képesség szerkezete	114
10.2.4. A zenei észlelés teszt feladatainak és itemeinek vizsgálata, az észlelési	116

<i>képességek fejlettsége</i>	
10.2.4.1. <i>A ritmusészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	116
10.2.4.2. <i>A tempóészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	119
10.2.4.3. <i>A dallamészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	121
10.2.4.4. <i>A vizuális kapcsolás fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	124
10.2.4.5. <i>A hangmagasság-észlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	126
10.2.4.6. <i>A harmóniaészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	127
10.2.4.7. <i>A dinamikaészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	130
10.2.4.8. <i>A hangszínészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon</i>	131
10.2.5. <i>A teszteredményeket befolyásoló tényezők</i>	132
10.2.5.1. <i>Nemek szerinti különbség</i>	132
10.2.5.2. <i>A családi háttér szerinti különbségek</i>	133
10.2.5.3. <i>A zenei nevelés hatása a teszten elért teljesítményre</i>	134
10.2.5.3.1. <i>Az általános és a zenei tantervű iskolák közötti különbségek</i>	134
10.2.5.3.2. <i>A hangszerstanulás zenei észlelési teljesítményre gyakorolt hatása</i>	136
10.2.5.3.3. <i>A teszteredmény és az ének-zene tantárgy mutatóinak összefüggése</i>	137
10.2.5.4. <i>A zenei észlelés kapcsolata más kognitív tényezőkkel</i>	140
10.2.5.5 <i>A háttérváltozók teszteljesítményre gyakorolt együttes hatása</i>	141
10.3. <i>Összegzés</i>	142
11. Online, diagnosztikus, gyermekkori zenei észlelés teszt alkalmazása óvodás és iskolába lépő gyermekek körében	144
11.1. <i>A kutatás relevanciája</i>	144
11.2. <i>Módszerek</i>	144
11.3. <i>Eredmények</i>	146
11.4. <i>Összegzés és további kutatási irányok</i>	150
12. Összegzés	152
Köszönetnyilvánítás	155
Irodalom	156
1. sz. melléklet: <i>Zenei észlelés teszt – pilot mérés</i>	172
2. sz. melléklet: <i>A zenei észlelés teszt kérdőív – pilot mérés</i>	187
3. sz. melléklet: <i>Zenei észlelés teszt</i>	189
4. sz. melléklet: <i>A zenei észlelés teszt kérdőíve</i>	206
5. sz. melléklet: <i>A gyermekkori zenei észlelés teszt óvodai pilot mérésének feladatai</i>	216
6. sz. melléklet: <i>A gyermekkori zenei észlelés teszt feladatai</i>	219

Bevezető

Az ének- és a hangszerjáték jellemre gyakorolt jótékony hatásának köszönhetően már az ókori iskolákban is jelentős szerephez jutott. Az utóbbi évtizedek képességvizsgálatai, neuropszichológiai kutatásai pedig egyértelműen rámutattak a zenei készségek fontosságára, amelyek fejlesztése nem csupán a személyiség egészére, de más diszciplínákhoz köthető készségekre és képességekre is hatást gyakorol.

A zene tanulása átfogja az emberi civilizáció történetét, a zenetanítás tudományos igényű kutatása azonban egy évszázadnál rövidebb múltra, a zenei képességek tesztekkel történő felmérése pedig még rövidebb időszakra tekinthet vissza. A zenei képességek hagyományos tesztekkel való felmérését számos korlátozó tényező nehezíti, részben ennek is tulajdonítható, hogy fejlődésükről a jelentőségükhöz viszonyítva kevés tudományos eredménnyel rendelkezünk. Ugyanakkor a technológia alapú tesztelés új lehetőségeket nyitott meg a zenei képességfelmérések számára is, ami nem csupán a tesztek objektivitásának és validitásának jelentős javítását eredményezheti, hanem elősegíti a tesztek szélesebb gyakorlati elterjesztését is.

A 21. századi tudástársadalom oktatási rendszerei egyre nagyobb energiát fordítanak arra, hogy alkalmazkodjanak a világ gyors változásaihoz, megfelelő alapot biztosítsanak a kreatív, önállóan gondolkodó, vállalkozó szellemű, rugalmas, együttműködésre képes személyiségek kibontakoztatásához. A művészetoktatás számos területe közvetlen módon járul hozzá az ehhez szükséges készségek, képességek fejlesztéséhez. Nem csupán a gyors változások, de a tananyag egyre növekvő mennyisége is kihívások elé állítja az iskolákat. Épp ezért fontosak azok a tárgyak, amelyek széleskörű transzferhatásokkal rendelkeznek, ám nem terhelik túl mentálisan a diákokat. Ezek közé tartozik az ének-zene is.

A zenei képességek tudatos, megalapozott fejlesztése számos egyéb kognitív terület fejlődéséhez járul hozzá, jótékonyan hat többek között a matematikai gondolkodásra (pl. *Schmithorst és Holland, 2004*), az olvasási képességre (pl. *Janurik, 2008; Loui, Kroog, Zuk, Winner és Schlaug, 2011*), az idegen nyelvi fejlődésre (pl. *Milovanov, Pietila, Tervaniemi és Esquef, 2010*). Ellentétben más iskolai tantárgyakkal, a zenei fejlesztés affektív hatásai is jelentősek. A zene olyan kommunikációs forma, amely szoros kölcsönhatásban áll az érzelmekkel (*Garland és Kuhn, 1995*), ugyanakkor a közös éneklés, hangszerjáték erősíti a csoportkohéziót, fejleszti a kommunikációt és a szociális kompetenciát, az együttműködést, a problémamegoldást és az empátiakészséget (*Hagen és Bryant, 2003; Gerry, Unrau és Trainor, 2012*). A technológiai fejlődés következtében az utóbbi tíz év zenei hatásvizsgálatainak legnagyobb hányadát azok a neuropszichológiai vizsgálatok alkotják, amelyek a zene hatására végbemenő agyi morfológiai változások minél pontosabb feltárására törekсенek (pl. *Shahin, Roberts és Trainor, 2004; Pantev és Herholz, 2011*). Az intenzív zenei fejlesztés funkcionális és strukturális agyi plaszticitásra gyakorolt hatását számos tanulmány igazolta. Ezek a változások gyermekkorban mutathatók ki a legnagyobb valószínűséggel. *Hyde* és munkatársai longitudinális vizsgálattal bizonyították, hogy gyermekkorban már 15 hónapon keresztül tartó rendszeres zongoraleckék is anatómiai változást idéznek elő az elsődleges motoros- és hallókéregben, valamint a két agyféltekét összekötő corpus callosumban (*Hyde és mtsai, 2009*).

A hangszerjáték és az éneklés, valamint a zene befogadása a történelem során minden ismert kultúrában meghatározó szerepet játszott (*Koelsch, 2012*). A 20. századi technikai fejlődés, a hanghordozók terjedése azonban olyan visszafordíthatatlan folyamatot eredményezett, amely következtében az aktív zenei tevékenység kiszorult az egyén mindennapjaiból. A családon belül a közös éneklés és hangszerjáték szerepe napjainkra drasztikusan csökkent. Helyét átvette egy passzív zenei közeg, amely szinte kizárólag

populáris műfajokat közvetít a gyermekek felé, sok esetben nélkülözve az esztétikumot és a művészi értéket. Ezáltal az iskolai zenei nevelés szerepe még fontosabbá, sőt hiánypótlóvá vált. Bár kontinensenként és országoként nagy különbségek mutatkoznak az ének-zene tantárgy tartalmában és funkciójában, nemzetközi tendenciaként figyelhető meg a csekély óraszám, a tárgy szubjektív megítélése és a tantervi célok megvalósulásáról való visszajelentés hiánya. Az értékelési kultúra gazdagítása, standard, objektív mérőeszközök fejlesztése hosszútávon hozzájárulhat az iskolai zenei nevelés minőségének javításához.

Értekezésünk első, elméleti fejezeteiben a zenei képességek meghatározására, a zenei képességekutatást meghatározó képességmodellek és mérőeszközök elemzésére kerül sor. A zenei tesztelés nemzetközi és hazai gyakorlatának bemutatása során összegezzük a főbb mérőeszközöket, felvázoljuk azok tartalmi kereteit.

A zenei észleléshez kapcsolódó fejezetekben törekszünk a zenei észlelés fogalmának definiálására, a hozzá kapcsolódó folyamatok általános jellemzőinek, szabályszerűségeinek leírására. A zenei észlelés kognitív modelljein keresztül bemutatjuk a folyamat neuromuzikológiai hátterét, majd sorra vesszük az egyes észlelési területeket, s azok fejlődését a magzati kortól egészen felnőttkorig.

A további fejezetekben kitérünk a zenei fejlesztés transzferhatásaira valamint a fejlesztés tantervi megjelenítésének elemzésére. Az Óvodai Nevelés Országos Alapprogramjában és a Nemzeti Alaptantervben deklarált zenei nevelési célokat követően átfogó képet nyújtunk a zenei keretrendszeréről és taxonómiákról.

A diagnosztikus értékelés általános alapelveinek bemutatását követően kitérünk a zenei képességek diagnosztikus mérésének lehetőségeire valamint eddigi gyakorlati megvalósítására.

Az értekezés második nagy egysége empirikus kutatásainkra épül, olyan sajátfejlesztésű, online, diagnosztikus képességmérő tesztek bemutatására, amelyek az óvodáskortól egészen felnőttkorig vizsgálják a közoktatásban résztvevő populációt. A helyi pilotméréseket országos mintán megvalósított nagymintás mérések bemutatása követi. Az eredmények statisztikai elemzése során átfogó képet alkothatunk a vizsgált zenei észlelési képességek fejlődéséről és szerkezetéről.

1. Az értekezés fogalmi keretei

Az értekezés központi témáját a *zenei észlelési képesség* adja, s a továbbiakban arra törekszünk, hogy körülírjuk, meghatározzuk a hozzá kapcsolódó legfontosabb fogalmakat. A pedagógia és zenepszichológia szakirodalmának feldolgozása alapján értelmezési keretet kívánunk biztosítani a *zene*, a *képesség*, a *zenei képesség* és a *zenei észlelés* fogalmához.

1. 1. A zene fogalmának meghatározása

Pedagógiai szempontból a zene fogalmának meghatározását sokfelől megközelíthetjük. Követhetjük azt a más műveltségi területeken már alkalmazott megoldást, amely pszichológiai, társadalmi-kulturális és szaktudományi-tantervi aspektusokat különböztet meg (Csapó, 2004, 2008; a matematikában pl. Csikos és Csapó, 2011). A zenével kapcsolatban az első csoportba sorolhatjuk többek között a hangok fizikai tulajdonságainak érzékelésével, észlelésével, az akusztikus információk feldolgozásával kapcsolatos pszichológiai folyamatokat, a másodikba a zenével, mint kulturális jelenséggel kapcsolatos kérdéseket, a harmadikba pedig a zene tanulásának, tanításának szempontjait kiemelő megközelítést.

Az akusztika a zene fizikai paramétereiből kiindulva a levegő tovaterjedő rezgéseinek rendszerét, a pszichoakusztika ezen rezgések agyi leképeződését tekinti a zene alapvető jellemzőjének. A német fizikus, filozófus, biológus Küppers szerint a zene az akusztikai információ egyik formája. Ez azonban pragmatikus információ, amelynek lényege, hogy a „küldő” mintája a „fogadóban” speciális változást idéz elő az interakció során (Küppers, 1990). A folyamatban tehát nem maga az információ játszik meghatározó szerepet, hanem az a neurális válaszminta, amely létrejön a „fogadóban”. A zenéhez kapcsolódó pszichológiai folyamatok vizsgálatának meghatározó mérföldköve volt Harwood munkája (Harwood, 1976), aki a zenei tartalom helyett a zene feldolgozásához kapcsolódó folyamatokra hívta fel a figyelmet. Harwood szerint sokkal informatívabb a zene hallgatásának és előadásának kognitív szemléletű vizsgálata, mint a konkrét zenei anyag elemzése. A kognitív zenepszichológia máig népszerű kutatási területnek számít, eredményeinek bemutatására a következőkben térünk ki.

A XX. század folyamán a humánétológia kutatóinak kedvelt témája lett a zene kialakulása, jelentősége, s a zene célja. Bár álláspontjaik meglehetősen változatosak, abban általában egyetértenek, hogy a nyelvhez hasonlóan a zene is csupán az emberre jellemző tevékenység, amelynek megdöbbentő számú kultúra-specifikus formája létezik, s meghatározása is a kor, valamint a kultúra függvényében folyamatosan változik. Egyes kultúrák zenéje olyan mértékű különbséget mutat mind funkciójában, mind struktúrájában, hogy bizonyos esetekben nem is értelmezhető zeneként más népek számára, ugyanakkor a zene percepciójához kapcsolódó kognitív folyamatok terén már nem mutatkoznak lényeges eltérések (Cross, 2011). Hogy melyek is azok az egyetemes közös vonások, amelyek a zenére kultúrafüggetlenül is egyaránt jellemzőek, azzal viszonylag kevés etnomuzikológiai munkában találkozunk. Merriam modellje meghatározó a területen, amely a zene hármas fogalom-együtteséből indul ki. Eszerint a zenét meghatározza a zenei hang, amely a nyugati értelmezés szerint maga a zene. Másrészt lényeges komponense a hozzá kapcsolódó viselkedés, azok a tevékenységek, amelyeken keresztül megvalósul produkciója, és befogadása. Harmadrészt pedig a zenéről alkotott koncepció, vagyis, hogy az adott kultúrában milyen szerepet tölt be, s milyen kapcsolatban áll az élet más

területeivel (Merriam, 1964). A zene szerepének értelmezésében az elmúlt két évtized etnomuzikológiai kutatásai egységes képet mutatnak, lényeges komponensként emelik ki a zene csoporton belüli és csoportok közötti interakciós funkcióját. Míg a csoportok közötti szerep elsődleges funkciója az erőviszonyok eldöntése lehetett, hiszen az együttzenélés a külső szemlélők felé demonstrálja a csoportkohéziót és az együttműködés fokát (Hagen és Bryant, 2003; Wallin, Merker és Brown, 2000), a csoporton belüli szociális interakciókba ágyazott zenei tevékenységek a kooperációt, az identitástudatot, a támogató érzelmi légkört szilárdítják meg (Kogan, 1997; Brown, 2004; Dunbar, 2004). Cross a zene összekovácsoló ereje mellett kiemeli az egyén jóllétére gyakorolt pozitív hatását, hiszen ellentétben a beszéddel, ez a fajta kommunikáció nem hordozza magában a konfliktusok lehetőségét. Cross feltételezi, hogy a zene a nyelv egyfajta komplementere, egymást kiegészítve fejlődtek, s a köztük lévő különbségek elsősorban abból adódnak, hogy különböző kontextusokban hol az egyik, hol a másik bizonyul sikeresebb kommunikációs kifejezőeszköznek (Cross, 2011). Az eltérő evolúciós megközelítések konklúziói azonban megegyeznek, a kutatók egyetértenek abban, hogy a zenélés és a zene befogadása a humán viselkedés meghatározó eleme. Fontosságát a régészeti kutatások is alátámasztják. A legkorábbi egyértelműen hangszernek minősülő lelet, amelyet a délnémet Geissenklösterle térségében tártak fel, Kr.e. 38.000 évvel ezelőttre datálható. Ehhez a csontból faragott síphoz hasonló, 22-37.000 éves tárgyak kerültek elő Dél-Franciaországban is. Ez az időszak megközelítően egyezik a modern ember Európába érkezésével és arra enged következtetni, hogy ezek az eszközök nagy jelentőséggel bírtak elődeink számára. Ezek a tárgyak ugyanis nagyon finoman megmunkáltak, az elkészítésükre fordított idő jóval több lehetett, mint a korabeli, vadászathoz használt eszközöké (D'Errico és mtsai., 2003).

A zene fogalmának értelmezéséhez számos támpontot nyújt a szociálpszichológia is, amely a zenei kutatásokban az 1950-es évek végétől vált egyre népszerűbbé. 1958-ban jelent meg ugyanis Paul R. Farnsworth „*The Social Psychology of Music*” azaz „*A zene szociálpszichológiája*” címet viselő munkája, amely a zenei tevékenységet szociokulturális faktorok mentén vizsgálta. Farnsworth szakít a korábban népszerű biológiai és evolúciós megközelítésekkel, helyettük a zenei viselkedés jelenkori kulturális meghatározóit emeli a középpontba. A kutatási irányzat David Hargreaves és Adrian North munkáin keresztül teljesedett ki az elmúlt két évtized során (Hargreaves és North, 1997; North és Hargreaves, 2008). A zene leglényegesebb meghatározójának a szociális közeget tekintik, amelyben a zene létrejön, megszólal, befogadásra kerül és reakciókat vált ki. Az, hogy ez mind hogyan valósul meg, függ a helytől, időtől, más emberek jelenlététől és természetesen a szélesebb történelmi, társadalmi és kulturális kontextustól. Ha a zene fogalmát társadalmi és kulturális szempontból kívánjuk megközelíteni Irving Godt frappáns meghatározását hívhatjuk segítségül: „A zene – egy adott kultúrában – az, amire az emberek azt mondják, hogy az” (Godt, 2005. 85. o.).

Láthatjuk, hogy milyen lényeges a zene esztétikai, információhordozó, kultúraspecifikus jellege, azonban a zeneoktatás leglényegesebb aspektusa a személyiségre, a készségek és képességek fejlődésére gyakorolt hatása. A zene elősegíti a kognitív, az affektív és a pszichomotoros fejlődést, a korai zenei élmények kihatnak az egész életre (Florh és Persellin, 2011), nem véletlen tehát, hogy szerepe igen jelentős volt mind az ókori és középkori iskolákban, mind napjaink oktatási rendszereiben. Az iskolákban elsajátítandó műveltség szisztematikus tervezésének eljárásai az utóbbi évszázadban alakultak ki, s elsődleges forrásuk a tudományok és művészetek által összegyűjtött, rendszerezett és kanonizált tudás (Csapó, 2008). A zenei műveltség meghatározására elsősorban azért van szükség, mert napjaink gondolkodásmódja a nem tantárgyak szerinti, hanem a tudásstruktúrák mentén történő ismeretszerzés fontosságát hangsúlyozza. A műveltség fogalmára a hazai zenepedagógiai életben azonban még nem

alakult ki általánosan ismert definíció (Dohány, 2010). Rousseau szerint a zenei műveltség fő előrejelzője az intuitív zenei élmény (Rousseau, 1762, idézi Hargreaves, 1986/2001). A zene fogalmához a történelem során elsősorban az alkotói és előadói tevékenységformák társultak, korunk zeneoktatásában azonban egyre meghatározóbbá válik a zenei befogadás, az aktív zenehallgatás, egyszóval az értő és érző közönség nevelése. Reimer alapján a zenei műveltséget alapvetően a következő komponensekkel definiálhatjuk: a zenetörténeti stílusok megértése, az előadásra és a kompozícióra vonatkozó kritikai és esztétikai ítéletalkotás. A nevelési folyamatra vonatkozóan deklarált műveltségi összetevők elsődleges célja, hogy a tanulók zenei élményeit gazdagítsa, azok színvonalát növelje (Reimer, 1989). A műveltség ebben a kontextusban olyan hasznosítható készségek, képességek és ismeretek csoportját jelöli, amelyek az iskola világán túlmutatva is hatékonyak bizonyulnak, az általános tájékozottságot, a megszerzett tudás felhasználásának képességét is magukba foglalják (Csapó, 2002). Az iskola és a műveltség folyamatos egymásra hatása a műveltség megszerzésének szocializációs folyamata. Megállapíthatjuk, hogy a zenei műveltség alapját a zenei készségek és képességek adják.

1. 2. A képesség fogalma

Az oktatáselmélet és a kognitív tudományok egyik legáltalánosabb kategóriájáról, a tudásról alkotott álláspontok legnagyobb része a tudás két fő komponenseként az ismeret és a képesség jellegű tudást különbözteti meg. Az ismeretekkel ellentétben, a képességek elsajátítása, fejlődése időben hosszú folyamat, többnyire a gyakorlás és a környezettel való interakciók függvénye.

Azonban fontos kiemelni, hogy a képességek mind működésüket, mind fejlődésüket tekintve szoros kölcsönhatásban állnak a tárgyi tudással és az ismeretekkel. „A képességek fejlődésével és fejlesztésével kapcsolatban talán a legjelentősebb szemléleti változás az, hogy a képességeket ma már nem a tárgyi tudás ellenpólusának vagy alternatívájának tekintik, hanem a tudás megszerzésében, szervezésében és felhasználásában központi szerepet játszó eszköznek.” (Csapó, 2001, 270.o.). A nemzetközi mérések előtérbe kerülésének köszönhetően az elmúlt évtizedekben fokozott figyelmet kapott az ismeretek hasznosíthatósága, nőtt az alkalmazható tudás szerepe.

A képesség fogalmának definiálására számos kísérlet született, ugyanakkor elmondható, hogy meghatározó pedagógiai dokumentumainkban is máig köznyelvi formájában szerepel: „Valamely teljesítményre, tevékenységre való testi-lelki adottság, alkalmasság. Hajlam, tehetség, erő.” (Juhász és mtsai., 2006). Nagy József szerint a probléma gyökere abban áll, hogy a fentiek alapján minden tevékenységhez megfelelő képességnek kell kapcsolódnia, más megközelítések alapján azonban egy általános képesség létezik (Sternberg és Gardner, 1982; Spearman, 1973/1923), s ebből eredően számos ellentmondással találkozunk. Épp ezért a továbbiakban a terminust a szegedi műhely szerinti értelmezésben használjuk, amelyet a következőkben mutatunk be.

„A képesség köznyelvi jelentése a tevékenységre (a viselkedésre), annak produktumára (a teljesítményre) vonatkozik, ami észleleti, tapasztalati szinten megragadható.” (Nagy, 2003, 40.o.) Míg a korábbi pszichológiai irányzatok során a középpontban ez a tapasztalati szint állt (introspekcionizmus, behaviorizmus), a kognitív paradigma szemléletmódjában már az információfeldolgozás módja, a tevékenység belső, pszichikus feltételei kerülnek előtérbe. Eszerint „a képesség egyszerűbb képességekből, készségekből, rutinokból és ismeretekből szerveződő átfogó funkcionális pszichikus

rendszer, amelynek működése tevékenységben, belső/külső produktumban nyilvánul meg.” (Nagy, 2003, 40.o.) Nagy József alapján a képességeket négy általános, átfogó csoportba sorolhatjuk. Ezek a kognitív, a szociális, a személyes és a speciális képességek csoportjai. A rendszer hierarchikus szerveződést mutat, az egyes csoportokba tartozó komplex képességek alá egyszerű képességek sorolhatók, amelyek a konkrét tevékenység megvalósításáért felelnek. A fejlődés alulról szerveződő formában megy végbe, hiszen az egyszerű képességeken keresztül fejlődnek komplex képességeink (Nagy, 2003). A belső és külső tevékenységek produktumainak létrehozásáért tehát az egyszerű képességek felelnek, amelyek készségek, rutinok és ismeretek szerveződései. Az eredményes fejlesztőmunka ezen komponensek ismeretében valósítható meg.

A készségek általános funkciója az egyed eredményes aktivitásának elősegítése. Nagy József alapján két fő fajtáját különböztetjük meg, az információkezelő és a tárgyi készségeket (Nagy, 2002). Míg az előző elsősorban kognitív folyamatokra irányul (a zene esetében például egy zenemű memorizálása, kottairás, zenei percepció), a tárgyi készség eredménye konkrét tárgyakon képeződik le (például hangszerjáték). A készségek további részkészségekből és rutinokból szerveződnek, s ezek aktiválódásának köszönhetően működnek. A készségek elsajátítási folyamatának két szakasza van. „A rendszerképződés a készség rutinjainak, részkészségeinek elsajátítása, egységbe építése, a készlet gyarapodása, feltöltése. Az optimalizáció az antropológiai optimum eléréséhez vezető fejlődés.” (Nagy, 2002. 98.o.)

Az egyszerű képességeket alkotó komponensek közt fontos szerepet töltenek be a rutinok, mint pszichikus komponensek. Működésükre a PDP (Parallel Distributed Processing) modell jellemző, amelynek alapja a párhuzamos megosztott információfeldolgozás azaz, hogy a nagyon gyors folyamatok (0,25–0,5 mp) parallel modellekkel írhatók le (McClelland és Rummelhart, 1986). A felismerés végső elemei a mikrosajátosságok, amelyek lehetnek észlelhetőek (perceptív) és formaiak (alak, szín, hangmagasság, hangszín). Belőlük összetett sajátosságok szerveződnek (Nagy, 1998). „A kognitív rutinok olyan pszichikus komponensek, amelyek funkciója az információfeldolgozás, szerveződése párhuzamos megosztott hálózat, működése a hálózat tagjainak serkentésével, gátlásával, önmódosítása (tanulása) pedig új kapcsolatok létrejöttével, a meglévő kapcsolatok erejének (súlyainak) változásával valósul meg” (Nagy, 2002. 82. o.). A rutinok két nagy csoportját különböztetjük meg, az egységfelismerő és a viszonyító rutinokat. A perceptuális egységfelismerő rutin lehetővé teszi a jellemző sajátosságok gyors és rugalmas feldolgozását abban az esetben is, ha azok adott szempontból hiányosak. Kiegészítést, konkretizálást, általánosítást, önmódosulást, optimalizálódást, tanulást valósít meg. Az öröklött, általános felismerő rutinokon túl a tanulás segítségével válik lehetővé az egyedi elemek felismerése (Nagy, 2002). Zenei példával élve, a hangok időbeli csoportosítása és kategorizációja, maga a zenei percepció, olyan öröklött felismerő mechanizmus, amely csecsemőknél és állatkísérletekben is megfigyelhető (Trehub és Hannon, 2006). Azonban az, hogy zenei stílusokat, műfajokat felismerünk, jellegzetességeik tanulás útján való elsajátításának köszönhető. Tehát az öröklött általános perceptuális felismerő rutinok hálózata a tanult, információkkal kiegészülve alkalmassá válik a szűkebb egyedfelismerésre. Az egységfelismerő rutinok mellett fontos szerep jut a viszonyító rutinoknak, amelyek két, egymástól független, különálló egység közötti viszonyt, relációt reprezentálnak (pl. hasonlóságok, oksági viszony, rész-egész viszony, stb.).

Harmadikként a kognitív komponensek közül az ismereteket kell megemlítenünk. Amennyiben az ismeretet állapotként kezeljük, úgy szimbólumokkal való leképezésként határozhatjuk meg (deklaratív tudás). Azonban ha mint működő, pszichikus rendszerként,

akkor mint gondolatháló írható le, s ez esetben neurális hálóként, procedurális tudásként értelmezzük (Nagy, 2003).

Témánk szempontjából különösen fontos a kognitív képességek rendszerének és fejlődésének ismerete. A 20. század második felében kibontakozó technológiai fejlődés és a kognitív pszichológia ennek hatására bekövetkezett módszertani előrelépése a korábbi faktoranalitikus szemléletmód meghaladásához vezetett a képességekutatás terén. Ennek ellenére a képesség, mint terminus, pontos meghatározása ma sem egyértelmű a szakirodalomban, holott számos értékes szemantikai megközelítés született.

A kognitív kompetenciát Nagy József az információfeldolgozást megvalósító pszichikus komponensrendszerként definiálja. Általa valósul meg az információ felvétele, kódolása, átalakítása, közlése és tárolása. Olyan hierarchikus komponensrendszer, amely „meghatározott funkciójú, szerveződésű, működésű, viselkedésű önmódosuló, önfejlődő” (Nagy, 2002. 108. o.). A hierarchikus komponensrendszerek specifikus komponensrendszerekből és komponensekből épülnek fel. „A kognitív képességek a kognitív kompetencia specifikus komponensrendszerei, amelyek meghatározott funkciókat szolgálnak, és amelyeket sajátos szerveződés, működés, viselkedés és önmódosulás, önfejlődés jellemez” (Nagy, 2002. 109. o.).

A kognitív kompetencia alapvetően fontos szerepet tölt be a személyes, a szociális és a speciális kompetenciák működésében. A három másik halmaz metszetében helyezkedik el, ugyanakkor Nagy József hangsúlyozza relatív önállóságát is. Összegezve, a kognitív kompetencia az általános kognitív motívumok, képességek, ismeretek kompetenciarendszere, de ugyanakkor ide sorolandók a többi kompetencia kognitív képességei és motívumai. Ha tehát a zenei percepciót szeretnénk elhelyezni a rendszerben, azt a speciális kompetenciák (mint zenei kompetencia) és a kognitív kompetenciák (mint észlelés, összehasonlítás, auditív memória) metszetébe sorolhatjuk.

1. 3. A zenei képesség fogalma

A képességek közül azok a legfontosabbak, amelyek magához a tudás megszerzéséhez szükségesek (Csapó, 2003). A zenei képességek közül ily módon kiemelhetjük a zenei memóriát, a zenei tanulás stratégiáit, a reprodukcióhoz kapcsolódó képességeket, amelyek alapvető szerepet játszanak a zenei tudás megszerzésében és megtartásában. „A képességek fejlődése mindig az egyes egyének fejlődése, alapvetően az idő változásával az egyéneken belül bekövetkező (intraindividuális) változások sorozata.” (Csapó, 2003. 115.o.)

Ahogy a zene fogalma kultúránként más és más jelentéstartalmat hordoz, a hozzá kapcsolódó képességek is eltéréseket mutatnak (Godt, 2005; Cross, 2009; Lehmann, Sloboda és Woody, 2007). A zene befogadása, vagy aktív művelése nagyszámú pszichológiai folyamatot idéz elő, ezek közé tartozik többek közt az észlelés, a figyelem, a tanulás és az emlékezés, az auditív információ gyors feldolgozása (Koelsch, 2012). Ebből az összetettségből eredően a tágabb értelemben vett zenei képességek közé tartoznak az interpretációhoz, a befogadáshoz, a zenei alkotáshoz vagy egy-egy hangszer megszólaltatásához szükséges speciális képességek is. A szűkebb értelemben vett zenei képességek közé azok sorolhatók, amelyek tisztán zenei tartalmakhoz kapcsolódnak, ilyen például a ritmus, a dallam, vagy a hangmagasság felismerésének, illetve reprodukálásának képessége. Dolgozatunk központi témáját ez a szűkebb értelemben vett fogalom határozza meg.

A pontos terminológiával kapcsolatban *Gardner* kiemeli, hogy sem a tehetség (talent), sem a képesség (ability) nem ad pontos értelmezési keretet az angol nyelvterület kutatásaiban. Mindkettőből hiányzik ugyanis az a specifikus jelentéstartalom, amely elkülöníti a valamire való alkalmasságot a tényleges zenei teljesítménytől. Az alkalmasság (aptitude) ugyanis azt a potenciált tükrözi, amely alapján az egyén képes a tudástartalom elsajátítására, a teljesítmény (achievement) pedig ennek a tudásnak a demonstrálása (*Gardner, 1979*). Az auditív zenei információval végzett kognitív műveleteket a magyar zenepszichológiai szóhasználatot követve zenei észlelési képességnek nevezzük a továbbiakban, amelyet a gardneri értelemben vett „alkalmassághoz” sorolunk. Ezek közé tartoznak a zenei mintákkal végzett összehasonlítások, az apró különbségek percepciója, a zene minőségi jellemzőinek megállapítása. Alapja a zenei észlelés és a zenei memória.

1. 4. A zenei észlelés fogalma

A zenei feldolgozás alapja a zenei hangok érzékelése és észlelése. Bár a köznyelvben a két fogalom gyakran egymás szinonimájaként is megjelenik, fontos a különbségtétel. Az érzékelés során a külvilág fizikai jelei az agy számára feldolgozható jellé alakulnak át, az észlelés során azonban ezekhez az érzékleti mintázatokhoz rendeljük hozzá a környezet ingereit, eseményeit. „Az észlelés tehát magának az emberi elmének a működéséhez kötött olyan folyamat, amelynek biológiai fundamentuma az érzékelés” (*Csépe, Győri és Ragó, 2007, 27.o.*). Az észlelés során történik az érzékleti információk szervezése, rendszerezése, csoportosítása és értelmezése. A hangok észlelésének fontos paramétere, hogy nem különálló fizikai jellemzőik alapján, hanem egységes egészként érzékeljük őket, azaz ha adott ingerdimenzió megváltozik, az más észleletek megváltozását is maga után vonja (pl. a magas felhangok száma egyenes arányosságot mutat a hangosságérzettel) (*Pap, 2002*).

Koelsch definíciójában a *zenei percepció* a következőképpen jelenik meg: „A zenei percepció magában foglalja az akusztikus jel analízisét, a hangközviszonyok és a zene szintaktikai és szemantikai feldolgozását, valamint a zene által kiváltott (pre)motoros tevékenységeket.” (*Koelsch, 2014, 110. o.*) Továbbá a zenei percepció hat az érzelmekre, aktiválva többek közt a vegetatív idegrendszert, a hormon-és az idegrendszert. A zenei észlelés alapját az akusztikus információ dekódolása képezi (*Koelsch, 2014*).

2. A zenei észlelés jellemzői és fejlődése

A zenei észlelés folyamatainak és fejlődésének megismerése különösen fontos a zenei képességek sikeres fejlesztése szempontjából. Az emberi agy nem statikus, hanem folytonosan alakul, fejlődik, ennek köszönhetően képes a környezethez alkalmazkodni. A plaszticitás az első három életév során a legnagyobb mértékű, ezért az ekkor kapott ingerek nagy befolyással bírnak valamennyi képesség további alakulására. Bár a zenepedagógia is célként kell, hogy megnevezze a korai életkorban történő képességfejlesztést, fontos a mértéktartás, hiszen a túlterhelés, illetve a túlingerlés pszichológiai károsodáshoz vezethet (Turmezeyné, 2010). A kisgyermek egy egyszerűen csupán limitált mennyiségű információt képesek feldolgozni. Ahhoz, hogy a beérkező információ mennyiségét csökkentse, különböző stratégiákat használnak. Így az első alkalommal hallott dallam sem fogható fel teljes egészében. Az életkor előrehaladtával a zenei feldolgozáshoz kapcsolódó stratégiák azonban egyre eredményesebbekké válnak. A továbbiakban ismertetjük a zenei információk csoportosításának mechanizmusait, a zenei elvárások működését, bemutatjuk a zenei észlelés modelljeit, területeit és kitérünk azok fejlődésére valamint a zenei észleléssel szoros kapcsolatban álló képesség, a zenei emlékezet jellemzésére. A fejezet fő célja, hogy részletes képet nyújtson vizsgálataink kognitív háttéréről.

2. 1. Zenei információk csoportosítása

A zenei észlelés egyes területeinek tanulmányozását megelőzően olyan általános szabályszerűségeket ismertetünk, amelyek alapvetően meghatározzák a zenei inger feldolgozását.

Ellentétben más érzékszerveinkkel, hallásunk folyamatosan aktív. Fülünket nem tudjuk lezárni a külvilágból érkező ingerekkel szemben. Éppen ezért, a túlterhelés elkerülése érdekében az auditív információ feldolgozásának számos stratégiája ismert. Ilyen a hangingerek csoportosítása is, amely lehetővé teszi, hogy az egymás után bekövetkező auditív impulzusokat bizonyos paraméterek alapján egységként észleljük. A folyamat során agyunk összehasonlítást végez, a beérkező ingereket összeveti a memóriában tárolt korábbi ingerekkel. Hasonlóság esetén az ingerek asszimilálódnak, eltérés esetén a sorozat megszakad. A szegmentáció az adott egység végét jelenti és egy újabb kezdetét. Az egy csoportba sorolt elemeket egy perceptuális egységként észleljük (Drake és Bertrand, 2009).

A csoportosítás tanulmányozásához kiindulópontot nyújthat a Gestalt-pszichológia, amelynek első képviselője, *Christian von Ehrenfels* már a 19. század végén zenei példával szemléltette a rész és egész viszonyának jellemzőit. Az alaklélektan-paradigma alaptétele, hogy az egész több mint részeinek összessége. *Ehrenfels* alaki tulajdonságoknak (*Gestaltqualitaten*) nevezi az egészek részek feletti, azaz a résznél nagyobb tartalommal bíró, magasabb rendű tulajdonságait. Ha egy dallam minden hangját egy szekundlépéssel feljebb transzponáljuk, a hangok kicserélése ellenére is megmarad az alaki tulajdonság. Az irányzat képviselői az alakészlelés szabályszerűségeit széles körben alkalmazták az észlelés más területein is (Csépe, Győri és Ragó, 2007).

A zenei észlelést alapvetően meghatározó csoportosítási elvek, már a kognitív fejlődés korai szakaszában is általánosan megfigyelhetők. Mivel a zenei információk többszörösen összetettek, „a hallórendszer olyan szabályszerűségek szerint csoportosítja az elemeket, amelyek alapja a frekvencia, az amplitúdó, az időzítés, a térbeli elhelyezkedés

vagy olyan multidimenzionális tulajdonságok, mint például a hangszín” (Deutsch, 1999, 183.o.).

A korai Gestalt-pszichológus, Wertheimer alapján (1923, idézi Deutsch, 1999) a csoportosítás a következő egyszerű szabályokkal írható le:

- a közelség elve: az egymáshoz közelebbi elemeket egységként kezeljük
- a hasonlóság elve: az egyforma vagy hasonló elemeket összefüggő egységként fogjuk fel
- a jó folytatás elve: az észlelet felbontása során hajlunk arra, hogy a legegyszerűbb felbontással éljünk. Azok az elemeket, amelyek egy adott irányban követik egymást, összekapcsolva észleljük.
- a közös sors törvénye: az egymással összhangban mozgó elemeket összetartozóként észleljük
- ismerősség elve: hajlamosak vagyunk az elemeket az alapján csoportosítani, hogy a már ismert konfigurációk egybe tartozzanak
- zártság elve: észlelőrendszerünk a hiányos ingereket kiegészíti
- figura-háttér elve: ha az inger több elkülöníthető területet tartalmaz, hajlamosak vagyunk az egyiket elő- a másikat háttérként értelmezni (Deutsch, 1999; Handel, 1984; Trehub és Hannon, 2006)

Összegezve, a zenében a kis frekvencia-és időkülönbséggel megszólaló hangokat többnyire egy egységként érzékeljük, csoportosításuk alapját a közelség elve képezi. Megfigyelhetjük, hogy Haydn Esz dúr trombitaversenyének kezdő ütemeiben jól elkülönülnek az összetartozó kisebb zenei motívumok. A fragmentálás alapja itt elsősorban az időtényező, de a motívumok közötti hangmagasság-különbségek is hozzájárulnak (1. ábra).

1. ábra. Haydn: Esz dúr trombitaverseny 1–46. ütem (Hob VIIe. 1)

Azonban az előbbi törvényszerűséget több tényező is felülírhatja. Ilyen például a hangszín, amely két, egyszerre játszó hangszer esetében, meghatározza, hogy mely hangokat érezzük összetartozónak. Mozart duettjének részletében jól látható, hogy az oboa és a klarinét által megszólaltatott szólamok hangmagasságukban átfedést mutatnak, a két szólamot a legtöbb ütemben, akár egy folyamatos dallamívvé is összevonhatnánk. Ennek ellenére a hallgató a két szólamot egyértelműen szét tudja választani. A csoportosítás ezen formája a hasonlóság elvére épül (2. ábra).

2. ábra. Wolfgang Amadeus Mozart: Duett, K487 No.1. 13–33. ütem

A közös sors törvénye alapján a zenei kontextusban összetartozónak érzékeljük az egymással összhangban mozgó elemeket. Ilyen *Beethoven* V. szimfóniájának híres sorsmotívuma is, amely más-más hangmagasságokon és kontextusban tér vissza a mű folyamán, mégis érezzük, hogy ezek a zenei egységek összetartoznak.

Az ismerősség elvét figyelhetjük meg olyan esetekben, amikor egy összetett zenei kontextus hangjait egy korábbi ismert dallamvonal alapján azonosítjuk. Az oktávlépésekkel sűrített zenei kontextus ellenére (89–96. ütem) is tisztán kihallható *Mozart* Alla Turca rondójában a jól ismert dallam, amely korábban, a 25. ütemtől már megjelent a darabban (3. ábra).

3. ábra. Wolfgang Amadeus Mozart: Alla Turca (89–96. ütem)

A zártság elve a belsőhallásnak köszönhetően számos zenei kontextusban érvényesül. Az ismert dallam hiányzó hangjait a hangképzelés segítségével élénk belsőhallási észleletté alakítjuk.

A figura-háttér elve legegyszerűbben a többszólamú zenében vizsgálható, ahol könnyen előtérbe kerülhet egy szólóhangszer vagy egy fényesebb hangszín. Ahogyan a jellegzetes figura-háttér képek esetében is megfigyelhető, a szerepek nem mindig egyértelműek, koncentráció segítségével felcserélhetők. Egyes kompozíciós technikák, mint például a fuga szerkesztése, kifejezetten az elő- és háttér dinamikájára, a vezetőszólamok élményszerű variálására építkeznek.

A zenei észlelés során megfigyelhető csoportosítás nem csupán az egyszerű zenei tulajdonságokra vonatkozik (mint például hangmagasság, időtartam, hangszín), hanem a zenei anyag komplex összetevőire is, mint a hangközök, ritmikai mintázatok, frázisok. Komplex auditív információk csoportosítására vonatkozó elemzést *McAdams*nél találunk, aki a következő három lépcsőt különíti el:

- az akusztikus információk zenei hallásélménnyé szervezése (szimultán csoportosítás)
- a hallásélmény összekapcsolása zenei folyamrá (szekvenciális csoportosítás)
- a zenei folyam rendszerezése zenei egységekké (szegmentációs csoportosítás)

A szerző hangsúlyozza, hogy az észlelés felsorolt jellemzőinek fejlődése jóval korábban kezdődik, mint a hozzájuk kapcsolódó ismeretek elsajátítása (*McAdams*, 1989). A hangok és hangzatok közötti kapcsolatról szerzett zeneelméleti tudás nem szükséges feltétele a tonális struktúra felismerésének (*Koelsch*, 2012).

A szekvenciális csoportosítás során számos olyan folyamat megy végbe, amely segíti a megszólaló hangok rendszerezését. Ilyen a hallási jelenet-elemzés, amely során az agy a párhuzamosan fülbe érkező hangokból szétválasztja a különböző forrásokból érkező jeleket és/vagy összeköti az azonos forrásból érkező diszkrét hangokat (*Bregman*, 1990; *Winkler*, *Denham* és *Nelken*, 2009). Ennek a folyamatnak az alapja elsősorban a hanginger frekvenciaszáma és hangszíne (*Stevens* és *Byron*, 2011).

A hallási láncok vizsgálatának paradigmája *Van Noorden*hez köthető (1975), aki a láncok felépülését és mentális leképeződését váltakozó magas és mély hangok segítségével tanulmányozta. A láncok integrációja során a váltakozó frekvenciákat egy sorozatként észleljük, míg szegregált percepció esetén két külön láncot hallunk (4. ábra). Minél nagyobb a frekvenciakülönbség és minél kisebb a hangok megszólalása között eltelt időkülönbség, annál inkább halljuk két külön hangsornak a hangokat (*Szalárdy*, *Bedixen* és *Winkler*, 2010). A hallási színtérellemzés során a perceptuális csoportosítás Gestalt-elvei érvényesülnek, amelyek a hallási információt horizontális és vertikális irányban szervezhetik (*Csépe*, *Győri* és *Ragó*, 2007).

4. ábra. Hallási láncok integrációja és szegregációja (*Van Noorden*, 1975, 3.o.)

A szegmentációs csoportosítás alapját olyan kultúra-specifikus tényezők képezik, amelyek alapján döntést hozunk a hangok helyes rendszerezéséről. A preferenciák már egész korán kialakulnak, több vizsgálatban is arra a következtetésre jutottak, hogy a pár hónapos csecsemők jobban kedvelik a nyugati műzene szabályai szerint helyesen szegmentált, viszonylag hosszú hangokból álló, ereszkedő dallamvonalú zenét (Krumhansl és Jusczyk, 1990; Nan és mtsai, 2006). Az eredmények háttérben feltételezhetően a zene és a beszéd közös jellemzői állhatnak.

A szekvenciális csoportosítás szintjén *Deutsch* a következőkben összegzi a meghatározó zenei tényezőket: hangszín hasonlóság, időbeli közelség alapján történő csoportosítás, jó folytatás elve alapján történő csoportosítás, amplitúdó-hasonlóságon alapuló csoportosítás (1999).

A zenei jelenségek csoportosításának vizsgálata jelenleg is a zenepszichológia gyümölcsöző területének számít, hiszen a különböző rendszerezési elvek és stratégiák elősegítik a zene könnyebb befogadását, átélését, memorizálását és megértését (pl. *Hutchison* és *mtsai*, 2015; *Ono* és *mtsai*, 2015; *Boll-Avetisyan* és *mtsai*, 2015). Míg csecsemő és kisgyermekkorban a terület kutatása elsősorban modern képalkotó eljárásokkal zajlik, felnőttkorban túlnyomórészt költséghatékonyabb módszert alkalmaznak: az alanyt vonalat kell húznia zenehallgatás közben, megszakítva azt az egységek végén, majd újrakezdve a következő egység indulásakor. Más vizsgálatokban gomb lenyomásával kell az egységhatárokat jelezni (*Drake* és *Bertrand*, 2009).

2. 2. A zenei elvárások

Amikor ismerős műfajt hallgatunk, implicit tudásunk alapján önkéntelenül is elvárásokat alakítunk ki a soron következő zenei eseményekről. Az, hogy ezek az elvárások beigazolódnak vagy megcáfolódnak, alapvetően meghatározza a zenei anyaghoz kapcsolódó érzelmeinket és esztétikai viszonyulásunkat (*Bigand* és *Pineau*, 1997; *Huron* és *Margulis*, 2010).

Koelsch a zenei elvárások két fő típusát különíti el. Az első a már említett implicit tudáson alapuló elvárás. Erre jó példa *Rohrmeier* kutatása, aki a *Bach* korálokban előforduló diatonikus akkordok gyakoriságelemzése során azt találta, hogy a második fokú akkordok ötször nagyobb valószínűséggel szólnak meg a szubdomináns akkord után, mint az előtt (2005). Az ilyen statisztikai gyakoriságok implicit tanulás által, a hosszú távú memóriában tárolódnak (*Koelsch*, 2012) és anélkül, hogy zeneelméleti képzettséggel rendelkezniük, vagy bármilyen ismeretünk lenne a zenei fokok tulajdonságairól, anticipáljuk bekövetkezésüket.

Koelsch másik fő csoportja a tudás-független elvárás, amelyhez azokat az akusztikus hasonlóságokon és szabályosságokon valamint a Gestalt elveken alapuló elvárásokat sorolja, amelyekhez nem szükségesek a hosszú távú memóriában tárolt reprezentációk.

A nyugati tonális zenéhez kapcsolódó elvárások elsősorban a ritmikai és metrikai szerkezetre (*Large* és *Jones*, 1999), a tonális és harmóniai struktúrára (*Schmuckler*, 1989) és a dallami jellemzőkre (*Cuddy* és *Lunney*, 1995) épülnek. Az elvárások modellezésére számos törekvés történt az elmúlt évtizedekben (*Margulis*, 2005; *Pearce* és *Wiggings*, 2006), azonban máig meghatározó *Narmour* modellje, amelyet 1990-ben publikált. *Narmour* I–R elméletének (*Implication–Realization*) alapja, hogy elvárásainkat a dallam iránya szerint alakítjuk. Például egy nagy hangközlépés a dallam irányának megváltozására

enged következtetni és egy kis hangközlépés alapján feltételezünk egy újabb, azonos irányba lépő kis hangközt (Narmour, 1990).

A zenei struktúrákhoz kapcsolódó absztrakt, implicit tudás, amelyre az elvárások épülnek, csecsemő- és gyermekkorban alakul ki, a zenei környezet jelenlétének természetes velejárója (Bigand és mtsai, 2003). Pearce és Wiggins modellje az auditív stimulus és a zenei élmény közötti kapcsolatot szemlélteti szélesebb kognitív kontextusban (5. ábra).

5. ábra. Az elvárások szerepe a zenei tapasztalás modelljében (Pearce és Wiggins, 2012, 631. o.)

2. 3. A zenei észlelés modelljei

Az elmúlt másfél évtized szakirodalma és tudományos érdeklődése a zenei képességmodellek helyett elsősorban a zenei feldolgozás kognitív modelljeire irányult. A külső ingerek agyi reprezentációjának, az észlelés kognitív folyamatainak modellezése azonban máig vitatott terület. Konszenzus van annak tekintetében, hogy az észlelés, a tudat és a gondolkodás folyamatai többszörösen összetettek, komplexek, nehézkesen egységesíthetők. Azonban a legtöbb kutató egyetért abban, hogy az emberi elme olyan részrendszerek összessége, amelyek együttesen hozzák létre a megismerést és irányítják a viselkedést (Csépe, Győri és Ragó, 2008). Számos modellt dolgoztak ki az elmúlt évtizedek során, de a kognitív lélektanban és a zenei észlelés területén is a legnagyobb hatást Jerry Fodor modularitás-elmélete fejtette ki. Bár a korábbi kutatásokban a zenei képességeket egyfajta általános rendeltetésű kognitív architektúra eredményeképpen

értelmezték (például *Handel*, 1989; *Bregman*, 1990), manapság egyre több tanulmányban olvashatjuk azt az alaptételt, miszerint a zene feldolgozása kognitív szempontból egyedülálló, önálló folyamatokkal és tudásbázissal rendelkező, elkülöníthető terület. A paradigma átalakulásának köszönhetően a zenei kogníció elméletei egyre inkább közelítenek a kognitív funkciók modularitásának elméletéhez és többé-kevésbé explicit módon kapcsolódnak *Fodor* munkásságához (*Peretz és Coltheart*, 2003). *Fodor* feltételezi, hogy az emberi megismerés számos alrendszerből áll, amelyek három alapvető típusba sorolhatók (6. ábra).

6. ábra. *Fodor* moduláris elmemodelljének vázlatos ábrázolása – a nyilak csak illusztratív példák az információ lehetséges irányaira (Csépe, Győri, Ragó, 2008. 144. oldal)

Az átvivők, vagy más néven transzduktorok az érzékszerveket érő külső fizikai ingereket idegrendszeri jelekké alakítják. A következtetési folyamatok többnyire a modulokban (bemeneti rendszerekben) játszódnak le. A modulok erősen területspecifikusak, információ zártság jellemzi őket, azaz magukban hordozzák a feladathoz szükséges tudást, ennek köszönhetően az észlelés egyszerre gyors, automatikus és intelligens. A modulok által előállított reprezentáció a központi rendszerekhez jut, amelyek az észlelésben az interpretációért felelnek. Azaz itt történik meg többek között a dallamfelismerés vagy a zenei kifejezőmód kialakítása. A központi rendszerek felelősek a lassú, teljes szemantikus emlékezetre támaszkodó, terület-független kognitív műveletekért, mint a problémamegoldás, a kreatív vagy a tudatos gondolkodás.

Értekezésünkben az elmúlt másfél évtized legmeghatározóbb zenei észlelés-modelljeit mutatjuk be, amelyeknek *Fodor* elmélete képezi az elméleti alapját.

2. 3. 1. *Peretz és Coltheart: A zenei feldolgozás moduláris modellje (2003)*

Peretz és Coltheart alapvetése a modularitás-elméletre alapozva az, hogy létezik egy zenei feldolgozásért felelős modul, ami egyben azt is jelenti, hogy van olyan mentális információfeldolgozásért felelős rendszer, amelynek működése specifikusan a zenei észleléshez kapcsolódik. Kérdéses, hogy a zenei modul neuroanatómiai szempontból elhatárolható-e, kapcsolódnak-e hozzá kizárólagos neurális hálózatok. Feltételezzük, hogy a zenei feldolgozáshoz szükséges rendszer átfedést mutat más, komplex auditív információ (pl. beszéd) feldolgozásához kapcsolódó műveletekkel. Ugyanakkor számos olyan esettanulmány ismert, ahol a zene kivételével az auditív feldolgozás más területei sérültek (pl. *Mendez*, 2001) vagy az agy károsodása kizárólag a zenei képességekre gyakorolt hatást (pl. *Steinke, Cuddy és Jakobson*, 2001). Ez utóbbi tanulmányok arra engednek következtetni, hogy az auditív feldolgozásnak legalább két jól elhatárolható területe van: a zenei- és beszédfeldolgozás.

A zenei memória és a zenei percepció olyan alapvető kognitív folyamatok, amelyek zenei előképzettségtől függetlenül vizsgálhatóak és fejleszthetőek. Feltárásukra *Peretz és munkatársai* olyan modellt dolgoztak ki, amely meghatározza a zenei rendszer struktúráját, komponenseit, lehetséges interakcióit és folyamatait (*Peretz és Coltheart*, 2003, 7. ábra).

A modellben zöld színnel emelik ki a hangmagasság-szerveződés feldolgozását, amely a zenei modulon belül elkülöníthető, zene-specifikus komponens, míg kékkel jelzik azokat a részmodulokat, amelyek a beszédhez is kapcsolódnak.

A zenei részmodulok között két párhuzamos és többnyire független alrendszert találunk. A hangmagasság-szerveződés a dallamkontúr, a hangközök és a hangnem feldolgozásáért felel, az időbeli szerveződéshez kapcsolódik a ritmus és a metrum észlelése. A ritmus analízis a folyamatos zenei információ időtartamon alapuló szegmentációjáért felel, míg a metrum analízis során a zenében rejlő időbeli szabályosság kerül feldolgozásra a hangsúlyos és hangsúlytalan váltakozó lüktetések alapján. A modellben megjelenő „kopogás” kimenet a hangsúlyos ütések gyakran kísérendő, spontán lábdobogásra vagy más, egyenletes, lüktető mozgásra utal (*Peretz és Coltheart*, 2003).

Mind a melodikus, mind a temporális útvonal elsődleges outputjaként az érzelm kifejezés valamint a zenei lexikon szerepel. A zenei lexikon olyan megjelenítési rendszer, amely tartalmazza az összes olyan zenei reprezentációt, amellyel életünk során találkozunk és ugyanez a rendszer tárolja az újonnan beérkező zenei ingereket is. Egy ismert dal sikeres felismerése tehát a zenei lexikon kiválasztó mechanizmusának hatékonyságától függ. Az adott feladatnak megfelelően a zenei lexikon két kimenettel rendelkezhet. Ha például szeretnénk elénekezni egy dalt, megtörténik a párosítás a fonológiai lexikonban tárolt szöveggel, majd a vokális terv kialakítását követően megvalósul a dal megszólaltatása. Ha a feladat nem-zenei információkat is igényel (pl. a zenéhez kapcsolódó konkrét ismeretek vagy emlékek felidézése), az asszociatív emlékezetben tárolt tudás kerül aktiválásra. A folyamattal párhuzamosan, de tőle függetlenül megy végbe a zene által közvetített érzelm felismerése és átélése, az érzelm kifejezés elemzésének köszönhetően (*Peretz és Coltheart*, 2003).

Összefoglalva, a zenei észlelés kognitív neuropszichológiai modelljében a környezetből érkező auditív input először az akusztikus elemző modulon halad keresztül, ekkor történik meg a különböző hangforrásokból érkező ingerek elkülönítése. Az inger aktiválhatja a zene vagy a beszéd felfogásáért felelős rendszereket. Az auditív zenei ingert két, egymással párhuzamos, de független alrendszer analizálja: (1) a melodikus dimenzióért felelős rendszer, amelyet a hangfrekvenciák egymást követő váltakozása határoz meg és (2) a temporális dimenzió, amelynek alapja a hanghosszúság szekvenciális váltakozása. A modellben két fő kimenet található, az egyik a zenei érzelmi aspektusainak

felismerésében és átélésében játszik fontos szerepet, a másik produkciós cselekvésekhez vezet a zenei és a fonológiai lexikonon valamint a vokális terv kialakításán keresztül, miközben a legtöbb esetben aktiválódik az asszociatív emlékezet is.

7. ábra A zenei észlelés moduláris modellje (Peretz és Coltheart, 2003, 690. o.)

Az ismertett kognitív-neuromuzikológiai modell kidolgozása szolgáltatott alapot a *Montreal Battery of Evaluation of Amusia* (MBEA, Peretz, Champod és Hyde, 2003) kidolgozásához, amely a zenei képességet hat területen méri: kontúr, hangkészlet, hangköz, ritmus, metrum és zenei memória.

2. 3. 2. Koelsch és Siebel: A zenei észlelés neurokognitív modellje (2005)

A zenei észlelés neurokognitív modelljének célja, hogy a zenei percepció területén végzett idegtudományi kutatások eredményeit egységes elméleti keretrendszerben szintetizálja. A zenei észlelés különböző dimenzióinak bemutatása mellett a modell azt is szemlélteti, hogy ezek a folyamatok mely agyi területeken lokalizálódnak (8. ábra).

8. ábra. A zenei észlelés neurokognitív modellje.

Rövidítések: ABR: Auditív agytörzsi válasz; BA: Brodmann terület; ERAN: korai jobb oldali anterior negativitás; FFR: frekvenciát követő válasz; LPC: késői pozitív komponens; MLC: közepes késleltetett komponens; MMN: eltérési negativitás; RATN: jobb oldali anterior-temporális negativitás; RCZ: rostrális cinguláris zóna; SMA: kiegészítő motoros terület. A dőlt betűkkel szedett rész a fejbőrön rögzített maximális eltérést (latenciát) mutatja (Koelsch, 2012).

A modellben balról jobbra haladva hierarchikus elrendezés figyelhető meg, azaz a jellegkiemelés szükséges folyamat a Gestalt csoportosításhoz és a többi szint eléréséhez, a Gestalt csoportosítás pedig az intervallum és szerkezet-analízis előzménye, és így tovább. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a vitalizáció nem előfeltétele a premotoros cselekvésnek, valamint, hogy az egyes folyamatok visszacsatolhatnak a tőlük balra elhelyezett szintekhez (8. ábra).

Jellegkiemelés. A zenei észlelés első lépése az akusztikus információ dekódolása, amely az auditív agytörzsben, a thalamusban és a hallókéregben megy végbe. A hallókéreg egyik lényeges feladata, hogy az akusztikus ingereket (pl. periodicitás, dinamika) észleletekké alakítsa (mint hangmagasság, hangszín, hangosság).

Echoikus memória és Gestalt csoportosítás. Az auditív kiemelés során az információ az auditív szenzoros memóriába, más néven az echoikus memóriába jut, és auditív gestaltok jönnek létre (olyan reprezentációk, amelyek több észleletet tartalmaznak egyidejűleg). A legvalószínűbb, hogy ezeket a folyamatokat legnagyobb részben a hallókéreg felső halántéki tekervényének (gyrus temporalis superior) közép és hátulsó régiója közvetíti, beleértve a bal elsődleges hallókérget (Heschl gyrus) és a temporális mezőt (planum temporale). A Gestaltok létrehozása során megtörténik a perceptuális elkülönítés, valamint a dallami, harmóniai, metrikai, ritmikai, hangszíni és térbeli csoportosítás, a korábban részletezett elvek alapján. A hallás utáni csoportosítás neurális mechanizmusáról a mai napig keveset tudunk, habár az utóbbi évek kutatásai alapján feltételezhető, hogy a temporális mező kiemelten fontos a hallási szintéranalízisben és a stream szegregációban, különösen a hangközök és a hangsorok feldolgozásában betöltött szerepe miatt (Koelsch, 2012).

Intervallum-analízis. Ezen a szinten zajlik a hangközviszonyok pontosabb percepciója, a hangok közötti távolság észlelése egymást követő (dallam) vagy egyszerre megszólaló hangok (akkord) esetében. Egyúttal ide tartozik az időintervallumok részletesebb feldolgozása is. Az intervallumészlelés két fő formája egymástól független folyamat. A dallamkontúrhoz hasonlóan, amely a jobb elsődleges hallókéreg hátulsó részéhez kapcsolódik (BA 22p), a részletesebb hangköz-analízis feltehetően ugyanennek a területnek az elülső részéhez is kötődik (BA 22p és 22a). Az időbeli intervallum feldolgozásához pedig a planum temporale, a kiegészítő és premotoros kéreg, a bazális ganglionok és a cerebellum kapcsolódnak (Koelsch, 2012).

Szintaktikai szerkezetek építése. A zene alkotóelemei (pl. akkordok, hangmagasságok) hierarchikus struktúrákba szerveződnek, amelyek hosszabb lélegzetvételű egységeket alkotnak, a motívumoktól egészen a teljes zeneművek átfogó szerkezetéig. A struktúrák létrehozásában alapvető szerepet játszanak a zene szintaktikai alkotóelemei, többek közt a ritmika, dallam, metrum, dinamika és hangszerelés. Egy szintaktikai egység szokatlan ingerrel való megtörése elsősorban a korai jobb oldali anterior negativitással (ERAN) vagy a jobb oldali anterior-temporális negativitással (RATN) mutat összefüggést (Koelsch, 2012).

A szerkezet újraelmzése és revíziója. A szintaktikai elemzés során az egyes elemeket a legegyszerűbb, legvalószínűbb módon kapcsoljuk egymáshoz. Azonban megtörténhet, hogy egy már felállított struktúrát újra kell értelmeznünk. Ez a jelenség a legegyszerűbben a „kerti ösvény” mondatok példájával szemléltethető, amikor a mondat elején található kétértelmű szó csak a mondat végén található információ segítségével válik egyértelművé. Pl. „(1) A skót juhász egész nap a király tulajdonában lévő nyájra vigyázott, ezért este jutalmul egy hatalmas csontot kapott. (2) A skót juhász egész nap a király tulajdonában lévő nyájra vigyázott, ezért este jutalmul egy hatalmas zsák aranyat kapott.” (Németh, 2006, 39.o.). Ilyen lehet a zenében, ha a feltételezett alaphangnembről időközben kiderül, hogy mégsem az, de találkozhatunk a vokális műfajok esetében olyan jelenséggel is, amikor a zenei és a prozódiai tagolás nem esik egybe és ez az újraértelmezés és felülvizsgálat forrása. Ezek a folyamatok az LPC/P600-as komponenshez kötődnek (Koelsch, 2012).

Vitalizáció. A zenehallgatás és az aktív zenélés testi-lelki egészségre gyakorolt hatását számos kutatás bizonyította (pl. Bittman és mtsai, 2001; Mandel és mtsai, 2007; Chang, Chen és Huang, 2008; McDonald, Kreutz és Mitchell, 2012). A zenei információk tudatos integrációja aktiválja a vegetatív idegrendszert, a multimodális asszociációs kérget, mint például a parietális kéreg BA 7-es régióját. Mivel a vegetatív idegrendszer összefügg az endokrin aktivitással, a zenei észlelés és maga a zenélés a hormonrendszerre is hatást gyakorol (Koelsch, 2012). A legtöbb kutatás ezt a kortizol szint megnövekedésével támasztja alá zenehallgatás (Evers és Suhr, 2000), éneklés (Kreutz és mtsai., 2004), táncolás (Murcia és mtsai., 2009) és zeneterápiás tevékenység (Burns, 2001) alatt. Ugyanakkor a zenehallgatás hozzájárulhat a kortizol szint csökkenéséhez is magas szorongásszintű alanyoknál (Nilsson, 2009).

A zene hatása az immunrendszerre. Az immunrendszer és a zene kapcsolatát vizsgáló kutatások elsősorban a nyálkahártyákon bejutó kórokozók elleni védelemért felelős A immunglobulin (IgA) koncentrációjából vonnak le következtetéseket (pl. Hucklebridge és mtsai., 2000). Ez az összefüggés azonban sokkal inkább köthető egy köztes tényezőhöz, a zene hatására megfigyelhető pozitív hangulathoz (Koelsch, 2012).

A zenei észlelés által kiváltott premotoros folyamatok. Az észlelés magasabb szintjeihez és a cselekvés alacsonyabb szintjeihez kapcsolódó neurális folyamatok átfedéseket mutatnak. Premotoros aktivitás figyelhető meg például zongoristáknál, zongoradarab hallgatás közben (Haueisen és Knösche, 2001), de a jelenség nem csak

professzionális zenészeknél figyelhető meg, hanem amatőröknél is, például egy dal hallgatása közben (Callan és mtsai. 2006). Jól ismert jelenség, hogy zenehallgatás közben önkéntelenül is lábbal, kézmozdulattal vagy dúdolással kísérjük a zenét, de sok olyan mozdulat is kapcsolódik a zenei észleléshez, amely nem ilyen feltűnő, például a rekeszizom ritmikus összehúzódása vagy énekeseknél a gége apró mozdulatai.

A zenei jelentés feldolgozása. A zene fontos kommunikációs eszközként információközvetítő szerepet is betölt. Koelsch a zenei információknak három fő csoportját különíti el: extra-zenei, intra-zenei és muzikogenik. Az extra-zenei információ alapja egy zenei jel zenén kívüli tartalommal való megfeleltetése, amely lehet képi, indexikus és szimbolikus. Az intra-zenei jelentés során két zenei strukturális elem egymásnak való megfeleltetéséből származik az információ. A harmadik csoport, a muzikogenik jelentés pedig fizikai folyamatokból (mint mozdulatok), érzelmekből és személyiségfüggő válaszokból (pl. preferenciák) tevődik össze (Koelsch, 2012).

A zenei észlelés neurokognitív modellje egyben olyan keretrendszer szerepét is betöltheti a zenepszichológiában, amely megkönnyíti a kutatási eredmények szintetizálását és a terület könnyebb átláthatóságát.

2. 3. 3. Hargreaves: A zenei feldolgozás kölcsönös visszacsatoláson alapuló modellje (2012)

Hargreaves a képzeletet állítja a zenei észlelés középpontjába, a zenei feldolgozás kölcsönös visszacsatolásairól alkotott elméletében. Háromtényezős modellje bemutatja a zenei alany (hallgató, zeneszerző, improvizátor vagy előadó), a zenei anyag és a szituáció valamint a kontextus kölcsönös interakcióját, amely az észlelésen, az elképzelésen és a produkción keresztül valósul meg (9. ábra).

A modell első verziója 2005-ben jelent meg (Miell, MacDonald és Hargreaves, 2005), amelyet Lamont revízióját (Lamont, 2006) követően Hargreaves dolgozott át. Az átdolgozást követően a modell letisztultabb lett és összegző perspektívát nyújt a feldolgozásról.

9. ábra. A zenei feldolgozás kölcsönös-visszacsatolás modelljének revideált változata. (Hargreaves, 2012, 554.o.)

2. 3. 4. Összegzés

A bemutatott modellek alapján képet alkothatunk a zenei észlelés folyamatairól, a külvilágból érkező zenei ingerek feldolgozásáról. Látható a folyamat összetettsége, az egymásra épülő részfolyamatok hierarchiája. Az első két kognitív neuropszichológiai modell segítségével megfigyelhető, hogy a kapcsolódó agyi területek a zenei észlelés viszonylagos önállóságának kiemelése ellenére is jelentős összefüggéseket, átfedéseket mutatnak az auditív feldolgozás más területeivel, illetve további kognitív, affektív és pszichomotoros területekkel. Ezek a közös pontok magyarázatul szolgálhatnak a zenei fejlesztés széles transzferhatásaira is. *Koelsch* és *Peretz* modelljével ellentétben *Hargreaves* távolabbi perspektívából jellemzi a zenei feldolgozást, a modell segítségével tágabb kontextusba helyezhetjük a folyamat összefüggéseit.

2. 4. A zenei észlelés területei

2. 4. 1. A zenei idő észlelése

A zenei idő számos zenei jelenség észlelését meghatározza. Ide sorolható a ritmus, a metrum, a tempó, de tágabb értelemben a dallam, mint a hangok időtartamának és frekvenciájának függvénye, valamint a dinamika, mint az egységnyi idő alatt bekövetkező hangerősség változás.

A ritmikai struktúrák észlelésének tanulmányozásakor fontos szem előtt tartani azokat a különbségeket, amelyek az időbeli hangtulajdonságok természetéből erednek. Egy-egy ritmikai mintázat kottaképe, hanghullámainak képe és maga az észlelt hanginger ugyanis lényeges eltéréseket mutat (*Honing, 1999; 10–12. ábra*).

10. ábra: a ritmussor kottaképe

11. ábra: a ritmu ssor hanghullámai (a =amplitúdó, t =idő)

12. ábra: a ritmussor megszólaltatásának hangerő-diagrammja (dB =a hangerősség mértéke, t =idő)

13. ábra: ritmussor metrikai hálója (felül) és csoportosítási egységei (alul)

A 10–13. ábrákon megfigyelhető, hogy a metrum, bár az ütemmutató és az ütemvonalak is egyértelműen megjelenítik a kottában, csupán hangzás alapján nem mérhető, a metrumérzet alapja tehát olyan észlelet, amely a befogadóban jön létre (*Honing*, 1999), hasonlóan a csoportosításhoz, amely a ritmus észlelésének alapja. Ezzel ellentétben az apró időzítésbeli változások, amelyek a zenei kifejezésben igen fontos szerepet játszanak egyedül a rögzített hangjelenség leképezéséből mutathatók ki, erre a kottakép az esetek többségében csupán az előadásmód konvencionális instrukcióival utal (pl. *expressivo*, *swing*...).

A ritmus definiálására számos kísérlet született az elmúlt évtizedekben, azonban egységes konszenzus nem figyelhető meg a szakirodalomban. *Tan* és *mtsai*. alapján a legegyszerűbb megfogalmazás azonban általános érvényű, miszerint a ritmus a zenében megjelenő időbeli mintázat, s a megszólaló hangok közötti időtartammal (illetve annak arányaival) jellemezhető (*Tan*, *Pfordresher* és *Harré*, 2010). *Honing* definíciójában kitér a ritmus komplexitására, amelyet a következő összetevők együttesével jellemezhetünk: ritmikai elemek, metrum, tempó és időzítés (*Honing*, 1999). Ezek az összetevők szoros kölcsönhatásban állnak egymással.

A zeneelmélet fogalomhasználatában a ritmus elsősorban a ritmikai elemeket jelöli, amelyek szerveződése „legalább kétféle lehet: egyrészt a ritmikai elemek különböző csoportokba történő szegmentálása, másrészt az elemek közötti idői regularitás, szabályosság megállapítása, amely a leütés és metrum alapján kialakuló hierarchikus, többszintű szerveződése” (*Honbolygó*, 2015, 84.o.). A csoportok percepciója a korábbi fejezetben ismertetett Gestalt szabályokon alapszik (közelség, hasonlóság, folyamatosság elve, stb). Míg a legtöbb elmélet a ritmuspercepciót és az alapját jelentő csoportképzést univerzális, terület-független, velünk született képességként jellemzi, a metrum észlelését tanult készségként, terület-specifikus zenei szabályok, többnyire implicit alkalmazására vezeti vissza (*Jones*, 2011). Ezek az elméletek jól alátámaszthatóak olyan hétköznapi példákkal, mint a járás vagy a levegővétel, amelyeknek van periodikus lüktetése, ritmusa, ugyanakkor nem rendelkeznek magasabb rendű hierarchikus struktúrával. A metrum tehát csak a zenére és a hozzá kapcsolódó tevékenységformákra (tánc, hangszerjáték...) jellemző. A hierarchikus struktúra többszörösen megfigyelhető a ritmus esetében, hiszen a ritmus nem csupán a kisebb egységek időbeli viszonyait jellemzi, hanem nagyobb távlatban is értelmezhető. Utóbbi észlelésében a dallam hangsúlyai, időzítésbeli jellegzetességei is szerepet játszanak, a zenei hallásban betöltött lényegi szerepük pedig abból adódik, hogy a hallgatót segítik a zenei anyag kognitív rendszerezésében, a zenei

frázisok elkülönítésében (Lerdahl és Jackendoff, 1983; Jones és Boltz, 1989; Tan, Pfordresher és Harré, 2010).

A zenei ritmussorok megszólalásának a metrum ad egyfajta keretrendszert, amely meghatározza a zeneművek lüktetését. Míg a nyugati zenékben a kettes és hármas lüktetés a leggyakoribb, az indonéziai gamelán zene jellegzetesen négyes lüktetésű, az indiai pedig bonyolult, összefonódó, komplex metrikával rendelkezik. A metrumot a hangsúlyos és hangsúlytalan lüktetés váltakozása, hierarchikus szerveződése adja, alapegysége az ütem, amely két nagyobb hangsúllyal bíró hang közötti zenei intervallumot jelöl (lásd. 13. ábra). Az összetettebb ütemeken belüli egyenletes lüktetés hangsúlyai is differenciáltak, ahogy az a 4/4-es részleten is megfigyelhető (13. ábra), a harmadik negyed nagyobb hangsúlyt kap, mint a második és negyedik. Gyakori jelenség, hogy a főbb metrikai pontokon szünetet hallunk, ugyanakkor a metrumérzet továbbra is aktív, jelentőséget, lüktetést adva a szünetnek. Ebből adódik a ritmus és a metrum egyik legfőbb különbsége: a ritmus kizárólag megszólaló hangok esetében értelmezhető. A két zenei jelenség ütközéséből származnak olyan jellegzetes ritmikai mintázatok, mint a szinkópa, amely karakterét abból nyeri, hogy a ritmus hangsúlyos hangjai nem esnek egybe a metrika hangsúlyaival. A metrumészlelés pontossága megmutatja, hogy a befogadó mennyire érzékeny a zene időbeli szabályszerűségeire (Jones, 2011).

Míg a ritmus alapja a megszólaló hangok egymáshoz viszonyított, relatív időtartama, addig a tempó a hangok abszolút hosszúságával jellemezhető, azzal a gyorsasággal, amellyel a ritmusmintázatok megszólalnak. Bár a tempó kisebb változása nem befolyásolja a ritmus- és a dallampercepciót, a túl lassú zenei ingerek ritmusmintázatai széteshetnek, míg a túl gyors ingerekben a hangok összemosódhatnak. A ritmus érzékeléséhez legideálisabb az a tempó, amely esetén az egymást követő hangok közötti időtartam 200ms (300 bpm) és 1000ms (60 bpm) közötti (Drake és Botte, 1993; Tan, Pfordresher és Harré, 2010; 14. ábra). Fraisse a pontos észlelés határértékeit 100 és 2500 ms-ban határozta meg (Fraisse, 1963).

14. ábra: zenei idő kontinuum és a ritmus mintázatok ritmusként való észlelésének határai (Tan, Pfordresher és Harré, 2010, 100. o.)

A ritmus negyedik alapkomponeense az időzítés. Az apró, időbeli eltérések teszik az előadásmódot kifejezővé. A zenetörténeti korok stílusai nem csupán a kompozíciókban, de azok interpretációjában is jelentős eltéréseket mutatnak, amelyek egyik kiemelkedően fontos tényezője az időzítés. Ez a zenei jelenség többszörösen összetett, így érdemes

elkülönítve vizsgálni főbb aspektusait, amelyek *Berndt* és *Hahnel* alapján a következők: tempó, rubato, konstans aszinkronitás, emberi pontatlanság (*Berndt és Hahnel, 2009*). A tempó az időzítés szempontjából lehet állandó, szakaszosan vagy folyamatosan változó. Rugalmas kezelése hozzájárul a zenei frázisok megformálásához, a zenei hangsúlyok expresszivitásához. A tempó időzítésbeli változásai a zeneművek makroszintjén érvényesülnek. Ezzel ellentétben a hangok megnyújtásával vagy rövidítésével leírható *rubato* jelenség jól körülhatárolható, rövid zenei egységeken valósul meg. Jellemzője, hogy a hanghosszúságokat adott időegységen belül kompenzáció követi a tempótartás érdekében. Zenekarokban gyakran megfigyelhető egyfajta szisztematikus viselkedés, amely elsődleges oka a hangszerek közötti hierarchia, a vezető szólamok előnye, s ez hatást gyakorol a megszólaltatott darab teljes tempójára. Az ilyen fajta időbeli módosulást *konstans aszinkronitásnak* nevezzük. A teljes pontosságú időzítés nem érhető el természetes módon, változásainak egy része pedig nem írható le szisztematikusán, azaz egyéni jellegzetességet tükröz. Itt mutatkozik meg az *emberi pontatlanság*, ami nem hibaként értelmezendő, hiszen élővé, egyedivé, emberivé teszi a megszólaló zenei anyagot (*Berndt és Hahnel, 2009*).

2. 4. 2. A dinamika észlelése

A zenei idő észleléséhez szorosan kapcsolódik a dinamika percepciója, amely az egységnyi idő alatt létrejövő hangerősség-változással jellemezhető. Hasonlóan más temporális jegyekhez, a dinamika is nagyban hozzájárul az expresszív interpretációhoz, érzelmkifejezésben betöltött szerepe meghatározó.

A dinamika zenei értelmezése relatív. Egy zenemű középerős, átlagos hangerősségéhez (mezzoforte – mf vagy mezzopiano – mp) képest észleljük a zenei frázisok halkulását (piano – p, pianissimo – pp, stb.) vagy erősségük növekedését (forte – f, fortissimo – ff, stb.). A hangerősség változás bekövetkezhet hirtelen és korlátozódhat egyetlen hangra. Ennek leggyakoribb példája a sforzando (sfz), amely az olasz „subito” (hirtelen) és a „forza” (erő) szavakból ered. A lassabban, fokozatosan kibontakozó dinamikai változásokat a crescendo (cresc.) és a diminuendo (dim.) zenei utasítások jelölik. A zeneszerző által elképzelt interpretáció pontos megvalósítását az utasítások mellett artikulációs jelek is segítik, amelyek pontosan definiálják a dinamikai változás kezdő-és végpontját.

Ellentétben más zenei jellemzőktől (pl. hangmagasság) a zenei hangosság és dinamika észlelése számos akusztikai faktortól függ. Alapvetően meghatározza a hangintenzitás, de befolyásolja a frekvencia is. Míg a hangosság észlelése hallástartományunk által korlátozott, az intenzitás nem köthető minimum és maximum értékhez. A nagyon mély és nagyon magas hangokra kevésbé vagyunk érzékenyek, azonban a 1000 Hz körüli hangok esetében hallásunk alsó és felső küszöbe a hangerősség szempontjából igen messze esik egymástól. Az ezen a frekvencián mérhető intenzitástartomány ép hallású alanyok esetében nagyságrendileg 10^{12} , azaz 1 az egytrillióhoz. Ez a tartomány decibel mértékegységben megközelítően 45–120 decibelben fejezhető ki (*Loy, 2011*). A 90 dB feletti intenzitás szint erősen halláskárosító hatású. A szélsőséges dinamikával megszólaltatott hangok (pl. pianissimo, fortissimo...) nem csupán a hangerősségben mutatnak eltérést a többi hanghoz képest, hanem esetükben a hangspektrum a magasabb frekvenciákra is kiterjed (*McAdams, 1999*).

A frekvenciák hangosságának összehasonlításához a phon skála nyújt segítséget. A Weber-Fechner törvény alapján a hangosság a hangintenzitás logaritmikus függvénye, azaz minden frekvenciához tartozik egy olyan decibel érték, amely megegyezik az érzékelt

hangossággal. A definíció alapján minden frekvencia alsó hallásküszöbe 0 phon. A phon értéke a decibel értékkel 1000 Hz rezgésszám esetén egyezik meg (15. ábra).

15. ábra: azonos hangosság szintek görbéi (Fletcher és Munson, 1933)

A 17. ábrán általános tendenciaként megfigyelhető, hogy az alacsonyabb frekvenciájú hangok esetében nagyobb intenzitásra van szükség ahhoz, hogy a hangosság mértéke megegyezzen az 1 kHz körül hangokéval. Ez különösen igaz az alacsony frekvenciájú és alacsony intenzitású hangok esetében. Bár kisebb mértékben, de a jelenség a magas frekvenciatartományokban is megfigyelhető.

2. 4. 3. A hangmagasság észlelése

A hangmagasság a zene egyik legalapvetőbb alkotóeleme. Az egymást követő hangmagasságok dallamot alkotnak, a szimultán megszólaló, különböző frekvenciájú hangok pedig harmóniákat. Egy egészséges hallású fiatal felnőtt hallástartománya 20 Hz és 20 kHz között mozog, ugyanakkor zenei hangokként elsősorban a 30 Hz és 5 kHz közé eső tartományt észleljük (egy modern nagyzenekara is ezt a terjedelmet fedi le 27,5 Hz-től 4186 Hz-ig terjedő hangkészletével) (Pressnitzer, Patterson és Krumbholz, 2001).

A hangmagasság és a frekvencia fogalmát gyakran használják szinonimaként, azonban a mélyebb megértés érdekében fontos a különbségtétel. Míg a hangmagasság egyfajta észlelet, s ezáltal a pszichofizika vizsgálati körébe tartozik, a frekvencia olyan fizikai mértékegység, amely egy hangjelenség periodicitását jellemzi. A hangmagasság (angolul: pitch) definiálásához leggyakrabban a *The American National Standards Institute* meghatározását idézik (pl. Stainsby és Cross, 2011, 47. o.): „A hangmagasság az auditív észlelés olyan attribútuma, amely alapján a hangok egy adott skála mentén a mélytől a magasig sorba rendezhetők. A hangmagasság elsősorban a hangstimulus frekvenciatartalmától függ, de befolyásolja a hangnyomás és a hanghullám formája is”.

Loy meghatározása szerint „A frekvencia a másodpercenkénti rezgések számát jellemzi. A hangmagasság a frekvenciához kapcsolódó észlelet.” Míg a hangmagasság az emberi hangtartomány által behatárolt intervallumban értelmezhető, addig a frekvencia ezen a tartományon kívül is (Loy, 2011). A legtöbb zenei hang számos különböző frekvencia egyidejű megszólalásából adódik, amelyeket egyetlen hangmagasságként észlelünk. Az egyetlen hang, amely kizárólag egy frekvenciakomponenssel rendelkezik az egyszerű, szinuszos rezgés, más néven tiszta hang, természetes előfordulása igen ritka.

A kisebb frekvenciaváltozások észlelése komplex hangok esetében jellemzően nehéz feladat. Például egy 1000 és egy 1002 Hz rezgésű hang közötti különbségtételre többnyire csak jól képzett zenehallgatók képesek (Moore, 1973), ez 0,2%-os különbséget jelent. A nyugati zene legkisebb hangköze a félhang, ami 6%-os eltérés. A fél hangnál kisebb hangmagasságok megkülönböztetésére épülő kutatásokban jellemzően a zeneileg képzett alanyok teljesítenek jobban (Zarate, Ritson és Poeppel, 2012), ugyanakkor Micheyl és munkatársai bebizonyították, hogy 4 és 8 órás fókuszált tréninget követően az amatőr alanyok eredménye nem mutat különbséget a felmérésben résztvevő zenészekével. Ebből arra következtethetünk, hogy a hangmagasságok precíz megkülönböztetése velünk született képesség (Micheyl, Delhommeau, Perrot és Oxenham, 2006). A zenei hangok magasságának észlelése elsősorban az első 5-8 felhangra épül, a feldolgozás ezen szakasza feltehetően a perifériás hallórendszerhez kötődik.

A hangmagasság észlelésének folyamata meglehetősen összetett, ugyanakkor nagyon gyors folyamat. A környezetből érkező hanghullámok a fülkagylón keresztül jutnak a hallójáratba, majd annak közvetítésével a dobhártyához. A dobhártya a hanghullám átalakításának első állomása, rezgését az emberi test legkisebb csontjainak, a hallócsontocskáknak adja át (kalapács, üllő, kengyel), amelyek felerősítik a rezgést és továbbjuttatják a belső fül felé. Az észlelés következő állomása a csiga, leginkább egy felcsavart, folyadékkal telített csőhöz hasonlít, benne található a hallási ingereket feldolgozó receptorok. A csiga három kamrára oszlik, ez a vesztibuláris csatorna, a csigavezeték és a dobcsatorna, amelyeket hártyák választanak el egymástól. Az alaphártyát a dobcsatorna és a csigavezeték között találjuk, ez tartalmazza a hallási ingereket feldolgozó receptorokat. Az alaphártya tetején helyezkedik el a Corti-szerv, amelynek szőrsejtjei a hangokat idegi impulzussá alakítják. Az alaphártyát a csigán áthaladó nyomáshullám mozgásba hozza, ezáltal elmozdulnak a szőrsejtek csillói, amelyek a bennük létrejövő elektrokémiai változások hatására „kisülnek”, s idegi impulzust továbbítanak a hallóidegrostokon keresztül az agyba. Azt a transzformációs folyamatot, amely során a fizikai ingerek idegi impulzusokká alakulnak mechano-elektromos transzdukciónak nevezzük (Csépe, Győri és Ragó, 2008; Stainsby és Cross, 2011). A hallóidegrostok a hallóidegben futnak össze, amely az idegi impulzusokat a hangfeldolgozásért felelős agyi területekhez juttatja.

A hangmagasság észlelésének két jelentős elmélete ismert. A *helyelmélet* alapján a hangingerek az alaphártya különböző részeit hozzák rezgésbe, s ezáltal különböző jellemző frekvenciával rendelkező neuronok aktiválódnak. A komplex hangok észlelésére azonban nem nyújt megfelelő magyarázatot ez a megközelítés, hiszen minél több frekvenciát tartalmaz egy hang, annál több maximális kitérést indukál az alaphártya pontjain, de nem feltétlenül a legnagyobb kitérés adja az észlelt hangmagasságot. Az *időelmélet* ezzel szemben a hangmagasságot a hang által kiváltott neurális aktivitási idői mintázathoz kapcsolja. Modern változata a hallóideg aktivitásának fázisszinkronizációján alapul, lényege, hogy a hallóideg a hang frekvenciájának megfelelő kisülési mintázatot produkál (Oxenham, 1999).

A hangmagasságok észlelése komplex hangok esetében is gyorsan fejlődő képesség, a kutatások alapján feltételezhetjük, hogy az észlelési mechanizmus komplex hangok

esetében is már 7 hónapos kortól megegyezik a felnőttkori észleléssel (Clarkson és Clifton, 1985; Fassbender, 1996). A modern képalkotó eljárások mellett a hangmagasság megkülönböztetés vizsgálatára a szakirodalomban két jellemző feladatot találunk, az egylépcsős feladatokban az alanynak arról kell döntést hoznia, hogy a két egymást követő hang megegyezett-e, a kétlépcsős feladatokban arról is, hogy a második hang magasabb vagy alacsonyabb volt-e az elsőnél.

A hangmagassághallás képességének egy speciális esete az abszolút hallás. Az a személy rendelkezik abszolút hallással, aki referenciahang nélkül képes azonosítani egy hang magasságát a hangnév vagy a frekvenciaszám megadásával vagy képes adott hangot referenciahang segítségével nélkül produkálni.

Valós zenei környezetben természetesen nem különálló, egymástól független hangmagasságokat észlelünk, sokkal inkább hangmagasság mintázatokat. A vertikálisan szerveződő mintázatokat harmóniaként, a horizontálisan szerveződőket dallamként fogjuk fel. A szerveződés törvényszerűségeit és a csoportosítás mechanizmusát „Zenei információk csoportosítása” című fejezetünkben részletesen bemutatattuk.

2. 4. 4. Hangközök észlelése

A hangköz két hangmagasság közötti intervallumot jelöl. A zenei gyakorlatban leggyakrabban előforduló hangközök egyfajta tonalitásérzetet is hordoznak magukban (pl. nagyterc, tiszta kvint). A hangköz valójában absztrakt fogalomnak tekinthető, hiszen nem konkrét hangok közötti konkrét távolságot, hanem viszonyokat jellemez. A zenei tehetséggel szorosabb összefüggést mutató relatív hallás ezekre a viszonyokra épül, hiszen egy-egy dallam belső reprezentációját nem konkrét hangmagasságok alkotják, hanem a dallamhangok közötti viszonyok, magasabb rendű összefüggések. Más-más hangmagasságról indítva a dallam ugyanaz marad (Tan, Pfordresher és Harré, 2010).

A hangközök elméletének első kiemelkedő kutatója Pitagorasz volt, aki felfedezte, hogy egy rezgő húr hangmagassága fordítottan arányos a húr hosszával. Ez alapján a hangközöket arányszámokként írta fel, mint 2:1 (tiszta oktáv), 3:2 (tiszta kvint), 4:3 (tiszta kvart) és 5:4 (nagy terc). Mivel a hangmagasság és a frekvencia rezgésszámainak kapcsolata logaritmikus görbével jellemezhető, az arányszámok a húr hosszúságától függetlenül adják meg a hangközöket. Galileo Galilei és tőle függetlenül Marin Mersenne is bizonyította, hogy a rezgőmozgás frekvenciája törvényszerűen összefügg a hangmagassággal. Az ő kutatásaik jelentettek alapot a modern pszichoakusztika számára

A *szimultán hangközök* a zenei harmónia alapjai, egyszerre megszólaló hangmagasságok. Esetükben jól megfigyelhető a konszonancia és disszonancia jelensége, amelyre már a csecsemők is érzékenyek (Trainor, Tsang és Cheung, 2002; Hannon és Trainor, 2007), sőt az emberszabásúakkal végzett vizsgálatok arról számolnak be, hogy újszülött csimpánzoknál is megfigyelhető a konszonáns dallamok és hangközök preferenciája (Sugimoto és mtsai., 2009), sőt ugyanezt találták kiscsibék vizsgálatakor is (Chiandetti és Vallortigara, 2011). Az eredményekből arra következtethetünk, hogy ez a fajta preferencia evolúciós tulajdonság, ami azonban tanulással és enkulturációval módosítható. A nyugalmat árasztó konszonancia és a feszültségkeltő disszonancia váltakozása a zene történetében mindig is fontos szerepet játszott (Vassilakis, 2005). Míg Pitagorasz úgy tartotta, hogy annál konszonánsabb egy hangköz, minél kisebb egész számok arányaként írható le, addig az újabb kutatások azt mutatják, hogy egy adott hangköz észlelt konszonanciája több faktor eredménye, függ az észlelési és akusztikus faktoroktól, a zenei képzettség mértékétől, a személyes preferenciáktól és az enkulturációtól is (Cazden, 1945; Terhardt, 1984; Parncutt, 1989, 2006).

A *szekvenciális hangközök*, azaz az egymást követő hangok közötti hangmagasságviszonyok a dallamok alapját képezik. A hangközök jellegzetességei alapján *Meyer* több dallamtípust különít el: (1) lineáris, (2) triadikus, (3) komplementer, (4) hangváltó, (5) „Adeste Fideles” típust és (6) „réskitöltő” azaz „gap-fill dallamokat (*Meyer*, 1973; *Rosner és Meyer*, 1986). A hangközök szempontjából a legfontosabb ezek közül a réskitöltő dallamtípus (*Hippel*, 2000), lényege, hogy egy nagyobb ugrást (rést) követően a dallamhangok kitöltik az átugrott hangközt. A jelenséget *Meyer* két példájával szemléltetjük (16 és 17. ábra):

A szekvenciális hangközökhöz – bár nem egyszerre szólalnak meg – is társul konzonancia és disszonancia érzet. Mi több, a fogalompárt kezdetben dallamok egymást követő hangjaira használták (*Tenney*, 1988).

32

18. ábra: A hangközök relatív előfordulása a nyugati zenében (műzene: fehér oszlopok; népzene: fekete oszlopok) (Vos és Troost, 1989, 387.o.)

Látható, hogy a kisebb hangközök dominálnak mind a mű-, mind a népzében, amelyek a szekvenciális csoportosítás révén hozzájárulnak ahhoz, hogy az egymást követő hangokat egy dallamként, dallamívként észleljük (lásd. *Van Noorden*, 1975). A szekvenciális csoportosítás és a konszonancia-disszonancia törvényei a hangközök észlelésében is érvényesülnek, ilyen tekintetben nem tapasztalható lényeges különbség a szimultán és a szekvenciális hangközök percepciójában. Lényeges különbség mutatkozik azonban abban, hogy a szekvenciális hangközök legalább két módon kódolhatók: a hangmagasság változásának mértékeként és hangmagasságkontúrként (*Thompson*, 1999). Míg a pontos hangmagasság-változások sikeresen rögzülnek a hosszú távú memóriában tárolt, jól ismert dallamok esetében, addig az újonnan hallott dallamok esetében sokkal kevésbé sikeres a rögzítésük (*Dowling*, 1978; *Dowling és Bartlett*, 1981). Ezzel ellentétben a hangmagasságkontúr, amely azt jellemzi, hogy milyen irányba történik az elmozdulás a dallam egyes hangjairól, jelentősen jobban rögzül új dallamok esetében is (*Dowling és Fujitani*, 1970; *Edworthy*, 1985), a kisgyermekesek ugyancsak a kontúrokra támaszkodnak, amikor dallamokat idéznek fel (*Trehub, Bull és Thorpe*, 1984).

A hangközök észlelése alapvetően fontos része a zene befogadásának és produkálásának, ugyanakkor nem minden hangtartományban egyforma nehézségű a felismerésük. Hallástartományunk legmélyebb és legmagasabb régiójában a kisebb hangközlépések megkülönböztetése sokkal nehezebb, míg kutatások a 300 Hz körüli hangmagasságokat találták a legkönnyebben elkülöníthetőnek.

2. 4. 5. A harmónia észlelése

Míg a dallam a hangmagasságok horizontális szerveződésekként definiálható, a harmónia hangjai vertikális kapcsolatban vannak egymással. Állatokkal (pl. *Sugimoto* és munkatársai Sakurával, a kölyökcsimpánzzal végzett vizsgálata, 2010) és csecsemőkkel (pl. *Trainor és Heinmiller*, 1998) végzett kísérletek is alátámasztják, hogy a konszonáns zenei anyag preferenciája velünk született tulajdonság. Az egyszerre megszólaló hangok által keltett jellegzetes zenei észlelet vizsgálata nem új keletű, már az ókori gondolkodókat is foglalkoztatta. *Pitagorasz* híres húrokkal és azok osztásával végzett kísérleteiben különös figyelmet szentelt az egyszerre megpengetett húrok hangzásának, amelyek lehetnek kellemesek, kiegyensúlyozottak vagy kellemetlenek, feszültséggel teltek. A konszonancia

és disszonancia kérdésköre a mai napig a harmóniával kapcsolatos kutatások középpontjában áll. *Terhardt* kétkomponensű modellje a pszichológusok és a muzikológusok által is egyaránt elfogadott. Az első komponens a szenzoros konszonancia, amely nem más, mint a zavaró tényezők, az „érdeesség”, a súrlódás hiánya. A szenzoros konszonancia mind zenei, mind nem-zenei kontextusban értelmezhető. A második komponens maga a harmónia, amely kifejezetten zene-specifikus és a dallami, ill. harmóniai környezetben jut érvényre (*Terhardt*, 1984). A nyugati tonális zenére igaz, hogy a konszonánsabb, stabilabb akkordok gyakrabban fordulnak elő lényeges zenei helyeken, ritmikai súlyokon (*Bharucha* és *Krumhansl*, 1983). *Koelsch* hangsúlyozza, hogy a harmóniailag stabil akkordok olyan kognitív referenciapontok szerepét töltik be a zenében, amelyek segítik a hangzóanyag feldolgozását, értelmezését. Mi több, a zenei struktúrák észlelése nagyban függ attól, hogy a befogadó hogyan képes rendszerezni az egyes zenei eseményeket a harmóniai hierarchia függvényében (*Koelsch*, 2012).

Helmholtz kutatásai kiindulópontul szolgáltak a modern harmóniakutatás vizsgálataihoz. Definíciója alapján azokat a hangzatokat érezzük konszonánsnak, amelyekben az együtthangzó hangok felhangviszonyban állnak egymással, azaz a kis terc, a nagy terc és a tiszta kvart, valamint fordításaik, a nagy szext, a kis szext és a tiszta kvint. Az egymás melletti hangok közötti interferencia viszont disszonáns hangzást eredményez a kis szekund, a nagy szekund, a bő kvart és fordításaik, a nagy szeptim, kis szeptim és szűkített kvint hangközlépések esetében (*Helmholtz*, 1877, 320. o. idézi *Erős*, 1993; *Pierce*, 1999). A leírt szabályosságok természetesen kettőnél több hang egyszerre történő megszólalása esetén is érvényesülnek. *Roberts* empirikus vizsgálataival támasztotta alá, hogy a dúr akkordokat mind a zenészek, mind a zenei képzésben nem részesült alanyok konszonánsabbnak ítélik a moll akkordoknál, amelyek viszont a szűkített akkordoknál konszonánsabbak, s a sort a bővített akkordok zárják (19. ábra, *Roberts*, 1986).

19. ábra. A hármashangzatok relatív konszonanciájának („stabilitásának”) értékelése. Az a) grafikon adatai képzett zenészekkel felvett adatokat, a b) grafikon adatai zenei képzésben nem részesült alanyok eredményeit mutatja. A különböző síkidomokkal jelölt vonalak az akkordfordításokat jelölik, ám a tendencia minden fordítás esetében megegyező (*Roberts*, 1986. 167.o.).

Cook és *Fujisawa* modellje új perspektívába helyezi a konszonancia-disszonancia viszonyok értelmezését. A szimpla hangközviszonyok és az akkordon belüli hármas kapcsolatok egyidejű elemzésével három fő perceptuális kategóriába sorolja a hármashangzatokat (20. ábra, *Cook* és *Fujisawa*, 2006).

20. ábra. Hármashangzatok konszonancia-diszszonancia modellje, amelyben a fő kategóriák tükrözik mind a hangköz, mind az akkordviszonyokat. (Cook és Fujisawa, 2006. 110. o.)

Az első a „kiegyensúlyozott” (eredetileg: sonorous) akkordok csoportja, amely nem egyenlő, konszonáns hangközökből felépülő hangzatokat tartalmaz, a második a „feszültséget hordozó” (eredetileg: tense), amely hangközei egyenlő távolságra helyezkednek el egymástól, és a harmadik a disszonáns akkordok csoportja, amelyek egy, vagy több disszonáns hangközt tartalmaznak. Az utóbbi két kategóriát a hagyományos zeneelmélet egyaránt disszonánsként kezeli, azonban feloldatlan karakterük eltérő tényezőkből ered (Meyer, 1956). Míg a feszültséget hordozó akkordok hangközeik egyenlősége miatt keltenek disszonanciaérzetet, ugyanez az érzet a tisztán disszonáns akkordok esetében a hangközök közvetlen sűrűlődségéből adódik.

2. 4. 6. A dallam észlelése

A dallamot, amely a zenei struktúrák legalapvetőbb formája, elsősorban a tonalitás és a dallamkontúr határozza meg (Dowling, 1978).

A tonalitás, azaz a kromatikus hangkészlet adott hang körüli hierarchikus szerveződése (Schmuckler, 2011), a zenei észlelés gyakran kutatott területének számít, s az elmúlt évtizedekben jelentős számú modellt dolgoztak ki a leírására. Ezek közül is kiemelkedő a strukturális-funkcionális és a hangnemkereső modell. Az első típusba sorolható modellek közül a legelterjedtebb Butler és Brown modellje (Butler és Brown, 1984, 1994), amely azon a hipotézisen alapszik, miszerint a ritka hangközök jelenléte (kis szekund, tritónusz) az, amely a tonalitás érzéket leginkább befolyásolja. Abe és munkatársai pedig a tonikára épülő hármashangzatot nevezik meg hasonlóan fontos referenciapontnak (Yoshino és Abe, 2004; Matsunaga és Abe, 2005). A hangnemkereső modellek legfőképpen a hangmagasságok eloszlására fókuszálnak. Ezen a területen meghatározó Krumhansl és Schmuckler munkája (1986, Krumhansl, 1990), akik empirikus alapokra építve megállapították, hogy a hangmagasságok relatív hosszúsága összefüggésben áll az észlelt tonalitással és annak stabilitásával. A tonika gyakrabban

hallható a dominánsnál, amely pedig többször fordul elő, mint a szubdomináns. Ez az összefüggés analógiát mutat az egyes hangok átlagos hosszával, mivel általában a tonika hangok a leghosszabbak a zeneműveken belül.

„A dallamkontúrt a dallamvonal mintázata határozza meg, amely függ attól, hogy az egymást követően megszólaló hangmagasságok iránya felfelé, lefelé mutat vagy nem változik.” (Tan, Pfordresher és Harré, 2010, 75. o.) A dallam észlelése kezdetben a dallam körvonalaira, kontúrsémájára épül, azaz a mozgás iránya a meghatározó (Turmezeyné, 2006). A kontúrséma elnevezés Davidsontól származik (1985), aki az énekelt dalok jellegzetes tonális szerkezeteit érti alatta. Jusczyk és Krumhansl csecsemőkkel végzett vizsgálatukban kimutatták, hogy rövid dallamok dallamkontúron alapuló diszkriminációja már igen korán megfigyelhető (1993). A csecsemők képesek két rövid dallam közötti, egy hangos különbség észlelésére, amennyiben a hang iránya megváltoztatja a dallamvonalat (Peretz, 1993). A felnőttkori dallamészlelést szintén meghatározza a dallamkontúr (Dowling, 1978), s mindez összefüggést mutat a prozódiai információ észlelésével is (Patel és mtsai. 1998). A dallamkontúr azon pontjai, amelyeken a dallamvonal iránya megváltozik, különösen érzékeny helyek a zenei textúrában (Jones, 1987), mi több, a zenei előadás során vétett hibák, amelyek a dallam vonalát is érintik sokkal könnyebben észrevehetőek (és ritkábban fordulnak elő), mint azok a hanghibák, amelyek következtében a hangok mozgásának iránya nem változik (Tan, Pfordresher és Harré, 2010).

Dowling és Fujati 1971-es kísérletében azt vizsgálta, melyek azok a zenei paraméterek, amely leginkább befolyásolják a dallamfelismerést. A vizsgálatban öt népszerű, ismert dalt alkalmaztak (Twinkle, twinkle, little star; Good King Wenceslaus; Yanke Doodle; Oh, Susanna és Auld Lang Syne), amelyeket különböző szempontok alapján torzítottak. Elsőként a hangok abszolút magasságát, majd a hangközöket és végül a dallamkontúrt is megváltoztatták. Ez utóbbi változtatás volt az, amely következtében a dallam teljesen felismerhetetlenné vált (Dowling és Fujati, 1971). Tanulmányuk alátámasztja a dallamkontúr hosszú távú zenei memóriában játszott kiemelkedően fontos szerepét is.

2. 4. 7. A hangszín észlelése

Hasonlóan a dinamikához, a hangszín is többszörösen összetett zenei jelenség. Meghatározza többek között a hangmagasság, a hangosság, a hangforrás térbeli helyzete és a befogadóhoz viszonyított távolsága, a hang időtartama és számos akusztikai-környezeti tényező. A hangszín észlelése mindennapi életünkben is kiemelkedően fontos, segítségével azonosítani tudjuk a hangforrásokat, észleljük a veszélyhelyzeteket. Épp ezért jellemzéséhez is többségében a hétköznapi életből vett fogalmakat és nem csupán zenei jelzőket alkalmazunk (pl. érdes, puha, lágy, telt...). McAdams és Giordano (2009) a hangszín két fő tulajdonságát határozza meg: számos absztrakt érzékszervi információ együtteséből adódik, amelyek egy része folyamatosan változik (pl. a hangszín élessége, fénye, gazdagsága), más részük pedig diszkrét vagy kategorikus (pl. egy harsonán megszólaltatott sforzando jellegzetes hangindítása). A másik fő jellegzetessége a hangforrás felismerésében játszott elsődleges, meghatározó szerepe. Csépe, Ragó és Győri ugyanakkor a hang burkológörbéjét, a hangkezdetet és a hangvégződést nevezi meg legmeghatározóbb tulajdonságokként (2006).

McAdams hangszínezéslésre kidolgozott modelljében hangsúlyozza, hogy az egyedi hangszínek egyedi sajátosságokkal („specificities”) rendelkeznek. Ezek a sajátosságok azok, amelyek elkülönítik a megszólaló hangot más hangforrásoktól egy adott kontextusban. Például a vonós hangszerek mellett megszólaló csembaló hangja a

hangkörnyezeten belül tisztán elkülöníthető, köszönhetően a kalapács apró ütéseinek. A modell alapján megkülönböztetünk nagyobb tulajdonságcsoportokat, amelyek több hangszín közös jellemzőit adják, valamint egyéni sajátosságokat is (McAdams és mtsai. 1995).

A hangszínt befolyásolhatják a megszólaló hang amplitúdójának arányai és a frekvencia-arányok. A spektrum burkológörbét a spektrumösszetevők amplitúdóértékeinek összekötésével kapjuk, amely a hangösszetevők súlyozott átlagát mutatja, s formájából általános hangszíntulajdonságokra következtethetünk (pl. rezonancia, fényesség). A hangszín jellemzésére gyakran használt jelző a fényesség (vagy nazalitás) amely a spektrum magas frekvenciájú összetevőinek függvénye és a spektrális súlypont értékével jellemezhető. Ez az érték a legtöbb hangszer esetében szoros összefüggést mutat az amplitúdóval, például minél nagyobb hangerővel szólal meg egy trombita, annál fényesebb a hangszíne (Szigetvári, 2012). A hangszerek fényességét vagy nazalitását a rajtuk megszólaltatott hangok magas és mély frekvenciáinak aránya is befolyásolja, így módon pl. az oboa magasabb spektrális súlyponttal rendelkezik, mint a vadászkürt (21. ábra). A 21. ábra középső grafikonján, amely a spektrális súly és a perceptuális dimenzió függvényében ábrázolja a hangszerek hangszínét, megfigyelhető, hogy azok a regressziós egyenes közvetlen közelében helyezkednek el. Így arra következtethetünk, hogy a fizikai paraméterek és az észlelt hangjelenség szoros kapcsolatban állnak egymással. (McAdams, 1999)

21. ábra

Spektrális súlyok a perceptuális dimenzió függvényében Krumhansl számításai alapján (1989). A mesterséges hangzások leírása Wessel és munkatársai tanulmányában olvasható, ezek a következők: vibrone (a vibraton és a harsona elegye), obolesta (oboa és cseleszta elegye), bowed piano (hagyományos zongora húrjai alatt nylon damilt vezetnek át, amely segítségével sejtelmes, mégis könnyed hangszín érhető el), guitarnet (a gitár és a klarinét elegye), striano (vonós és zongorahang elegye), obochord (oboa és csemláló elegye), trampar (a trombita és a gitár elegye). A két szélső gráf a harsona és az oboa frekvenciaspektrumát mutatja. (McAdams, 1999, 41.o.)

Marozeau és de Cheveigné empirikus kísérlet útján bizonyította, hogy a hangmagasság-különbség szisztematikus összefüggést mutat a spektrális súlyponthoz köthető hangszíndimenzióval (2003, 2007). A spektrum összetevőinek frekvenciája meghatározza, hogy egy konkrét hangmagassággal rendelkező zenei hangot, egyszerre

megszólaló inharmonikus zenei hangokat vagy egyértelmű hangmagasságérzetet nem biztosító zajt észlelünk (Szigetvári, 2012).

A hangszínezés vizsgálata egyik legtermékenyebb kutatási területét alkotják a hangszerfelismerésre alapuló kísérletek. A különálló hangok hangszínelismerése meglepően alacsony, azonban a vibrató alkalmazása szignifikánsan növeli a felismerés arányát (Saldanha és Corso, 1964). Ebből következik, hogy a hangszínek észlelésében fontos szerepet tölt be a hangzóanyag hosszúsága, de a minőségi jellemzők sem elhanyagolhatóak. A vibrató alkalmazása tehát könnyebb hozzáférhetőséget biztosít a hangszer rezonanciajellemzőihez (McAdams és Giordano, 2009).

A hangszín-invarancia jelensége megfigyelhető mind zeneileg képzetlen, mind zeneileg képzett alanyoknál. Míg az első csoport képes két, azonos hangszeren játszott hang hangszínezésének megállapítására oktáv hangterjedelmen belül (Handel és Erickson, 2001), addig a zeneileg képzett alanyok 2,5 oktáv hangterjedelemben is megbízható, 80%-os teljesítményt produkálnak (Steele és Williams, 2006). Azaz a hangszín-invarianciát befolyásolja a hangterjedelem, ám zenei tréninggel a felismerési tartomány bővíthető.

2. 5. A zenei észlelés fejlődése

Az 1960-as évektől a zenei fejlődési modellekre nagy hatást gyakorolt Piaget fejlődési stádiumokra vonatkozó szakaszelmélete (Inhelder és Piaget, 1967). A szenzomotoros szakasz az első két életévben figyelhető meg, amikor a csecsemők megismerkednek környezetük hangjaival, s kísérleteznek saját hangjukkal, megjelennek a spontán, jellemzően pár hangból álló rögtönzés jellegű vokalizációk. A művelet előtti szakaszban jelentkező konzerváció zenei megfelelője, hogy a kisgyermek nem képes egyidejűleg koncentrálni az észlelés különböző aspektusaira. Azaz nem tudnak egyszerre a ritmusra és a dallamra figyelni. Erre csupán a konkrét műveleti szakaszban lesznek képesek. A gyermekek hét éves korban már szem előtt tudnak tartani egynél több zenei tényezőt is (Davidson és Scripp, 1990, idézi Turmezeyné és Balogh, 2009), és ettől az életkortól fogva jelenik meg a szelektív hallás (Gooding és Standley, 2011). A piaget-i értelemben vett formális műveleti szakasz, a zene ideológiai megközelítése, a magasabb rendű zenei problémák értelmezése, az összefüggések kontextustól független meglátása jellemzően speciális zenei képzés során érhető el.

A zenei készségek és képességek kialakulása és fejlődése hosszú folyamat, amely éveket, s akár több évtizedet is igénybe vehet. A pontos méréseken alapuló fejlődésvizsgálatok igazolták azt a pedagógiai tapasztalatot, mely szerint egy-egy készség, vagy képesség fejlődése lassan indul, majd felgyorsul, s ezt követően egy lassuló fázissal közelít végső állapotához (Molnár és Csapó, 2003). Ezt a folyamatot logisztikus görbével ábrázolhatjuk. A fejlődés menetének szempontjából akkor érhető el a legnagyobb mértékű fejlesztés, ha a beavatkozás a logisztikus görbe inflexiós pontja körül történik. A görbe paraméterei azonban minden gyermeknél különbözőek, így ez a közoktatásban nehezen valósítható meg (Molnár, 2006).

A zenei képességek fejlődésének dinamikus és kiemelten fontos periódusa az iskola előtti szakasz, megközelítőleg a harmadik és az ötödik életév között. A legtöbb alapvető pszichomotoros minta öt éves korra kialakul, s előkészítik a terepet a zenei motoros képességek fejlődésének (Loong és Lineburgh, 2000). Számos speciális, már meglévő képesség erősödik meg ebben a korban – például fejlődik a hangmagasság-összehasonlítás,

a ritmikai képesség, nő a hangterjedelem és javul az éneklés minősége (*Gembris*, 2006; *Kim*, 2000; *Miyamoto*, 2007). Négy-öt éves gyermekek már vissza tudják tapsolni az egyszerűbb ritmusokat. A készségek bemutatása azonban gyakran következetlen (például a hangmagasság viszonyítás esetében), és jellemző, hogy egyes körülmények között éri csak el maximumát (például a ritmus bemutatása sokkal pontosabb, ha vokálisan történik; *Miyamoto*, 2007). A korábban már meglévő képességek iskola előtti szakaszban történő fejlődésének köszönhetően a gyermekek számos új készséggel gazdagodnak. Ez többek között magában foglalja a zenei szenzitivitás emocionális aspektusait (*Trainor, Clark, Huntley és Adams*, 1997) és az egyéni zenei expresszivitást (*Swanick és Tillman*, 1986). Az iskola előtt álló korosztálynak azonban továbbra is nehézséget jelent a tempó önálló tartása a lélegzetvétel által tagolt periódusoknál hosszabb időre.

Az iskolakezdés önmagában is szignifikáns pozitív befolyást gyakorol a zenei fejlődésre (*Hargreaves*, 1986/2001). A nyugati kultúrákban ez az időszak 5–7 éves korra tehető. Ekkor a gyermekek már rendelkeznek a legtöbb olyan készséggel, amely szükséges a holisztikus zenei percepcióhoz és előadáshoz; birtokba vették a szelektív és az irányított hallás képességeit, nő a figyelem időtartama (*Sims*, 2005; *Werner*, 2007), így képesek lesznek adott zenei jelenségek megfigyelésére. Ennek eredményeképpen javul a tonalitásérzék, pontosabbá válik a hangmagasság-összehasonlítás (*Kenney*, 1997, idézi *Gooding és Standly*, 2011). Ebben az életkorban biztosabb lesz a motoros kontroll, amely a hangszerjáték alapja. Az éneklési képességek mind az intonáció, mind a hangterjedelem tekintetében rohamos fejlődésnek indulnak (*Kim*, 2000). Öt éves kor körül a gyermekek már képesek a hangok és a jelek egymásnak való megfeleltetésére (*Miyamoto*, 2007), így a zenei írás-olvasás fejlesztése már hat éves kortól megkezdődhet. Hét éves korra a gyerekek egy része megérti az alapvető metrikai jellemzőket, s képesek arra, hogy adott motívumokat zenei egységbe szervezzenek (*Hargreaves*, 1986/2001), azonban további fejlesztésre van szükség a motoros képességek folyamatosságát és a kultúrával, zenei stílusokkal, hagyományokkal kapcsolatos ismereteket tekintve.

A gyermeki zenei képességek fejlődésében és az esztétikai ítéletalkotásban kiemelkedő szerephez jut az enkulturáció, amely *Kottak* megfogalmazásában a kultúra- vagy társadalomspecifikus normák és értékek átadása (2007). Emellett a fizikai és kognitív érésnek, valamint a közös szocializációs élményeknek köszönhetően egy adott kultúrához tartozó gyermekeknél a fejlődési folyamatok azonos sorrendben játszódnak le, s bár az egyének közötti különbség sok kutatót foglalkoztat zenepedagógiai szempontból, az alapvető fejlődést tekintve a gyermekek nagyon is hasonlóak (*Lehmann, Sloboda és Woody*, 2007). A zenei enkulturáció és a képzés közötti különbséget azonban fontos kiemelni (*Sloboda*, 1985). Míg az enkulturáció a spontán zenei fejlődést segíti elő, az oktatás olyan direkt hatásokra épül, amelyek az egyes zenei képességeket fejlesztik. A kutatások megállapították, hogy például a ritmus és éneklési képesség 7-8 éves korban elérheti azt a felnőttkori szintet, amely a nem zenész egyéneknél mérhető (*Gembris*, 2006; *Reifinger*, 2006, idézi *Gooding és Standly*, 2011). Továbbá megfigyelték azt is, hogy zenei képzés nélkül ezek a képességek csupán kismértékben változhatnak a későbbiekben. Más képességek, mint a zenei kreativitás, vagy a vokális kifejezés, a serdülőkor elején mutatnak jelentős fejlődést az intellektuális érésnek köszönhetően. 9–10 éves korban alakul ki a kadenciaérzék, majd 10–11 éves korban megszilárdul a harmónia érzet.

Serdülőkorban a zenei képességekre gyakran hatnak a fizikai változások, a hirtelen növekedésnek betudható akadozó motoros koordináció mellett ekkor jelenik meg a hangszalag biofizikai jellemzőinek megváltozásával a mutálás is. Pubertás kortól a további zenei képességek fejlődésére az gyakorol döntő hatást, hogy a serdülő részt vesz-e zenei tevékenységekben (*Gembris*, 2006). Ebben az életkorban jelennek meg a kritikus és analitikus zenei gondolkodási folyamatok is (*Swanick és Tillman*, 1986) és a zenére adott

kognitív valamint emocionális válaszok jelentős fejlődésen mennek keresztül (Shuter-Dyson, 1981). Hargreaves szerint a serdülők zenei fejlődésére leginkább a szociális környezet hat (Hargreaves, 2003, idézi Gooding és Standly, 2011). A csoportos zenélés élvezete, új emberekkel való találkozás, a meglévő barátokkal eltöltött idő mind-mind motiválóan hat a fiatalokra. Nem elhanyagolható tényező a kortársi csoportok megbecsülése, a zenészekre irányuló kiemelt figyelem sem, noha ez leginkább a populáris műfajokra vonatkozik (Gembris, 2006). A környezeti és szociális faktorok fontos szerepet játszanak abban, hogy a serdülőkor alatt milyen mértékben marad meg a zenei fejlődés kontinuitása. Ez a folytonosság előfeltétele a későbbi fejlődésnek is, hiszen a kutatók egyetértenek abban, hogy a piaget-i értelemben vett formális műveleti szakasz a zene esetében – szemben az általános értelmi fejlődéssel – csak zenetanulás által érhető el.

2. 5. 1. A ritmus, a metrum és a tempó észlelésének fejlődése

A ritmus észlelése különösen fontos szerepet tölt be a zenei élmény átélésben. A ritmus lüktetése minden kultúrában szervesen kötődik a mozgáshoz, legyen az tánc, hangszerjáték vagy egy gyermek ringatása. Megfigyelték, hogy az anyák éneke szoros kapcsolatban áll a csecsemővel való testi-mozgásos interakcióval, hiszen az auditív, tapintásos (pl. simogatás, paskolás), kinesztetikus (pl. ringatás, a csecsemő kezeinek és lábainak mozgatása) és vizális észleletek egyidejűleg hatnak a baba több érzékszervére (Sullivan és Horovitz, 1983). A zenei készségek közül is a ritmikai készségek alakulnak ki legkorábban, s indulnak fejlődésnek a zenére adott válaszokban. Moog (1976) kimutatta, hogy a 18–24 hónapos kisgyermekek 10%-a rövid időtartamokra a zene lüktetéséhez tudja igazítani a mozgását. Az életkorral haladva ezek a periódusok egyre hosszabbak lesznek. Moog kutatásai arra engednek következtetni, hogy a ritmikai imitációk korábban megjelennek, mint az ekvivalens hangmagasság, vagy kontúr imitáció. A ritmikai képességek fejlődésének menete jellemző az adott életkorra, ám a fejlődés szintjének tekintetében nagyok az egyéni különbségek. A ritmus iránti fogékonyság már közvetlenül a születés után megnyilvánul. A csecsemők különbséget tudnak tenni egyenletes és szabálytalan ritmusok között azáltal, hogy felismerik az egyszerű ritmusokban bekövetkező változásokat (Gembris, 2006). Az egyenletes lüktetésnek megfelelő mozgás a második életévtől jelenik meg. A zene interpretációjához és a zenével való összhanghoz elengedhetetlen a metrum, a váltakozó hangsúlyos és hangsúlytalan lüktetés észlelése.

A metrum észlelésében, a zenei percepció más időbeli aspektusaihoz hasonlóan, nagy szerepet kap a mozgás. Phillips-Silver és Trainor kísérletében 7 hónapos csecsemők metrumérzetét vizsgálták. A csecsemők két perces, akcentus (hangsúly) nélküli ritmusmintát hallgattak, miközben az egyik csoportjukat 2/4-nek, a másik csoportot 3/4-nek megfelelő lüktetéssel ugráltatták. A csecsemők a tréninget követően a korábbi játéknak megfelelően akcentuált lüktetésű ritmust preferálták (Phillis-Silver és Trainor, 2005).

A tempó észlelése szervesen kapcsolódik a zenei észlelés más időbeli komponenseihez, s már igen korai életszakaszban megfigyelhető. Baruch és Drake kísérlete alátámasztja, hogy a 2-4 hónapos csecsemők 600 ms-os ütésgyakoriságnál a tempó apróbb változásait is észlelik. Ez a gyorsaság egybeesik a felnőttkori tempópreferencia intervallumával, míg ennél gyorsabb (100, 300 ms) és lassabb tempó (1500 ms) esetében a diszkrimináció sikertelen (Baruch és Drake, 1997).

Három éves korig a gyermekek általában csak két különböző hosszúságú hangot használnak, amelyek 1:2 arányban állnak egymással (Moog, 1968, idézi Turmezeyné, Máth és Balogh, 2005). Ennek a ritmusaránynak a megjelenését tekinthetjük a ritmusérzék-fejlődés kezdetének (Erős, 1993). A harmadik és negyedik féle hanghosszúság alkalmazása

négy éves korhoz köthető. A gyermekek ekkor már különbséget tudnak tenni a gyors és lassú tempó között is, azonban a tempó önálló tartása még az iskolába lépő korosztálynál is nehézséget okoz (Hargreaves, 1986/2001).

Ötéves korában minden egészséges gyermek képes az egyszerűbb ritmusok visszatapsolására, s megszilárdul az egyenletes lüktetés iránti érzék is. A fejlődés a hatodik életévben ugrásszerű, ettől fogva a gyermekek nagy biztonsággal tapsolnak vissza hosszabb ritmussorokat, háromféle ritmusértéket és szinkópált ritmusokat állandó tempóban. *Erős* és munkatársai hat éves gyermekek ritmikai képességének mérése során azt tapasztalták, hogy ez a korosztály 50% feletti megoldási arányban képes olyan együtemes ritmusfeladatok elvégzésére, amelyek már triolákat és tizenhatodokat is tartalmaznak (1993). *Janurik* vizsgálatának eredménye szintén alátámasztja a 6-7 éves korban bekövetkező jelentősebb fejlődést, a nagycsoportosok és első osztályosok ritmusdiszkriminációja között közel 20%-os teljesítménykülönbséget mért, míg a középső és nagycsoport valamint az első és második osztály teljesítménye nem különbözik szignifikánsan. A vizsgált észlelési területek közül a ritmushallás az, amelyik a négy életkori csoportban a legdinamikusabb fejlődést mutatja (*Janurik*, 2010).

Loong és *Lineburgh* kutatásai rávilágítottak, hogy az első és második osztályos gyermekek ritmusreprodukciója pontosabb, ha a tempó gyorsabb, és ha a ritmust tapsolják (*Loong* és *Lineburgh*, 2000). A hat éves kortól tapasztalható gyors ütemű fejlődés 14 éves korra lelassul, vagy stagnál. Az utóbbi időkben végzett vizsgálatok a ritmikai képességek fejlődésének felgyorsulását mutatják, s ez a változás minden bizonnyal a média korai hatásainak tudható be. A gyermekeket egyre nagyobb mértékben veszi körül zenei környezet (pl. utazás, bevásárlás közben, otthon), amely elsősorban a populáris műfajokat közvetíti, s ezek közös jellemzője a határozott, ismétlődő ritmikai struktúra és az állandó tempó, míg a dallami és harmóniai jellemzők szűkösebbek, mint például a klasszikus zenében vagy a jazzben.

2. 5. 2. A dinamika észlelésének fejlődése

A dinamika észlelése, a hangszínhez hasonlóan evolúciós szempontból is alapvető képesség. Míg a hangszín elsődleges szerepét a hangforrás azonosításában tölti be, a dinamika a környezeti hangok haladási irányának, sebességének azonosításához szükséges, s mindkét dimenzió meghatározó szerepet játszik a beszéd észlelésében és az általa hordozott érzelmek felismerésében. A hangerő küszöb az újszülötteknél 25–30 decibellel magasabb, mint a felnőtteknél. A hallószervek érése során ez a különbség csökken. A dinamikahallás képessége gyorsütemű fejlődést mutat, s már tíz éves korban magas szinten teljesítenek a diákok a dinamika-felismerés feladataiban (*Turmezeyné*, 2007).

2. 5. 3. A hangmagasság és hangközök észlelésének fejlődése

Az alacsonyabb frekvenciájú hangokra (500 Hz) a magzat már a terhesség 19. hetében, magasabb frekvenciákra (1000–3000 Hz) később, csupán a 33–35. héten reagál (*Hepper* és *Shahidullah*, 1994, idézi *Gooding* és *Standly*, 2011). Mivel a hangmagasság különbségeinek észlelése iránti nyitottság a beszédfejlődés alapja is, a mélyebb frekvenciák korábbi megkülönböztetésének evolúciós szerepet is tulajdoníthatunk, hiszen az emberi beszéd frekvenciája a férfiak esetében 85 és 180 Hz között, a nők esetében 165–255 Hz között mozog. A beszéd és a zene dallamkontúr-feldolgozásának agyi lokalizációja átfedéseket mutat, s a köztük lévő kapcsolatok szorosabbak, mint azt korábban gondolták (*Patel*, 2008). A finom hangmagasság változások meghatározóak a zenei percepcióban,

épp ezért számos kutatás foglalkozott a vizsgálatukkal az elmúlt évtizedekben. Ugyanakkor az eredmények meglehetősen ellentmondásosak. Egyes kutatások szerint a csecsemők hangmagasság megkülönböztető képessége meglepően fejlett, s valószínűsíthető, hogy ez olyan veleszületett képességük, amely később kialszik, de kognícióval újra felépíthető (*Bruhn és Oerter*, 1993, idézi *Turmezeyné és mtsai*, 2005). A csecsemők még képesek a kis szekundnyi távolság megkülönböztetésére, azonban kognitív úton ugyanennek az intervallumnak a felismerése csupán öt-hat éves korra válik általánossá (*Cohen*, 1989, idézi *Turmezeyné*, 2010). Ugyanakkor több kutatás azt támasztotta alá, hogy a csecsemők nem észlelik a hangmagasság-különbséget 100 és 2000 Hz közötti oktáv vagy annál nagyobb hangköz megszólaltatása esetén (*Leventhal és Lipsitt*, 1964; *Trehub*, 1973). *Trehub* oktáv hangközre épített kutatásának eredményei mögött minden bizonnyal az oktáv-ekvivalencia korai megjelenés áll, ezt *Demany és Armand* empirikus úton bizonyította (1984), kimutatták, hogy három hónapos gyermekeknél már megjelenik az oktáv-generalizáció, amely a hangmagasságok szenzoros-konsonanciára épülő, tanult azonosításaként definiálható (*Burns és Ward*, 1982). Bár a csecsemők hangmagasság-diszkriminációs képessége 2000 Hz alatt szignifikánsan alacsonyabb, mint a felnőtteké, 4000 és 8000 Hz között nem mutatható statisztikai különbség (*Olsho*, 1984, 1985), azaz a csecsemők a magasabb frekvenciák közötti különbséget könnyebben észlelik, mint az alacsonyabb hangmagasságok köztiéket. A technológia-alapú mérőeszközök térnyerésének köszönhetően az elmúlt évtized kutatásai pontosabb adatokat biztosítanak a képesség csecsemőkorai természetéről, s megerősítik a felnőttek és csecsemők hangmagassághallása közötti különbségeket (pl. *Cheng és mtsai.*, 2013).

5-6 hónapos csecsemőknél azonban már megfigyelhető, hogy jól ismert dallamok esetében kisebb hangközváltozásokat is észlelnek abban az esetben, ha a hangmagasság-változás együtt jár a dallamkontúr megváltozásával (*Trehub és Hannon*, 2006). Azaz, a csecsemők esetében is (csakúgy, mint a felnőtteknél) a hangmagasság-változás észlelése nehezebb feladatnak bizonyul, mint a dallamkontúr (Adachi és *Trehub*, 2012). Érdekes módon a kultúra-specifikus zenei tudás már csecsemőknél is megmutatkozik. Nyugati csecsemőknél megfigyelték, hogy már félhangnyi eltérés észlelése is sikeres abban az esetben, ha az dūr hármashangzatot érint tipikus nyugati dallamban, viszont ugyanezt az eltérést nem észlelik atipikus dallami tényezők esetében (*Trehub és Hannon*, 2006). A legtöbb kultúra zenéjében a tiszta kvart és kvint nagy gyakorisággal fordul elő, fontos szerepet játszik a tonalitás érzet stabilitásában is. Nem csak a felnőtteknél, de már a csecsemőknél is megfigyelhető a hangköz pontosabb észlelése más hangközökhöz viszonyítva, olyan életkorban, amikor a kultúraspecifikus implicit tudás még nem érvényesül az észlelési folyamatban (*Adachi és Trehub*, 2012). Összegzésként elmondható, hogy a csecsemőkorai hangmagasság-észlelés olyan általános észlelési mechanizmusoknak köszönhető, amelyek elsősorban nem zene-specifikusak (*Trehub és Hannon*, 2006).

A hangmagasság-percepció elemzésekor nem hagyhatjuk figyelmen kívül az abszolút hallás jelenségét. Bár a zenei tehetséggel nem mutat közvetlen összefüggést (*Lockhead és Byrd*, 1981; *Miyazaki és Rakowski*, 2002), az abszolút hallás képessége zenészek között gyakrabban fordul elő (*Shuter-Dyson és Gabriel*, 1981) és nagyobb valószínűséggel alakul ki azokban a populációkban, ahol az anyanyelv tonális jellegű (azaz egyes szavak hanglejtésüktől vagy szótagjaik hangmagasságától függően más és más jelentést hordoznak, pl. mandarin nyelvet beszélő kínai diákok esetében, *Deutsch, Henthorn, Marvin és Xu*, 2005). A képesség előfordulása Európában és az Amerikai Egyesült Államok területén nagyon ritka, hozzávetőlegesen 1:10.000 arányban jellemző (*Profita és Bidder*, 1988). Ebből adódik az a következtetés, miszerint az abszolút hallás képessége szorosan kapcsolódik a beszédhez és csecsemőkorban alakul ki, annak a kritikus

periódusnak az intervallumában, amikor az anyanyelvhez köthető egyéb jellegzetes képességek is rögzülnek (Kuhl és mtsai, 1992; Doupe és Kuhl, 1999). A nem tonális nyelvet beszélő populációkban az abszolúthallás előfordulását az magyarázhatja, hogy az említett kritikus periódus általában hosszú időt ölel fel, így az időközben megkezdett zenei tanulmányok hozzájárulhatnak a képesség kialakulásához (Deutsch és mtsai., 2005). A szakirodalomban konszenzus figyelhető meg annak tekintetében, hogy az abszolút hallás kialakulását pozitívan befolyásolja a megfelelő kisgyermekkori zenei környezet, a zenei tapasztalatok és a genetika (Lopez, 2009). Számos kutatás támasztja alá azt a meglepő tényt, miszerint a hangok abszolút magasságának észlelése terén a kisgyermek jobban teljesítenek, mint az idősebb gyermekek és a felnőttek (Crozier, 1997). Ezekből a vizsgálatokból kiindulva arra következtethetünk, hogy a korai életszakaszban az észlelésben a hangok abszolút magassága dominál a zenei szempontból hasznosabb relatív hallás helyett (Saffran, 2003).

Erős (1993) óvodáskorban végzett vizsgálatai során megállapította, hogy a hangközhallás korai fejlődési szakaszában a kisebb, gyermekdalokban gyakran előforduló hangközök felismerése és reprodukciója eredményesebb, s a képesség hat éves korra dinamikus fejlődési görbét eredményez. Janurik vizsgálatában kimutatta, hogy a dallamhalláshoz kapcsolódó feladatok közül a hangmagasság-megkülönböztetés itemei eredményezik a legmagasabb fejlettségi mutatókat (Janurik, 2010). Ez a konklúzió összhangban áll Erős következtetésével is (Erős, 1993). Ugyanakkor Turmezeyné és Balogh kutatásának eredménye az ellenkező hipotézist támasztja alá, miszerint a dallami kontextustól függetlenül hangközök hallás utáni diszkriminációja nehezebb, mint a dallamban előidézett hangközváltozások észlelése. Ebből kiindulva feltételezik, hogy a dallamot sokkal inkább átfogóan dolgozzuk fel, semmint egyes hangközlépéseinek alapján (2009).

2. 5. 4. A dallamészlelés fejlődése

A dallam észlelése kezdetben a dallam körvonalaira, kontúrsémájára épül, azaz a mozgás iránya a meghatározó (Turmezeyné, 2006). A kontúrséma elnevezés Davidsontól származik (1985), és az énekelt dalok jellegzetes tonális szerkezeteire vonatkozik. A kontúrmásoló modell (Tyeplov, 1966) alapján a gyermekek először a dallam vázát tanulják meg, majd fokozatosan pontosítják az egyes hangmagasságokat, hangközöket. A hangközillesztő modell (Drexler, 1938, idézi Hargreaves, 1986/2001) lényege, hogy a gyerekek a dallamban előforduló kisebb hangközöket sajátítják el előbb, a nagyobb hangközök reprodukciója nehézséggel jár. A fejlődés során a gyermekek egyre több részletet képesek megfigyelni. Két hónapos csecsemők észreveszik, ha egy jól ismert dallam egy hangja megváltozik úgy, hogy más irányba lép, mint az eredeti, s ezáltal megváltozik a kontúrséma. Empirikus vizsgálatok során az is megfigyelhető, hogy a gyermekek már ebben a korban elsajátították az oktáv-ekvivalenciát. Hat hónapos csecsemők képesek az ismert dallamhoz hasonló olyan változat felismerésére, amelynek kontúrjai azonosak a már hallott dallammal, csak a konkrét hangközök nagyságában különböznek egymástól (Dowling, 1985, idézi Turmezeyné és Balogh, 2009). Ugyanakkor a dallamot kultúrától függetlenül azonosnak tekintik transzponált változatával. A dallami észlelés fejlettségében 6–11 éves korig az enkulturáció játszik fő szerepet, azonban 11 éves kor után csak azoknál a gyerekeknél fejlődik tovább, akik célzott zenei képzésben részesülnek. A daltanulás során a gyermekek először a szavakat, majd a ritmust, a kontúrt és a hangközöket sajátítják el, s ezzel párhuzamosan fokozatos fejlődés figyelhető meg az énekes interpretációban is (Updegraff, Heileger és Learned, 1938; Moog, 1976; Petzold, 1966). A

dallamdiszkrimináció feladatok jellegzetessége, hogy az egyező dallampárok felismerése a legkönnyebb, míg legnehezebbnek azok az egymást követően megszólaló dallamok bizonyulnak, amelyeknek az első vagy az utolsó előtti hangján történik változás (*Erős*, 1993).

2. 5. 5. A harmónia észlelésének fejlődése

A harmóniai észlelés első megnyilvánulása a konszonancia preferálása a disszonanciával szemben (*Turmezeyné és Balogh*, 2009). Megkülönböztetésük a média hatására már egyre korábbi életszakaszban megfigyelhető. A konszonancia egyrészt lehet tonális, vagy szenzoros, abban az esetben, ha a két hang közötti frekvencia különbséget vizsgáljuk (például az európai zene esetében általános az egyetértés abban, hogy az oktáv és a kvint konszonáns, a szekund és a szeptim pedig disszonáns, a többi hangköznel a vélemények változóak), másrészt beszélhetünk zenei konszonanciáról, amelyet az adott zenekultúra konvenciói és a kontextus alapján ítélnék meg. A kulturális elméletek abból a hipotézisből indulnak ki, hogy a konszonancia és a disszonancia észlelése tanult jelenség. *Gardner és Pickford* (1944, idézi *Hargreaves*, 1986/2001) bebizonyította, hogy egy akkord megítélését erősen befolyásolja a zenei egészhez viszonyított intenzitása és elhelyezkedése. Egy szeptimakkordot nagy valószínűséggel konszonánsnak tekintünk, ha az a zenei folyamat egy hangsúlytalan helyén szólal meg, azonban ha hangsúlyos helyre esik, disszonánsként észleljük. Két akkord különbözőségét a gyermekek 7 éves kortól nagy biztonsággal meg tudják megállapítani (*Minkenberg*, 1991, idézi *Turmezeyné*, 2010). Többszölamú zenéből azonban az egyes hangok, szólamok kihallása nehéz feladatnak bizonyul. *Zenatti* 1969-es kísérletében közismert gyermekdalokat dolgozott fel fűgként, amelyben a gyermekek a feldolgozás nehézségétől függően 8-10 éves kor között ismerték fel a dallamot. Abban az esetben, ha a dal a basszus szólamban volt, ugyanez a feladat még 12 éves korban is nehézséget okozott. *Zenatti* eredménye nagyjából megegyezett *Gordon* tonal-harmony tesztjével. Mindkét mérés szerint a harmóniai észlelés fejlődése 17 éves korig folyamatos (*Shuter-Dyson és Gabriel*, 1981). *Shuter-Dyson* (1993) kutatásai alapján a gyermekek 10 éves kortól képesek annak megállapítására, hogy egy akkord hány hangból áll.

2. 5. 6. A hangszín észlelésének fejlődése

A hangszín a hang spektrális összetevőinek függvénye, meghatározza a felharmonikusok száma, frekvenciája és amplitúdója (*Preis*, 1984). 6–12 hónapos korban a különböző hangszerekhez kapcsolódó hangszínek felismerése már eredményes (*Trehub*, 1990). *Schellenberg* kutatásai alapján a hangszínfelismerés képessége négy és hat éves kor között fejlődik a legdinamikusabban (*Schellenberg*, 2006). *Janurik* vizsgálatában már a középső csoportos óvodások is 60%-os eredményt értek el hangszín-diszkriminációt mérő feladatban, amelyben két egymás után megszólaló, azonos zenei anyagról kell megállapítani, hogy mindkét alkalommal ugyanazon a hangszeren szólalt-e meg. Bár a nagycsoportosok teljesítménye még nem mutat szignifikáns eltérést, az iskola első (72%) és második (83%) évfolyamának eredményei a hangszín-megkülönböztetés egyértelmű fejlődését támasztják alá, amely minden bizonnyal összefüggésben áll a hangszerekről szerzett gyarapodó ismeretekkel is (*Janurik*, 2010).

2. 6. A zenei emlékezet

Bár az emberi memória tudományos igényű vizsgálata több mint egy évszázados múlttal rendelkezik (*Ebbinghaus*, 1885/1964), a zenei memória kutatása ennél jóval fiatalabb kutatási területnek számít. Ez részben azzal magyarázható, hogy a zene feldolgozása számos átfedést mutat más auditív területekkel, ugyanakkor az utóbbi évek kutatásaiban – követve a modularitás-elmélet paradigmáját – egyre nagyobb teret nyer az a nézet, miszerint létezik olyan mentális információfeldolgozásért felelős rendszer, amely specifikusan a zenei észleléshez kapcsolódik (*Peretz és Coltheart*, 2003).

A memória a múlt történéseinek kódolásáért, tárolásáért és előhívásáért felelős mentális rendszer (*Underwood*, 1997), amelynek az idői kapacitás alapján több formáját különböztetjük meg.

Az echoikus, más néven hallási szenzoros emlékezet tartalma csupán pár másodperc (*Crowder és Morton*, 1969). Ez a zenei feldolgozás első szakasza, funkciója a spektrális és temporális mintázatok tárolása az akusztikai jellemzők kinyeréséig (*Csépe, Győri és Ragó*, 2008). Az echoikus és a rövidtávú memória közötti határ nehezen megállapítható, a szakirodalomban is gyakran összemosódik (*Crowder*, 1993).

A rövidtávú memória 4 és 30 másodperc közé tehető, leggyakrabban azonban 4 és 8 másodperc között mozog (*Snyder*, 2012). A rövidtávú memória nem csupán időbeli, hanem mennyiségbeli korlátokkal is rendelkezik. Az emlékezet pszichológiai kutatásának évtizedekig meghatározó alapvetése volt *Miller* törvénye, amely szerint a rövidtávú memória egyszerre 7 ± 2 elem tárolására képes (*Miller*, 1956). Fontos kiemelnünk, hogy az utóbbi két évtized kutatásai rávilágítottak a törvény revideálásának időszerűségére és *Cowen* kísérletei alapján az elemek számát 4-re vagy annál kevesebbre redukálta (*Cowen*, 2000; 2005), ugyanakkor bizonyítható, hogy ez a kapacitás gyakorlás által növelhető (*Ericson és Kintsch*, 1995). A zenében a memóriának megfelelő elemek 3-5 hang csoportját jelölik, s az a frázis, amely néhány ilyen csoportot tartalmaz magasabb szintű elemként értelmezhető. A memória egyik fő jellegzetessége az emlékezés asszociatív mechanizmusa, az, hogy az elemek kapcsolódása révén egy-egy elem előhívása újabb elemek előhívását eredményezheti. A zenei, több hangos elemek esetén is hasonló jelenség figyelhető meg, s egy zenei frázis megjegyezhetőségét befolyásolja, hogy szerkezete mekkora sikerességgel bontható elemeire. Az elemekre bontásban fontos szerepet játszanak az ismétlődések és a zenei folyamatban bekövetkező diszkontinuitások és váltások, amelyek az elemek természetes határait adják. Minél könnyebben bontható elemeire a zenei minta, annál könnyebben dolgozható fel (*Snyder*, 2012). Az elemekre bontást ily módon nagyban befolyásolja a zene temporális mikroszerkezete (*Bregman*, 1990).

A hosszú távú memória kapacitása nem rendelkezik felső határral, akár egy egész életre is kiterjedhet. *Tulving* (1972) különbséget tesz szemantikus és epizodikus hosszú távú memória között. Míg az előbbi kategóriába a jelentés és tények mentén szerveződő tudás sorolható, „az epizodikus emlékezet olyan rendszer, amely az időileg szerveződő események vagy epizódok feldolgozását és tárolását végzi, téri-idői asszociációkat képezve ezek részei között.” (*Tulving*, 1983, 21.o.). A zenei emlékezet esetében a szemantikus memória leginkább azokkal az általános tényekkel, ismeretekkel hozható összefüggésbe, amelyek alapján felismerünk egy-egy zenei stílust vagy megítélünk egy zenei eseményt. Ezek az ún. sémák leginkább a zenei struktúrákban mutatkoznak meg, mint a tonalitás, a metrum és a konvencionális zenei formák (*Snyder*, 2012). A hosszú távú memória vizsgálatát megközelíthetjük a tudatosság szempontjából is, így megkülönböztetünk explicit és implicit emlékezetet (*Graf és Schachter*, 1985). Számos olyan zenei aktivitást

ismerünk (például hangszerjáték, az éneklés mechanizmusai...), amelyekhez nagy szükség van az emlékezetre, azonban mégsem igényelnek tudatos erőfeszítést, fontos jellemzőjük az automatikusság.

Zenehallgatáskor az emlékezet aktiválása a korábbi tapasztalatokra (jellegzetes hangköz-ugrások, harmóniák, ritmikai struktúrák) épülő „elvárások” (expectations) kialakítását eredményezi, s ezek nagyban hozzájárulnak a zenére adott érzelmi válaszok megjelenéséhez is (*Meyer*, 1956; *Huron*, 2006). *Bharucha* (2004) a zenei elvárások két fő csoportját különíti el. A sematikus elvárások a hallgató szemantikus emlékezetére épülnek, azaz a stílussal, műfajjal, előadóval kapcsolatos korábbi ismeretekre. A veridikális elvárások az adott zenei darabban előforduló jellegzetességekre, ismétlődésekre épülnek, azaz szervesen kapcsolódnak az epizodikus memóriához.

3. A zenei képességek tesztelésének nemzetközi és hazai gyakorlata

3. 1. A 20. századi zenei képességekutatást meghatározó modellek és mérőeszközök

Az empirikus kutatómódszertan térnyerésének köszönhetően a 19-20. század fordulóján a zenei tudás mérhetővé tételének igénye is megmutatkozott. Azok a modellek, amelyekre az első zenei tesztek épültek, máig meghatározó erővel bírnak a zenepszichológiában, számos újabb mérési keretrendszer kiindulópontjaként tartjuk számon őket. A zenei tesztek a mért tartalom alapján három fő kategóriára oszthatjuk: zenei teljesítmény, zenei attitűd és zenei képesség tesztekre (*Hargreaves, 1986/2001*).

A zenei teljesítménytesztek az egyén zenei ismereteit vagy hangszeres/énekes teljesítményét hivatottak mérni. Ebbe a kategóriába soroljuk többek között *Aliferis* (1954) és *Colwell* (1970) zenei teljesítménytesztjét (1970) és az Iowa Zenei Műveltségtesztet (*Iowa test of music literacy, Gordon, 1971*).

A zenei attitűd tesztek a vizsgálati személyek zenei érdeklődéséről vagy zenei preferenciáiról gyűjtenek információt. Jellemzőjük, hogy az alany preferenciáit külső kritériumhoz viszonyítják – amelyet általában zenei szakértők határoznak meg – és ebből következtetnek esztétikai attitűdjére. Alkalmazásuk képességtesztekkel együttesen és önálló formában is gyakori. *Hargreaves* szerint az attitűd tesztek validitása megkérdőjelezhető, hiszen a külső kritériumok egyértelműen kultúrafüggőek, szakértői konszenzuson alapulnak, ezáltal a tesztek sokkal inkább az akkulturáció mértékét, a zenei normák belsővé tételét mérik, semmint a valódi zenei érzékenységet. Ez azért ellentmondásos, mert a legkiválóbb zenészek is azzal alkottak maradandót, hogy áttörték koruk korlátait, konvencióit. (*Hargreaves, 1986/2001*)

A zenei képességtesztek, amelyekkel a továbbiakban részletesen foglalkozunk, az előzetes tudástól függetlenül mérik a zenei teljesítmény potenciálját. Speciális ismeretek és előképzettség nélkül is jó eredményt érhetnek el a vizsgálati személyek, azonban a képességek megléte még nem feltétlenül eredményez sikeres zenei teljesítményeket, csupán azok lehetőségét jelzi. Fordítva viszont már determinisztikus az összefüggés: a képzett, sikeres teljesítményt nyújtó zenészek a képességteszteken is jellemzően jó eredményeket produkálnak. A szakirodalomban az ilyen típusú mérőeszközök esetében zenei intelligencia és zenei adottság teszt terminológiával is találkozunk. Ebbe a kategóriába sorolhatók a zenei kreativitást mérő eszközök is

A zenei tevékenység összetettsége a 20. század során létrehozott zenei képességmodellekben is megmutatkozik. A modellek kidolgozására nagy hatást gyakorolt a korabeli intelligenciakutatás elméleti háttére, így az első zenei képességmodellek között is megkülönböztethetünk többtényezős és általános faktor modelleket (*Turmezeyné és Balogh, 2009*).

A többfaktoros megközelítés azon a feltételezésen alapszik, miszerint a muzikalitás fokát több, egymástól független zenei képesség határozza meg. A leggyakrabban idézett többfaktoros modellt *Carl Seashore* dolgozta ki az 1910-es években (*Seashore, 1919*). A modell, amelyet tesztjeihez is alapul vett, nagy hatást gyakorolt a későbbi kutatásokra is, a Seashore-tesztek egyes itemtípusai a mai napig részét képezik a zenei mérőeszközöknek. 25 zenei képességet rendszerezett öt csoportban, amelyek a következők:

I. zenei érzékelés és zenei érzékenység

A. A zenei benyomások egyszerű formái

1. hangmagasságérzék
2. intenzitásérzék
3. időérzék
4. hangkiterjedés irányít érzék

B. Az értékelés komplex formái

1. ritmusérzék
2. hangszínérzék
3. konszonanciaérzék
4. hangerősség érzék

II. zenei tevékenység

A zenei hangok pontos és zeneileg kifejező megszólaltatásának természetes készsége (vokális, instrumentális vagy mindkettő egyszerre) a következők tekintetében:

1. hangmagasság kontrollálása
2. intenzitás kontrollálása
3. idő kontrollálása
4. ritmus kontrollálása
5. hangszín kontrollálása
6. hangerősség kontrollálása

III. zenei emlékezet és képzelőerő

1. auditív képzelet
2. motoros képzelet
3. alkotó képzelet
4. memória kapacitása
5. tanulás hatékonysága

IV. zenei értelem

1. szabad zenei asszociációk
2. zenei reflexiós képesség
3. általános intelligencia

V. zenei érzelem

1. zenei ízlés
2. zenére adott érzelmi válasz
3. emocionális zenei önkifejezés

(*Seashore*, 1919, 7–8.o.)

Seashore a muzikalitás vizsgálatára szerkesztett tesztsorozatát a zenepszichológia az első standardizált zenei képességmérő eszközként tartja számon. Résztesztjeiben a zenei érzékelés és érzékenység csoportjában szereplő komponensekre ismerhetünk, amelyek a következőképpen jelennek meg a mérőeszközben:

Hangmagasság: az alany két tiszta hangot hall egymást követően, s azt kell eldöntenie, hogy a második magasabb vagy alacsonyabb volt-e, mint az első hang. A hangok közötti különbség akár 1/200-ad hang is lehet.

Idő: az alany három kattantást hall, azt kell megállapítania, hogy a második és harmadik hang közötti intervallum hosszabb vagy rövidebb volt-e, mint az első és második közötti.

Intenzitás: az alany két berregő hangot hall, azt kell megállapítania, hogy a második hangosabb vagy halkabb, mint az első.

Emlékezet: az alany bizonyos számú zenei hangot hall, amelyek szándékosan nem alkotnak dallamsort, ezt egy második ilyen inger követi, amelyben egy eltérő hang van. Az alanynak a megváltoztatott hang sorszámát kell megadnia.

Ritmus: két kopogott időbeli mintázat adott, az alanynak pedig el kell döntenie, hogy megegyeztek-e (Wing, 1970).

Bár a Seashore-teszt a 20. század folyamán az egyik leggyakrabban használt zenepszichológiai mérőeszköznek számított (magyarországi alkalmazása: Laczó, 1987; Dombiné, 1985, 1988, 1992), ki kell emelnünk, hogy számos kritika is érte. Ezek elsősorban arra reflektálnak, hogy az alkalmazott itemek a zenétől távol állnak, sokkal inkább a hallás élességét mérik, mint a muzikalitást.

Az általános faktorból kiinduló modellek a zenei képességet egységes, zárt képességnek tekintik. Az erre a paradigmára épülő tesztek jellegzetessége, hogy a magas színvonalú zenei tudást vizsgálják, a legtöbb esetben előzetes zenei tanulmányok nélkül nem teljesíthetők az itemek. Ebből következik, hogy az ilyen szemléletű tesztek elsődleges célközönségének a hangszeren tanulók és a képzett zenészek számítanak. E nézet legjelentősebb képviselői Révész, Bentley és Wing voltak. Az egy-és többfaktoros modellekre épülő tesztek feladattípusaikban nem különböznek, azonban az előbbieket az eredményeket nem vizsgálják képességtérületekre bontva (Janurik, 2010).

Révész Géza a nemzetközi zenei képességekutatások szempontjából máig meghatározó, az empirikus vizsgálódás egyik első úttörője volt ezen a területen. Egyéni megfigyeléseket végzett, tehetséges tanítványa, Nyíregyházi Ervin zenei fejlődését követte nyomon éveken keresztül, majd tapasztalatait 1916-ban megjelent munkájában foglalta össze. Úgy vélte, hogy a zenei képességek a született adottságok, a környezeti hatások, a nevelés és a jellemtulajdonságok együttese révén bontakoznak ki. (Révész és Nyíregyházi, 1916 idézi Dombiné, 1992). Révész a muzikalitást olyan általános képességnek tekint, amely további elemekre nem bontható. Értelmezésében a muzikális embert „a zenének, mint művészeti alkotásnak a szellemi birtokbavétele” jellemzi. A muzikalitás vizsgálatára Révész a következő nyolc feladatból álló keretrendszert alkalmazta (Révész, 1945 fordította: Laczó, 2000):

1. ritmusérzék: ritmusreprodukció ritmus- és dallammintát követően
2. regionális hallás: a zongorán megszólaltatott hangot a tesztalany a megfelelő billentyű leütésével kell reprodukálnia
3. az együtthangzások, hangközök és hármashangzatok elemzése: a zongorán egyidejűleg megszólaltatott hangokat a vizsgálati személynek vissza kell énekelnie a legmélyebb hangról indítva
4. relatív hallás: a zongorán megszólaltatott hangközt az alany a megadott hangra fel kell építenie, azaz a hangközt hallás után adott hangra kell transzponálnia
5. harmóniaérzék: a zongorán játszott tercek, kvartok, kvintek, dúr és moll hármashangzatokat és fordításaikat kell az alany reprodukálni énekhangon vagy hangszeren játszva, majd megállapítani a konszonancia vagy disszonancia mértékét
6. dallamok zenei felfogása és visszaadása: az alany számára ismeretlen dallamok vagy dallamtöredékek hallás utáni reprodukálása
7. hallás után való játék: ismert dallamok zongorán játszása hallás után
8. alkotó fantázia: az alany a megadott dallamhoz befejezést kell improvizálnia

Arnold Bentley zenei képességmérő tesztjét (*Measures of Musical Abilities*, 1966) négy fő feladattípus alkotja: (1) hangmagasság-megkülönböztetés, (2) hangemlékezet, (3)

akkordelemzés és (4) ritmuselemzés. *Seashore*-hoz hasonlóan a hangmagasság itemeiben a kis szekundnál kisebb távolságok észlelése a feladat, a hangemlékezet és ritmuselemzés esetében pedig az azonosság vagy különbözőség megállapítása szükséges. Újdonságként szerepel a tesztben az akkordelemzés, itt egyszerre megszólaltatott hangok számát kell megadni a vizsgálati személynek. Mivel az adottságtesztek validitása gyakran alacsony, *Bentley* ezt azzal kompenzálta, hogy a zenei teszten elért teljesítményt összevetette a tanárok diákokról alkotott becslésével, valamint más területeken végzett tesztek eredményével. Ezek alapján a teszt érvényességére $r=0,94$ -es rendkívül magas értéket adott meg (*Turmezeyné és Balogh, 2009*).

*Herbert Wing*nél találkozunk először a „zenei nagykorúság” fogalmával. Úgy vélte, a zenei képességek fejlődése 17 éves korig tart, ettől az életkortól kezdve „zenei felnőttekről” beszélhetünk. 8-17 éves korosztályra kidolgozott tesztje nagyban hasonlít *Bentley* munkájára, azonban feladatot dolgozott ki a zenei frazeálás mérésére is (*Wing, 1939*).

Az egy szempontú rendszeralkotást és az általános faktor modelleket számos bíráló érte a 20. század közepén. Többek között *Vitányi (1969)* is hangsúlyozta a képességek többdimenziós jellegét, aki az egyén zenei hallásának egyik fő dimenziójába a melodikus, harmonikus, hangszín, dinamikus és ritmikus komponens, a másik fő dimenzióba pedig az észleléshez, emlékezéshez, alkotáshoz és előadáshoz kötődő folyamatokat sorolja. Ahogy a későbbiekben megfigyelhetjük, a magyarországi kutatásokban is a többfaktoros modellek domináltak a 20. század második felében.

A holisztikus és a többfaktoros nézet között helyezkedik el *Edwin Gordon* elmélete, aki bár 20 összetevőt különít el a zenei adottságokon belül, amely közül a hét legfontosabb komponens zenei tesztjeinek is alapjául szolgál (hang-, harmónia-, tempó-, metrumelképzelés és esztétikai ítéletalkotás frazeálásról, zárlatokról és tempóról), mégis egy olyan fogalmat emel az elmélete középpontjába, amely önmagában is jól jellemzi a zenei képességet. Ez az „audiation”, amit magyarra, „hallóképességként” (*Dombiné, 1992*) „zenei értelmező képességként” (*Gombás és Stachó, 2004*) vagy „audiációként” (*Turmezeyné, Máth és Balogh, 2005*) fordíthatunk. Ahogy más nyelvekben is, az utóbbi években a magyar szakirodalomban is a fordítás nélküli forma, az audiáció használata figyelhető meg (*Dohány, 2010; Janurik, 2010*). Lényege a zenei folyamat értelmezése, megértése, amely független a tanult tudáselemektől, ismeretektől, készségektől (*Gordon, 1989b*), az audiáció egyfajta belső hallásnak tekinthető, amely segítségével akkor is halljuk és megértjük a zenét, ha a tényleges auditív input nincs jelen (*Gordon, 1971*). *Gordon* képességtesztjei három éves kortól alkalmazhatóak, ő volt az első kutató, aki hét éves kor előtt vizsgálta a zenei képességeket. Késői munkássága szinte kizárólag a csecsemő- és gyermekkori zenei fejlődésre fókuszál (*Gordon, 1990; 2001*), kiemelkedően fontosnak tartja a tehetség korai felismerését és fejlesztését. „A zenén keresztül a gyermek nem csupán saját magát ismeri meg jobban, hanem környezetét is és magát az életet. De ami talán a legfontosabb mind közül, képes lesz fejleszteni és megtartani képzelőerejét” (*Gordon, 1990, 2–3.o.*).

Az *Audie* olyan játékos mérőeszköz, amely egyszerre szórakoztató a gyermekek számára és nyújt információt a szülőknek illetve pedagógusoknak a zenei készségek szintjéről. A tesztet 3-4 éves korú gyermekek számára dolgozták ki, a dallam- és ritmushallás készségeit vizsgálja oly módon, hogy dallam-és ritmuspárokról kell eldönteni, hogy a második megegyezik-e az elsővel (*Gordon, 1989a*). A *Primary Measures of Music Audiation* (PMMA, 1979) és az *Intermediate Measures of Music Audiation* (IMMA, 1982) tesztek szintén a dallam-és ritmusdiszkriminációra épülnek. A PMMA óvodáskortól harmadik osztályos korig alkalmazható. A PMMA (Primary Measures of Music Audiation) óvoda és kisiskolás korosztály számára készült, az óvoda első évétől az iskola harmadik

osztályáig használható. Alkalmazása máig széleskörű mind a zenei fejlődés-kutatásokban (Kreutzer és Jones, 2008; Webster, 1987; Baltzer, 1990), mind az amerikai pedagógiai gyakorlatban. Kidolgozásának elsődleges célja az volt, hogy megkönnyítse az egyéni igényekhez alkalmazkodó, differenciált zenei fejlesztést. Két fő feladattípusra épül, a dallam és a ritmushallásra, ezek a résztesztek mindössze 12-12 percet vesznek igénybe. Az itemek alternatív választásosak, a dallam- ill. ritmuspárokról kell döntést hozni az alapján, hogy megegyeztek vagy nem egyeztek meg. Hátránya, hogy a zenei anyag cd-n hallgatható meg, így csoportos adatfelvétel esetében nincs lehetőség az egyéni igényeknek megfelelő időzítésre, az egyéni adatfelvétel viszont túlságosan időigényes. A mérőeszköz keretrendszerébe csak olyan feladatok kerültek, amelyek tisztán zenei gondolkodást igényelnek, zenei motívumokra épülnek. Gordon kizárta többek közt a hangmagassághallást, a tempóhallást és a tonalitás érzékelését, arra hivatkozva, hogy feldolgozásukhoz nem szükséges a zenei formák analizálása. A mérőeszköz keretrendszerét így csupán a dallam- és a ritmusdiszkrimináció alkotják, amelyeket 40-40 itemmel fedett le. Az azonosság ill. különbözőség eldöntéséhez azonos és különböző arcokat használt, a válaszadás karikázással történik, a válaszadás helye felett látható ábra arra szolgál, hogy a gyermekek beazonosíthassák a cd-n elhangzó itemet a feladatlapon (22. ábra).

22. ábra. Item válaszadó része Gordon PMMA tesztjéből

A feladat szövege: „Hallgasd meg az vitorlás dallamokat és karikázd be a választ. Ne feledd, ha a dallam két része megegyezik, karikázd be a megegyező arcokat. Ha a dallam két része különbözik, karikázd be a különböző arcokat.” (forrás: Gordon, 1986)

Az *Intermediate Measures of Music Audiation* (Gordon, 1982) elsőtől hatodik osztályig ajánlja a szerző. Az IMMA olyan diákok számára készült, akiknek a PMMA teszt megoldása nem jelent nehézséget, ezáltal a tehetség azonosítására is használható.

A *Musical Aptitude Profile* (MAP, 1965, 1988) az 5-12. osztályos korosztály mérésére szolgál, az egyik leggyakrabban használt teszt mind az oktatásban, mind a zenei képességek kutatásában. A teljes teszt felvétele megközelítőleg 3,5 órát igényel, a mérőeszköz keretrendszerét a hangképzelet, a ritmusképzelet és a zenei érzékenység három csoportjába rendezett hét dimenzió mentén vizsgálja. A dimenziók egyenként negyven itemesek. Az *Advanced Measures of Music Audiation* (AMMA, 1989b) a MAP-hez képest nehezebb itemekből áll, a felsőfokú zenei tanulmányokat folytató hallgatók és a felnőtt populáció mérésére készült.

Gordon tesztjei kétség kívül a legszélesebb körben használt zenei képességmérő tesztek, amelyek a mai napig jelentős piaci potenciált is képviselnek. A tesztek jószágával számos független vizsgálat is foglalkozik, amelyek alapján a megbízhatósági mutatók jellemzően alacsonyabbak, mint a Gordon által megadottak. Alkalmazhatóságuk ezért a mai napig vitatott.

3. 2. Zenei tesztelés a 21. században

A 20. század során kidolgozott, mára már klasszikussá vált tesztek továbbra is széles körben használatosak. Ugyanakkor korunk igényeinek már egyre kevésbé felelnek meg. Az elmúlt évek során a zenei képességtesztek új generációja jelent meg, az újonnan kidolgozott mérőeszközök kivétel nélkül törekszenek a minél rövidebb adatfelvételi időre és az univerzális alkalmazhatóságra.

A *Musical Ear Test* (MET) olyan objektív mérőeszköz, amely hivatásos zenész és nem-zenész felnőttek mérésére is egyaránt alkalmas, ráadásul felvétele kevesebb, mint 20 percet igényel. Belső konzisztencia értékét a szerzők igen magasnak ítélik más zenei képességmérő tesztekhez viszonyítva (Cronbach $\alpha=0,87$). A zenei tesztelést korábbi tradícióit követve a MET differenciálásra épül, azaz a vizsgálati személyeknek a zenei minták azonosságáról vagy különbözőségéről kell döntést hozniuk. Összesen 104 itemet tartalmaz, amelyek a dallam és a ritmus megkülönböztetést mérik. A *dallamfeladatok* zenei mintái 3-8 hangból állnak. A különböző dallampárok esetében az eltérés egyetlen hangot érint. A dallamok hangsora lehet dúr, moll vagy atonális. A *ritmusdiszkriminációhoz* a szerzők ritmussoronként 4-11 ütést alkalmaznak, az egyszerűbbek csak negyedekből és nyolcadokból állnak, a nehezebb itemekben triolákat is találunk. Az alkalmazott zenei anyagok minden esetben 100 bpm tempóban szólalnak meg. Bár a mérőeszköz az egyik legfrissebb zenei tesztnek számít nemzetközi viszonylatban, az adatfelvétel hagyományos papír-ceruza alapon történik (Wallentin és mtsai., 2010).

Szintén papír-ceruza alapon történik az adatfelvétel a *Montreal Battery of Evaluation of Amusia* (továbbiakban MBEA, Peretz és mtsai., 2003) esetében, ám itt a megbízhatóság érdekében előírás az egyéni adatfelvétel is. A teszt hat szubteszttel, összesen 180 itemmel méri a zenei feldolgozás képességét, használata nemzetközi szinten, széles körben elterjedt, alkalmas az amúzia szűrésére és vizsgálatára (pl. Sloboda, Wise és Peretz, 2005; Nunes-Silva és Haase, 2012; Pfeifer és Hamann, 2015). Az újabb tesztek között egyedülálló abban az értelemben, hogy az itemek zenei kidolgozásakor a nyugati zene tonális rendszerét vették alapul.

A hat szubteszt: dallamkontúr, hangköz, hangnem, ritmus, metrum és zenei memória. A metrumfeladat kivételével az itemek egyszólamúak. Az első három szubtesztben az alanynak arról kell döntést hoznia, hogy két egymást követő dallam megegyezett-e. Az eltérő itemekben csak egy hang változik, amely a *kontúr-szubtesztben* a dallamkontúrt változtatja meg úgy, hogy a hangnem változatlan marad (azaz, ha az érintett hangköz lefelé lépett, a módosított dallamban felfelé fog), a *hangköz-szubtesztben* a hang a kontúr és a hangnem változása nélkül módosul, a *hangnem-szubtesztben* pedig a kontúr változatlan marad, de az érintett hang révén módosul a hangnem. A ritmus-szubtesztben a két ritmussor közötti különbség abból adódhat, hogy két szomszédos hang hosszúsága felcserélődik, míg a metrum és az ütések száma nem változik. A *metrum* feladatban egy item egy dallammintát tartalmaz. Az alanynak azt kell eldöntenie, hogy indulót vagy keringőt hall, azaz, hogy a metrum kettes vagy hármassal lüktetésű. A teszt a *zenei memóriát* dallamokkal vizsgálja. A szubtesztben szereplő dallamminták fele már szerepelt a tesztben, a másik fele még nem. A vizsgálati személy feladata, hogy megítélje, hallotta-e a teszt során a megszólaló dallamot. A teszt felépítésének érdekessége, hogy külön itemeket alkalmaztak a figyelem tesztelésére. Ezekben az itemekben a zenei minták nagyon erősen eltérőek, feladatuk, hogy kiszűrjék, hogy a tesztalany mechanikusan válaszol-e a kérdésekre.

A technológiai fejlődés a hagyományos képességvizsgálatokra is hatást gyakorolt, a korábbi hangkazetták, lemezek és cd-k helyét egyre gyakrabban veszik át számítógép-

alapú vagy online mérőeszközök, habár iskolai gyakorlatban való alkalmazásukkal a szakirodalom feltárása során még nem találkoztunk. Az IKT eszközökkel végzett kutatások egyelőre a felnőtt populációra szorítkoznak, ezen belül is a leggyakoribbak azok az összehasonlító vizsgálatok, amelyekben a mintát zenészek és nem-zenészek alkotják.

PROMS (Profile of Musical Perception Skills, Law és Zentner, 2012) egyike az első online zenei képességteszteknek. Az átlagos felnőtt populáció mérésére dolgozták ki. Újszerűsége, hogy az egyes itemeknél a bizonyosság mértékét is meg kell adni a kitöltőknek. Olyan zenei mintákra épül, amelyek stílusa semleges, a stimulusok absztraktok de nem bonyolultak, így nem áll fenn annak a veszélye, hogy egyes alanyok számára ismerősen hangzanak és így növelik a helyes megoldás valószínűségét. A teszt keretrendszere holisztikus nézetet tükröz, dallam, hangmagaság, hangszín, hangolás, ritmus, ritmus-dallam, akcentus, tempó és hangosság terén vizsgálja az összehasonlítási képességet.

A *dallamfeladat* egyszólamú, kizárólag nyolcadokat tartalmazó zenei mintázatokból épül fel, amelyek G3-C5 (azaz 196-523 Hz) hangterjedelműek, a Logic Pro 9 szoftver csemballó hangszínén szólnak meg. Utóbbi döntést a hangszín semlegességével indokolják, valamint azzal, hogy az alanyok számára kevésbé ismerős így a hangzás. Az itemek nehézségét a növekvő hangsűrűséggel és az atonalitás mértékével jellemzik. Az eredeti és a módosított dallamok közötti eltérés egy hang esetében félhangnyi távolság.

A *ritmusdiszkrimináció* zenei mintái negyed, nyolcad és tizenhatod hangokból állnak, amelyek intenzitása konstans, két ütemesek, „rim shot” hangszínen szólnak meg. Az egyszerűbb itemekben a második ritmussorban az elsőhöz képest több vagy kevesebb ütés szerepel és a változás az ütemek súlyos részén történik. Az ütésszámban való eltérés egy és több hang is lehet. Közepesen nehezek azok az itemek, ahol a változás hangsúlytalan helyre esik. A komplex itemek tizenhatodokat is tartalmaznak és a változtatás is ezeket a hangokat érinti.

A *ritmus-dallam diszkrimináció* feladata arra épül, hogy a hallgató össze tud-e hasonlítani egy ritmushangszeren és egy dallamhangszeren megszólaltatott zenei mintát, azaz el tudja-e dönteni, hogy ugyanaz a ritmus szólalt-e meg a csembalón játszott dallamban, mint amit előtte ütőhangszeren hallott. A feladatban alkalmazott dallamok hangkészlete egyszerű, tonális.

Az *akcentus feladata* azt méri, hogy az alany képes-e felismerni adott hangra helyezett relatív hangsúlyt egy ritmussorban. Az összehasonlításra szánt zenei minták hanghosszúságai ebben a feladatban teljesen megegyeznek. Minél kevesebb az eltérő hangsúlyos és hangsúlytalan hangok száma a két ritmussorban, annál nehezebb megállapítani, hogy a két zenei minta akcentusa megegyezett vagy különbözött.

A *tempódiszkriminációs feladatokban* 110 és 130 bpm gyorsaságú szemelvényeket használtak. A könnyű itemek zenei mintái közt 7, a nehéz itemek 1 bpm különbség van. Az alkalmazott hangszínek ebben a feladatban változatosak.

A *hangmagasság-megkülönböztetésre* épülő feladatban tiszta, szinuszos hangokat alkalmaztak annak érdekében, hogy csupán a frekvenciaszám határozza meg a hangmagasságérzetet. Az itemek nehézségét a köztük lévő különbség határozza meg, amely 2 és 12 Hz között változik. A felhasznált hangok 440 Hz közeliek.

A *hangszín feladatokban* az élethű hangzás érdekében a Vienna Symphonic Library hangszíneit alkalmazták. Ahhoz, hogy nagyon apró eltéréseket tudjanak generálni, négy hangból álló akkordokkal dolgoztak (C4, E4, G4, C5), amelyek 1,5 mp időtartamig hangzanak a tesztben. A könnyű itemekben a két összehasonlítani kívánt akkordot más-más hangszeres család hangszerei szólaltatják meg, a közepesen nehéz itemekben a változás csak az akkord egyik hangját érinti, a nehéz itemekben pedig azonos hangszeres családon

belül maradva történik a változás (pl. hegedű helyett brácsa szólal meg az akkord egyik hangján).

A *hangolás szubtesztben* szintén C4, E4, G4 és C5 hangok négyeshangzatát alkalmazták a tesztfejlesztők, amely 1,5 mp hosszan szólal meg, zongorahangon. Ennek a diatonikus akkordnak a kiválasztását relatív kultúrafüggetlensége indokolja. Az összehasonlítás alapját az E4 hang manipulációja adja, 10-50 centtel mozdul el az eredeti hangmagasságtól. Minél kisebb az eltérés a két hangminta között, annál nehezebb az item.

A *hangerő-megkülönböztetés* feladat frekvenciája konstans 440 Hz. A hangok közti hangerősség különbség 7 és 1 dB között változik.

Minden szubteszt 18, 9 megegyező és 9 különböző itemből áll. Az első stimulust a vizsgálati személyek minden esetben kétszer hallgathatják meg, majd ehhez kell viszonyítaniuk a harmadik zenei mintát. A kiinduló stimulusok között 1,5 mp, majd a viszonyított stimulus előtt 2,5 mp szünet van. A válasz megadásához öt válaszopció áll rendelkezésre annak érdekében, hogy a találgatás mértékét minimalizálják: biztosan megegyeztek – valószínűleg megegyeztek – valószínűleg különböztek – biztosan különböztek – nem tudom. (Law és Zentner, 2012)

A PROMS jószágmutatói alapján a mérőeszköz megbízható, valid információkat biztosít (belső konzisztencia érték és teszt-reteszt mutató $r > 0,85$). A konvergens validitás alátámasztásához a szerzők Gordon két tesztjét (AMMA és MAP) és Wallentin tesztjét (MET) vették alapul. A teszt külső kritériumon alapuló érvényességét a zenei jártasság felmérésével igazolták. A diszkriminációs validitás vizsgálatához alkalmazott nem-zenei auditív diszkriminációs feladattal a teszt nem mutat szignifikáns korrelációt.

A Svéd Zenei Diszkriminációs Teszt (Swedish Musical Discrimination Test, továbbiakban SMDT, Ullén és mtsai., 2014) szintén online platformon méri a zenei percepciók képességeket. Az SMDT három szubtesztet tartalmaz: dallam (18 item), ritmus (18 item), hangmagasság (27 item). Az egyes szubtesztek itemei fokozatosan nehezednek a kitöltés során.

A *dallamdiszkriminálás* feladatai számítógéppel generált zongorahangszínen szólalnak meg. A dallamok ámbitusa C4 és A#5, azaz 262 és 932 Hz között mozog. A dallamminták az SMDT esetében sokkal inkább hangsorozatokként értelmezhetők, egyenlő hosszúságú hangokból állnak, amelyek között 650 ms szünet van. A legkönnyebb itemek 4, a legnehezebbek 9 hangosak. Az alkalmazott dallamminták atonálisak, nem szerepel bennük kétszer ugyanaz a hang és nincs oktávnál nagyobb hangközlépésük. Az első hangsorozatot 1,3 másodperc szünet után követi a második. Egyetlen, véletlenszerűen kiválasztott hangban különböznek, a vizsgálati személynek azt kell megállapítania, hányadik hangon történt a változás. Ehhez az online felület vizuális segítséget is biztosít az alany számára. A hangokat vonalon elhelyezett egyforma pontok szimbolizálják, ha megszólal egy hang, a neki megfelelő pont felvillan, a válasz a módosult hang sorszámán kívül a pontra való kattintással is megadható.

A *ritmusdiszkrimináció* hangmintái 5-7 rövid, szinuszos hangból állnak. A hangminták közötti szünet 1 másodperces. Az itemek közül 11-ben különbözik és 7-ben megegyezik a két ritmussor. A feladat típusa egyszerű alternatív választás.

A *hangmagasság-diszkrimináció* feladatban alkalmazott szinuszos hangok hosszúsága 590 ms, a két összehasonlítandó hang között 1 másodperc szünet van. Az itemek egyik hangja mindig 500 Hz, a legkönnyebb item esetében 17, a legnehezebb itemben 1 Hz az eltérés a két hang között. Azt kell megadni, hogy melyik hang a magasabb.

A teszt beméréséhez alkalmazott minta 6881 fős volt. A szubtesztek belső konzisztencia-mutatói közepesen magasak (dallam: 0,81; ritmus: 0,82; hangmagasság:

0,87). A teszt megbízható, idő-hatékony eszköznek bizonyult az átlagos felnőtt populáció zenei diszkriminációs képességeinek mérésében. (Ullén és mtsai., 2014)

3. 3. A zenei képességek empirikus kutatása Magyarországon

A zenei fejlődés tudományos vizsgálata jelentős hagyományokkal rendelkezik Magyarországon. Nemzetközi szinten is Kovács Sándor volt az első kutató, aki a kísérleti pszichológia eredményeit és módszertanát alkalmazta a zenei képességek kutatásában. Kovács egyéni megfigyeléseit, amelyek a zenei emlékezet kapacitására és karakterisztikájára irányultak, 1886 és 1918 között végezte (Dombiné, 1992).

Révész Géza munkásságát a nemzetközileg meghatározó zenei képességmodellek bemutatásánál már taglaltuk, hiszen munkássága és az *Egy zenei csodagyerek pszichológiája* (Révész, 1925) valamint a *Bevezetés a zenepszichológiába* (Révész, 1946) címet viselő művei a zenepszichológia tudományágának nemzetközi szintű fejlődését is megalapozták.

Az első nagymintás zenei mérést hazánkban Szeghy Endre végezte, 2000 általános iskolás gyermek részvételével, három városban: Szegeden, Győrött és Békéstarhoson. Az adatfelvétel Révész méréséhez hasonlóan szemtől szembeni formában zajlott, s a ritmikai és melodikai reprodukálás mellett szerepet kapott benne a vokális interpretáció több szempontú értékelése, a zenei memória, a stílusérzék és a beleélési képesség vizsgálata is (Szeghy, 1957, idézi Dombiné, 1992).

A Kodály-féle zenei nevelés más képességekre gyakorolt jótékony hatására hazánkban elsőként Kokas Klára hívta fel a figyelmet. Kokas kiemelten fontosnak tartotta, hogy a zene a kognitív területeket úgy fejleszti, hogy közben a gyermekek mentális túlterhelésének a veszélye nem áll fenn. 1963 és 1964 között zenei és általános tagozatú óvodásokkal és első osztályosokkal végzett kontrollcsoportos vizsgálatokat. A zenei nevelés pozitív transzferhatását mutatta ki az antropometriai feladatokban (pl. tüdőkapacitás, vitalitás), motoros és egyensúlyi feladatokban valamint a megfigyelő képességet, a helyesírást és a számolást mérő feladatokban (Kokas, 1972).

Nemzetközi szinten is az első zenei longitudinális vizsgálatok között tartják számon Barkóczi Ilona és Pléh Csaba 1969 és 1973 között végzett kutatását, amely során Kodály zenei nevelési módszerének pszichológiai hatásvizsgálatát végezték zenei és nem zenei osztályokban. Kimutatták a zenei nevelés kreativitásra és a kreativitás és intelligencia közötti korrelációra gyakorolt pozitív hatását. A kutatás kiemelkedően fontos eredménye, hogy míg a nem zenei tagozatos osztályokban a szociális helyzet és az intelligencia közötti kapcsolat a négy tanév alatt egyre szorosabb lett, a zenei tagozatosok esetében a korreláció gyengült. A kutatás alátámasztotta a zenei nevelés hatékonyságát a szociális helyzetből fakadó kulturális hátrány kompenzációjában (Barkóczi és Pléh, 1977).

Az 1980-as évektől a nemzetközi tendenciát követve a magyar kutatások is a zenei képességek mérését, fejlődésvizsgálatát tűzték ki célul. A zenei alapképességek rendszerezését és fejlődésük feltárását Nagy József vezetésével Erős Istvánné, Fodor Katalin és Pethő István végezte Szegeden. A modellben a zenei alapképesség – Nagy József rendszerével összhangban – képességek, készségek és ismeretek rendszereként jelenik meg, amelyek az adottságokra, mint öröklött struktúrára épülve, tanulás eredményeként jönnek létre. Az ismeretek és készségek jelen esetben is meghatározott tartalomhoz kapcsolódnak, a képességek azonban bármely tartalmon mobilizálhatóak. A modell két tengelyét a zenei tartalmak (melódia, harmónia, ritmus, hangszín, dinamika) és

a zenei tevékenységek (hallás, közlés, olvasás, írás) alkotják (1. táblázat). A tartalmat, azaz a zenei hangok dimenzióit *Moles*, a hangok általános tulajdonságairól alkotott definíciója alapján határozták meg (1966), míg a tevékenységek a kommunikáció négy alaptípusát tükrözik. A modell kiindulópontul szolgált a későbbi magyar zenei képességmérések számára is (pl. *Turmezeyné*, 2007; *Janurik*, 2010).

1. táblázat. A zenei alapképességek kétdimenziós modellje (*Erősné*, 1993, 23.o.)

ZENEI TEVÉKENYSÉGEK					
		Hallás	Közlés	Olvasás	Írás
ZENEI TARTALMAK	Melódia	Dallamhallás	Dallamközlés	Dallamolvasás	Dallamírás
	Harmónia	Hangzathallás	Hangzatközlés	Hangzatolvasás	Hangzatírás
	Ritmus	Ritmushallás	Ritmusközlés	Ritmusolvasás	Ritmusírás
	Hangszín	Hangszínhallás			
	Dinamika	Dinamikahallás			

A modell alapján készült mérőeszköz adatfelvétele 1980-ban zajlott 840 alany részvételével a 3-23 éves korosztályból. A tesztben a zenei hallás feladatai a dallam, a harmónia, a ritmus, a hangszín és a dinamika percepciójára épülnek, s szorosan kapcsolódnak a zenei memóriához és a belső halláshoz. A zenei közlés magában foglalja a komplex zenei képzeteken alapuló hallási, látási és intellektuális képzeteket, valamint ezek kombinációit, amelyek a tesztben a név-jelrendszerhez és a hangzás-jelrendszerhez kapcsolódó tudástartalmakban képeződnek le. A zenei írás és olvasás dimenzióiban a hangzás jellé és a jel hangzássá alakítása kap szerepet (*Erősné*, 1993).

Laczó Zoltán 1987-ben végzett vizsgálatában a Seashore-tesztet alkalmazta 450 fős mintán. Kimutatta, hogy a zenei tagozatos osztályok mind alsó, mind felső tagozaton jobb eredményeket érnek el, más, nem emelt énekóraszámú osztályoknál. Érdekes kiemelni, hogy a zenei és nyelvi tagozatos osztályok a hangszínhallás feladatában nem produkáltak szignifikáns különbséget.

Dombiné Kemény Erzsébet szegedi mintán végezte vizsgálatait. 1980 és 1992 között a külföldön gyakran használt standard zenei képességtesztek alkalmazásával (*Seashore*, *Gordon*) vizsgálta a zenei képességek közötti kapcsolatokat és a háttérváltozók hatását a zenei teljesítményre. A Seashore-teszt elemzésének érdekes eredménye, hogy a háttérváltozókkal lefolytatott elemzések esetében a korrelációs együtthatók a zeneművészeti főiskolások részmintáján mutatkoztak a legerősebbnek. A szerző ebből arra következtet, hogy a hosszú ideig tartó intenzív zenei tréning más képességek fejlődéséhez is hozzájárul. A teszt még a legképzettebb részmintában is differenciált, a hegedűsök a hangerősség és hangszín feladatok kivételével magasabb pontszámokat értek el a zongorista hallgatóknál. *Gordon Advanced Measures of Music Audition* tesztjével (*Gordon*, 1989b) végzett adatfelvételeredménye, hogy a ritmusdiszkrimináció könnyebb feladatnak bizonyult a dallamdiszkriminációnál, s a megkülönböztetésen alapuló itemek esetében azok voltak nehezebbek, amelyeknél a két zenei minta megegyezett. Az elért pontszámokat a szerző szerint a zenei képességeken kívül a figyelem foka is befolyásolhatta.

A 2000-es években két jelentős kutatás zajlott hazánkban, amelyek saját fejlesztésű mérőeszközzel vizsgálták a zenei képességeket, s ezen belül a hallási képességeket is.

Turmezeyné Heller Erika 2004 és 2006 között folytatott méréseiben a zenei képességek fejlődését tárta fel a 7-10 éves korosztályban. A zenei fejlődés jellemzőit saját feladatrendszerrel, három éves longitudinális program keretében vizsgálta, 302 gyermek bevonásával (*Turmezeyné, 2009*). *Turmezeyné, Máth és Balogh (2005)* a zenei képességek rendszerezésében a tapasztalati úton, formális oktatás által megszerezhető tudást és a kizárólagos intellektuális tudást tekintik kiindulópontnak. Modelljükben a konkrét zenei tevékenységet nem igénylő zenei ismereteket helyezik el a nulladik szinten. Ezek közé tartozik pl. a vonalrendszer, a szolmizációs hangok, ritmusértékek, ütemfajták ismerete.

Az első szint a hétköznapi zenei tapasztalatokat jeleníti meg, olyan zenei tevékenységeket sorolnak ide a szerzők, amelyek formális oktatás hiányában is fejlődnek. Ehhez a szinthez sorolják a zenei észlelésen alapuló kognitív műveleteket valamint a hallás utáni éneklést is. A szint feladatai elsősorban a zenei képesség és adottságtesztek struktúráját tükrözik. A mért zenei tartalmak alapját a zenei alapképességek modellje adja (*Erősné, 1993*), azaz a dallam, ritmus, harmónia, hangszín és hangerő diszkriminációs és reprodukciós képességeinek fejlettségéről kapunk információt, de a dimenzió belül találunk zenei kreativitást (adott dallamkezdet önálló befejezése) mérő feladatot is.

A második és harmadik szinten megjelenő zenei írásbeliség csupán formális oktatás révén sajátítható el, amelynek a korábbi szintek mind fontos előzményei. A két felső szint közötti hierarchikus különbséget a szerzők *Kodály* gyakran hangoztatott tézisével indokolják, miszerint a kottaképet nem elég csupán hangszer segítségével megszólaltatni, a zenei tevékenység fontos és értékes eleme a kottakép belső reprezentációja. A második szintet tehát a kodályi „kottakép, hang elképzelés” szintjeként értelmezik, s a harmadik szinten kap helyet a tényleges megvalósítás. A megvalósítást a szerzők az énekléssel, mint a magyar zenei közoktatás leglényegesebb interpretációs elemével társítják.

Az ábrán (23. ábra) feltüntetett nyilak a hierarchikus elrendezés kiegészítésére hivatottak, arra utalnak, hogy az adott szinten történő fejlődés visszahat a korábbi szintekre is (*Turmezeyné és Balogh, 2009*).

A mérőeszköz feladataiban az 1-3. szint kettős bontásban jelenik meg. Az első szinten hallás utáni diszkriminációs feladatokat és hallás utáni éneklést (valamint tapsolást) alkalmaztak. A 2. szinten a zenei írás-olvasás mérésére alkalmazott feladatok mellőzik az éneklést. A zenei írást diktandókkal, míg a zenei olvasási képességet azáltal vizsgálják, hogy a vizsgálati személyeknek a hallott zenei impulzusokat kottaképekkel kell összevetniük, így az auditív és a vizuális információ azonosságáról vagy különbözőségéről kell döntést hozniuk. A 3. szint az éneklés és a zenei jel kapcsolatának vizsgálatára épül. A két információ közé beékelődik a név. A zenei jel és név kapcsolatát a 0. szint feladatai vizsgálják, zeneoktatásunkban ennek optimális rögzülését követi a név-hangzás auditív asszociáció fejlesztése. A szint itt is kétfelé ágazik, elsőként a hallott dallam utószolmizált éneklésével majd a betűkotta szolmizált éneklésével.

23. ábra. A zenei tanulás folyamata (Turmezeyné, 2010, 21. oldal)

A felállított modell egy összetett mérési struktúrának biztosít elméleti keretrendszert. Nagy előnye, hogy a magyar közoktatásra és a kodályi elvekre épít, figyelembe véve a kerettantervi követelményeket is, ugyanakkor ez a szemléletmód nehézkessé teheti szélesebb körű alkalmazását. A modell hierarchikus elrendezése kérdéseket vet fel. Nem derül ki világosan, mi adja a hierarchia alapját, a közoktatás évfolyamokra lebontott jellemzői-e vagy a zenei képességek általános fejlődése, esetleg a kapcsolódó feladatok feltételezett nehézsége. A 0. és 1. szint között nem látunk hierarchikus összefüggést, elhelyezkedésüket leginkább a konkrét zenei tevékenység megléte indokolja, ám ebben az esetben hierarchiáról nem beszélhetünk. Az 1. szinten elhelyezett képességkomponensek abban az esetben is fejlődnek, ha az ismereti szint teljes mértékben hiányzik (ezt a szerzők is hangsúlyozzák). Vitatható, hogy a 0. szinten feltüntetett ismeretek csupán a 2. szinten éreztetik hatásukat, ugyanis a zenei eszköztár vizuális komponenseinek ismerete és elképzelése megkönnyíti a zenei elemekkel kognitív úton végzett műveleteket (Halpern és Zatorre, 2005; Keller, 2008).

Gévayné Janurik Márta 2009 és 2010 között folytatott keresztmetszeti vizsgálataiban szintén saját fejlesztésű mérőeszközt alkalmazott a zenei teljesítmény megállapítására. Feltárta a zenei képességek fejlődését a 4-8 éves korosztályban, középső csoporttól második osztályig 657 gyermek részvételével. Mérőeszköze lehetőséget biztosított az életkori jellemzők meghatározásához, transzfervizsgálathoz és fejlesztő kísérlet nyomon követéséhez (Janurik és Józsa, 2013). Hasonlóan Turmezeyné kutatásához, itt is kiinduló pontul szolgált a zenei alapképességek modellje (Erősné, 1993), s a modellben szereplő öt zenei hallási képesség a tempó és a hangköz differenciálás feladatokkal egészült ki. A teszt kidolgozásakor fontos szempont volt, hogy két óvodás és két iskolás korosztályban is alkalmazható legyen. A mérőeszköz keretrendszerét két fő tengely mentén elhelyezett zenei készségek és képességek adják, amelyeket közös terminussal zenei hallási képességeknek nevez a szerző. A függőleges tengelyen a zenei hangok dimenziói

helyezkednek el, amelyek egyezést mutatnak a zenei alapképességek modelljében zenei tartalmakként feltüntetett fogalmakkal. A vízszintes tengelyen a képességek két dimenziója, az implicit (hallás utáni megkülönböztetés) és az explicit (hallás utáni reprodukció) szint található. A teszt reliabilitás vizsgálata alapján az explicit szint megbízhatósága magasabb (Cronbach $\alpha=0,94$) mint az implicit szinté (Cronbach $\alpha=0,81$). A teljes teszt 85 itemet tartalmaz, (az itemek eloszlása a 2. táblázatban látható), belső konzisztencia értéke Cronbach $\alpha=0,91$. *Janurik Márta* vizsgálata kiemelkedően fontos a magyar zenepszichológiában, hiszen kiterjed az iskolai tanuláshoz alapvetően szükséges szociális és elemi alapkészségek összefüggés-vizsgálatára az óvoda-iskola átmenet szempontjából legérzékenyebb korosztályban.

2. táblázat. A zenei hallás képességei és a hallást vizsgáló feladatok rendszere (Janurik, 2010, 124. oldal)

A zenei hangok dimenziói	A zenei hallás képességei	Hallás utáni megkülönböztetés feladatai (azonosság-különbség)	Hallás utáni reprodukció feladatai éneklés és tapsolás
		Implicit szint	Explicit szint
Melódia	Dallamhallás	2 feladat 7-7 item	2 feladat 18 és 7 item
Harmónia	Harmóniahallás	2 feladat 6 és 7 item	
Ritmus	Ritmushallás	2 feladat 6 és 7 item	1 feladat 8 item
Hangszín	Hangszínhallás	1 feladat 7 item	
Dinamika	Dinamikahallás	1 feladat 5 item	

A Magyarországon folytatott zenei témájú neuropszichológiai vizsgálatok közül kiemelkedő a „Látható hangok” hallási-zenei pedagógiai tréningre (Antal-Lundström, 1998) épülő, EEG-vel végzett kutatás (Honbolygó, Pohl és Csépe, 2010). Az egy éves követéses vizsgálat során alkalmazott tréning részben kodályi elveken alapszik, nagy hangsúlyt fektetve a népdalok alkalmazására, ugyanakkor elsődleges célja az íráshoz és olvasáshoz kapcsolódó képességek, a hang-jel kapcsolat és a szimbolikus gondolkodás fejlesztése. A programban fontos szerepet kap a hangtulajdonságok (emberi, állati, környezeti, zenei) közötti eltérések megfigyeltetése. A hangok összehasonlítása, csoportosítása és elemzése vizualizációs módszerrel történik, amely során a gyermekek egyszerű, betű és szám nélküli jeleket alkalmaznak. A vizuális jelek segítségével pedig ismét meg tudják szólaltatni a hangokat. A gyakorlatok a következőkre épülnek: hangszín, hangmagasság, hangerő, hanghosszúság, a hangok mozgása és ritmusa, hasonló és különböző hangok felismerése és a hangok kifejezése (Antal-Lundström, 2006). Honbolygó, Pohl és Csépe kutatása során a zenei fejlesztés különböző hallási ingerek feldolgozására gyakorolt hatását tárták fel az egy éves, követéses vizsgálat keretében. Vizsgálatuk középpontjában az eltérési negativitásra vonatkozó EEG mérések állnak. Az eltérési negativitás (továbbiakban EN, angol nevén mismatch negativity) ebben az esetben a fizikai hangok közötti eltérés agyi leképeződését mutatja. A hangok tulajdonságait agyunk folyamatosan elemzi, összeveti és az eltérést automatikusan detektálja. Ezek az akaratunktól teljesen független eltérések a modern technológiájú műszeres méréseknek köszönhetően már ezredmásodperces pontossággal megállapíthatók. Az EN segítségével speciális feladatok alkalmazása nélkül is mérhetővé válik az auditív diszkriminációs képesség; minél jobban működik a képesség, annál nagyobb az EN amplitúdója (Lang és

mtsai., 1990, idézi *Pohl és mtsai*). A kontrollcsoportos vizsgálat mintáját zenei tréningben részesülő és nem részesülő gyermekek alkották. Az első adatfelvétel 1. osztály elején, a második adatfelvétel 2. osztály elején zajlott. A mérés három részből állt, fonéma-megkülönböztetésből, szóhangsúly-megkülönböztetésből és dallamkontúr-megkülönböztetésből. Utóbbi esetében olyan 8 hangos dallamokat alkalmaztak, amelyek ismétlésekor az 5. hangot változtatták meg. Míg a standard dallam 5. hangjával a kontúr lefelé hajlott, a módosított dallamban a 4. hang ismétlődött ezen a helyen. Az eredmények elemzése során kimutatták, hogy a komplex zenei tréning leginkább a fonéma-megkülönböztetésre hatott, de hozzájárult a szóhangsúly mintázat és a dallamkontúr változásának pontosabb feldolgozásához is (*Honbolygó, Pohl és Csépe*, 2010).

3. 4. A zenei percepció mérőeszközeinek összegzése a bemutatott zenei tesztek alapján

A mérési területek könnyebb áttekinthetősége érdekében a zenei percepció mérésére alkalmazott feladattípusokat az alábbi táblázatban (3. táblázat) rendszereztük. Látható, hogy a leggyakrabban a dallam-és ritmusdiszkrimináció feladatok szerepelnek a zenei tesztekben, emellett a hangerő, hangmagasság, harmónia és hangszín vizsgálatát érdemes még kiemelnünk. A táblázatban megjelenítettük a jelen értekezés keretében végzett empirikus vizsgálat mérőeszközét is, amelynek részletesebb bemutatására későbbi fejezetben térünk ki.

3. táblázat. A bemutatott tesztek feladatai

	Dallam	Ritmus	Hangerő	Magasság	Harmónia	Hangszín	Tempó	Frazeálás	Időtartam	Metrum	Memória	Hangköz	Hangolás	Víz.kapcs	Összesen
Seashore, 1919	X	X	X	X					X						5
Wing, 1939	X	X		X	X			X							5
Bentley, 1966	X	X		X	X										4
Gordon, 1979	X	X													2
Gordon, 1982	X	X													2
Gordon, 1989a	X	X													2
Erősné, 1993	X	X	X		X	X									5
Turmezeyné, 2005	X	X	X		X	X									5
Peretz, 2003	X	X								X	X				4
Janurik, 2010	X	X	X		X	X	X					X			7
Honbolygó, 2010	X														1
Wallentin, 2010	X	X													2
Law, 2012	X	X	X	X		X	X	X					X		8
Ullén, 2014	X	X		X											3
Asztalos, 2013	X	X	X	X	X	X	X							X	8
Asztalos, 2015	X	X		X											3
Összesen	16	15	6	7	6	5	3	2	1	1	1	1	1	1	

4. A zenei tesztek csoportosítási lehetőségei mérési céljaik alapján

A zenei tesztelés a zenepszichológia egyik legnagyobb független része, amelynek *Hargreaves* három fő területét különíti el (1986/2001).

A zenei képesség és adottság tesztek készségközpontú feladatai előzetes zenei ismeretekre és tapasztalatokra való tekintet nélkül mérik a gyermekeket. A legismertebb általános iskolás korosztályra is alkalmazható képesség tesztek *Seashore* zenei tehetségvizsgáló tesztjei (1919, 1960), a *Kwalwasser–Dykema*-féle zenei teszt (1930), *Wing* standard zenei intelligencia tesztje (1961) és *Gordon* az iskola előtt álló és a kisiskolás korú gyermekek életkor szerint következetesen differenciált tesztjei (*Audie*, 1989; *Primary Measures of Music Audiation*, PMMA, 1979; *Intermediate Measures of Music Audiation*, 1989).

A zenei teljesítménytesztek segítségével mérhető többek közt az egyéni zenei ismeretanyag, az előadói kompetencia vagy a zeneelmélet elsajátítása. Példaként említhetjük meg *Aliferis*, *Colwell*, és *Gordon* tesztjeit.

A harmadik csoportba az attitűd tesztek tartoznak, amelyek vizsgálhatják az alanyok zenei érdeklődését, mint *Gaston* 1958-ban készített muzikalitás tesztje, vagy lehetnek úgynevezett preferencia tesztek. *Füller* (1974) egy negyedik csoportot is elkülönít, amelyeket énekes, vagy hangszeres teszteknek nevez és amelyek a speciális, vokális vagy instrumentális tudás számszerűsítésére alkalmazhatóak.

4. 1. A diagnosztikus tesztelés alapelvei

Amennyiben a tesztek iskolai környezetben kerülnek alkalmazásra a mérés célja és az eredmények felhasználása alapján elkülöníthetünk szummatív, formatív és diagnosztikus mérőeszközöket. A szummatív értékelés minősítő funkciójának leggyakoribb iskolai esete a jegyadás. A formatív és a diagnosztikus értékelés több közös vonást is mutat. Fő céljuk a fejlesztés elősegítése, gazdag eszköztárral rendelkeznek, kidolgozásuk általában speciális tudást, szakértelmet igényel, részletes eredményelemzés kapcsolódik hozzájuk. Míg a formatív tesztek elsősorban az elmaradások mielőbbi korrigálását, az adaptációt segítik, addig a diagnosztikus tesztek az elmaradások okaira, a háttértényezők feltárására is nagy figyelmet fordítanak, ezzel megalapozzák a további tervezést és innovációt (*Vidákovich*, 2005).

A diagnosztikus értékelés célja, hogy a mérés során kapott információkat a gyermekek segítő fejlesztésére, a pedagógiai munka és az oktatási rendszer objektív értékelésére lehessen felhasználni. A diagnosztikus tesztek azt elemzik, hogy hol tart az egyes tanulók fejlődése bizonyos viszonyítási pontokhoz képest (*Csíkos és Csapó*, 2011). Az ilyen jellegű mérőeszközök tudományos pontossággal kifejlesztett tartalmi keretekre épülnek, és az oktatási folyamatban betöltött meghatározó szerepük ritka hazai alkalmazásuk ellenére is alapvető fontosságú. „A pedagógiai rendszerek fejlődésének egyik kulcsa, hogy különböző szintű szabályozási köreikben mind gyakoribb, pontosabb és részletesebb visszacsatoló mechanizmusok jelennek meg” (*Csíkos és Csapó*, 2011, 9. o.).

A papíralapú mérőeszközök gyakori, formatív vagy diagnosztikus célú használata a szélesebb körű iskolai gyakorlatban nehezebben kivitelezhető, költségigényes eljárásnak bizonyul, korunkban azonban lehetőség nyílik a mindenki számára hozzáférhető online eszközök hasznosítására a pedagógiában, rendszeres tanulói szintű visszajelzések szolgáltatására. Bár a számítógép alapú tesztelés kezdeti költségei meghaladják a papír-

ceruza tesztekét, a későbbiekben használatuk gazdaságosabb. Az ilyen jellegű tesztelés legnagyobb előnye az adaptivitás, amelynek köszönhetően a mérés alanya a megoldott feladat alapján kap új feladatot (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008). Ez az eljárás azt a célt szolgálja, hogy minden egyes személy elé csak olyan itemek kerüljenek, amelyek a lehető legnagyobb információval, diagnosztikus erővel bírnak az adott személy vizsgált képességszintje tekintetében, azaz amelyek lehetőleg a legközelebb vannak valós képességszintjéhez (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008). Az online diagnosztikus mérések középpontjában a későbbi teljesítményt megalapozó képességek állnak, amelyek előrevetítik a várható jövőbeni teljesítményt. Az értékelés szükségessége tehát az énekzene órák során is vitathatatlan. Az általános alkalmazhatósághoz olyan objektív értékelési rendszer szükséges, amely nem csupán a zenei ismeretek egészét veszi figyelembe, hanem konkretizálja azokat életkorokra, iskolatípusokra, s lehetőséget biztosít a speciális igényű tanulók fejlesztésére is. A zenei képességek diagnosztikus feltérképezése kiemelten fontos a közoktatás kezdő szakaszában, hiszen a fejlődésükre ekkor kifejtett kisebb hatás is jelentős pozitív változásokat idézhet elő a későbbiekben. Bár a szakirodalom feltárása során elemzett iskolai környezetben is alkalmazható zenei mérések kivétel nélkül papírceruza alapon valósultak meg, az egyre nagyobb mértékben tért hódító technológia-alapú mérés-értékelés új, innovatív lehetőségeket biztosít az értékelési kultúra gazdagításához.

4.2. A zenei percepció diagnosztikus vizsgálata iskolai környezetben

A technológiai fejlődés következtében az utóbbi tíz év zenei hatásvizsgálatainak legnagyobb hányadát azok a neuropszichológiai vizsgálatok alkotják, amelyek a zene hatására végbemenő agyi morfológiai változások minél pontosabb feltárására törekcszenek jellemzően precíz képalkotó eljárásokkal (pl. *Shahin, Roberts és Trainor; 2004; Pantev és Herholz, 2011; Herholz és Zatorre, 2012*). Azonban a képalkotó eljárások bár magas fokú megbízhatóságot eredményeznek, költséges és időigényes megvalósításuk miatt a gyakorlatban, nagy minta elemszámmal nem alkalmazhatóak.

A zenei képességtesztek korábbi bemutatása során megfigyelhettük, hogy elsősorban a felnőtt populációra kidolgozott tesztek szerepeltek nagyobb arányban az elmúlt közel száz év zenei képességvizsgálataiban. Az óvodás, általános és középiskolai korosztályra kidolgozott mérőeszközök használata igen alacsony számban jellemző a nemzetközi pedagógiai gyakorlatban. Kivételt képeznek ez alól *Gordon* tesztjei, amelyek alkalmazása elsősorban az Amerikai Egyesült Államokban elterjedt, s több zenei intézmény felvételijében is hangsúlyos szerepet kapnak.

A zenei tudás tesztelésének eddigi leglényegesebb, országos mintán megvalósított adatgyűjtése az amerikai NAEP mérés (National Assessment of Educational Progress; Oktatási Folyamatok Előrehaladásának Nemzeti Mérése) részeként került megvalósításra 1997-ben és 2008-ban, 8. osztályos diákok részvételével. Az 1969 óta rendszeresen megszervezett mérések elsősorban az olvasás-szövegértést és a matematikát érintik, azonban lehetőség van kisebb területek szabadon választható tesztelésére is. A nemzeti, állami és helyi szintű visszajelentések az oktatási fejlesztések egyik fontos alapját is képezik az Egyesült Államokban. A zenei mérésre 1997-ben került sor első ízben, a vizuális kultúra és a színház-dráma területek adatfelvételével egyetemben. A zenei mérés fő területei: zenére adott válaszok (pl. zenehallgatás, analízálás, kritikai megközelítés), zenei alkotás (pl. zeneszerzés, improvizáció), előadás (pl. hangszerjáték, éneklés, vezénylés) (*Schneider, 2005*). A 2008-as mérés reprezentatív mintájába 7900 diák került

be, a minta fele-fele arányban oszlott meg a zenei és vizuális kultúra tesztek felvételében. Hasonlóan a korábbi zenei teszthez, a diákok olyan feladatokat oldottak meg, amelyekben elhangzott zenei anyaggal kapcsolatban kellett választ adniuk. Az összehasonlítás, felismerésen alapuló feladatok mellett a kritikai érzék vizsgálata és a zene társadalmi szerepére való reflektálás is helyet kapott. A hallott zenei anyag textúrájának megállapításához a teszt olyan többszörös választásra épülő típusfeladatot alkalmaz, amelyben a zenei szemelvényt sematikus képpel kell azonosítani (24. ábra).

24. ábra. Példafeladat a NAEP 2008-as zenei méréséből. Az ábrákhoz kapcsolódó utasítás: Melyik ábra szemlélteti a zene textúráját? (NAEP Arts 2008, 15.o.)

További típusfeladatai a tesztnek a kotta részeinek helyes megnevezése, amely a zenei terminológia ismeretét vizsgálja, a hangszerek hangszín alapján történő felismerése és a zenei részlet eredetének felismerése (pl. afrikai zene) (NAEP Arts, 2008).

4. 3. A zenei képesség vizsgálatának nehézségei

A tesztekkel végzett mérések, s így a zenei képességmérések során is számos hibafaktorról kell számolnunk ahhoz, hogy a kapott eredményeink validitása megfelelő legyen. A validitás szempontjából a megfogalmazás alapvető fontosságú. A mérések során szükség van arra, hogy a feladatok megfeleljenek a tanulók verbális és általános képességeinek, olvasási készségüknek. Az olvasási készség, mint hibafaktor kiküszöbölésére ideális megoldást nyújthat a számítógép alapú tesztelés, amely során az utasításokat a gyermekek auditív csatornán keresztül is megkaphatják. A zenei mérések esetében a leggyakrabban előforduló probléma a kisgyermekek tisztázatlan viszonyfogalmaiból adódik. Bár három-öt éves koruktól nonverbálisan képesek kifejezni a hangmagassághoz kapcsolódó zenei változásokat (Miyamoto, 2007), az erre utaló zenei fogalmak (magas-mély, felfelé-lefelé, hosszabb-rövidebb) csupán 11 éves korra szilárdulnak meg (Cooper, 1994). A nehézség oka a térbeli tájékozódás, amely a konkrét műveleti szakaszban válik sikeresebbé. A problémát két irányból közelíthetjük meg. Az egyik megoldás, ha a fogalmakat helyettesítjük a gyermekek számára közérthető, ökológiailag valid, nonverbális szimbólumokkal, s ez esetben a tényleges szintet tükröző eredményt kapunk. A másik lehetséges megoldás Costa-Giomi és Descombes (1996) elmélete, miszerint a viszonyfogalmak csupán azokban az esetekben jelentenek nehézséget a hat éves gyermekek számára, ahol az alkalmazott kifejezések többértelműek. Ez esetben a feladat

megfogalmazását kell körültekintően megválasztanunk, azonban a magyar nyelvben – ellentétben a franciával – nincs olyan szó, amely csak és kizárólag a hangmagasság viszonyait jelölne.

A hangmagasságra irányuló feladatok közül életkortól függetlenül azok a könnyebbek, amelyekben két hangot azonosságuk, vagy különbözőségük alapján kell megítélni, a viszonyítási feladatok még felnőtt korban is több nehézséget okoznak (Cooper, 1994).

Számos további probléma nehezítheti meg a hangok és a zene percepciójának objektív mérését. Mivel a hangok felfogása szubjektív, csupán indirekt módon adódik lehetőség arra, hogy a mérési eredmények alapján objektív megállapítások születhessenek (Loy, 2006). A hangpercepciót nem csupán az egyének fiziológiai különbségei befolyásolhatják, hanem a születési kultúra is meghatározó szerepet játszik benne.

5. A zenei képességfejlődés kapcsolata a háttértényezőkkel

5. 1. A zenei észlelési képesség és a biológiai nem kapcsolata

Bár számos zenepszichológiai vizsgálat foglalkozik a nemek szerinti különbségekkel, egységes konszenzus nem figyelhető meg a szakirodalomban. Látható azonban, hogy a legtöbb összehasonlító vizsgálat kizárólag a felnőtt populációra irányul, holott érdekes eredményekkel szolgálnak a gyermekekre és serdülőkre fókuszáló kutatások is. Mindenekelőtt érdemes kiemelni, hogy az évszázados sztereotípiák ellenére a lányok és fiúk közötti különbség a kognitív területek szempontjából jóval elenyészőbb, mint azt korábban feltételezték. A zenei képességtesztekkel végzett vizsgálatok épp ezért a legtöbb esetben nem mutatnak különbséget a fiúk és lányok teljesítménye között (Rauscher és mtsai., 1997; Rauscher és Zupan, 2000; Janurik, 2010). A modern pszichofiziológiai mérőeljárásoknak köszönhetően azonban a zenei észlelés kisebb különbségei is megfigyelhetők. Koelsch és munkatársai vizsgálatukban azt találták, hogy a zenei észlelés 5-9 éves fiúk esetében inkább a bal agyféltekéhez kötődik, míg a lányoknál a két agyfélteke aktivitása kiegyenlítettebb. Az eredmények egyben arra is rávilágítanak, hogy a gyermek-és felnőttkori agyi aktivitás természete eltérő a zenei észlelés esetében, amely a beszédfeldolgozáshoz hasonlóan gyermekkorban jobban kötődik a bal agyféltekéhez (2003).

5. 2. A zenei képesség és a családi háttér kapcsolata

A zenei képességek hazai és nemzetközi vizsgálataiban különösen nagy hangsúllyal jelennek meg a szocio-ökonómiai státuszra alapozott összehasonlító elemzések. Az egyik legelső, szisztematikusan a családi háttér és a zenei képességek összefüggését vizsgáló kérdőív 1929-ben készült. A *Chapman-Sims Kérdőív* többek között kitér az apa

foglalkozására, az otthon található könyvek számára, az anyagi javakra, s az otthon található hangszerekre (Chapman és Sims, 1929, idézi McClellan, 2007).

Nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő Barkóczi Ilona és Pléh Csaba munkája, az a négy éves longitudinális vizsgálat, amelyben ének-zenei és általános tantervű osztályok diákjai vettek részt. A kutatás egyik leglényegesebb eredménye, hogy bebizonyosodott; intenzív zenei neveléssel a szocio-ökonómiai státuszból eredő hátrányok kompenzálhatóak. A zenei osztályokban tanuló diákok esetében csökkent az intelligencia és a családi státusz közötti korreláció, ugyanakkor erősödött az intelligencia és a kreativitás kapcsolata, a hátrányos helyzetű családok gyermekei esetében a verbális és nem verbális intelligencia közötti aránytalanság is kiegyenlítődött az évek alatt (1977).

A szakirodalom alapján a zenei képességek és a családi háttér összehasonlítására leggyakrabban használt mérőeszköz *Brand Otthoni Zenei Környezet Skálája* (*Home Musical Environment Scale, Brand, HOMES, 1985*). *Brand* kutatásai alapján a kérdőív tételek négy faktort alkotnak, amelyek a következők: (1) a szülőkkel közös zenei tevékenységek és a szülők zenei attitűdje, (2) a szülők koncertre járási szokásai, (3) a szülők és gyermekeik által birtokolt zenelejátszó készülékek és hanghordozók száma, (4) a szülők hangszertudása. A kérdőív belső konzisztencia értéke 0,86. Bár a kérdőív és *Gordon PMMA* tesztje (1979) nem mutat szignifikáns összefüggést, *Brand* saját zenei tudásszintmérő tesztjének (*Music Achievement Assessment Form, 1986, Cronbach $\alpha=0,73$*) varianciáját a *HOMES* 20%-ban magyarázta. *Brand* munkája számos kutatáshoz biztosított kiindulópontot (Atterbury és Silcox, 1993; Zdzinski, 1996; Zdzinski, 2008). Míg a *HOMES* alsó tagozatban alkalmazható mérőeszköz, 4–12. osztályos korra Zdzinski dolgozott ki kérdőívet a szülői bevonódás és a zenei képességek kapcsolatának vizsgálatára (*Parent Involvement Home Environment Measure, PI-HEM, 2008*). A kérdőív tételei a szülői aspirációk és elvárások, a zenei tevékenységek, az iskola, az otthoni zenei környezet, az otthoni zenetanulási szokások és a személyes szülői támogatás köré csoportosulnak, a mérőeszköz reliabilitás-mutatója 0,88. A zenei észlelés és a kérdőív tételei között itt sem mutatkozott szignifikáns korreláció, s a családi háttér és a zenei tudásszint összefüggése is gyenge erősségű. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a családi háttér szerepe idővel háttérbe kerül (Zdzinski, 2008). *Gembris* hangsúlyozza, hogy serdülőkortól kezdve a szociális háttérváltozók közül leginkább a kortársi kapcsolatok, s a közös zenei tevékenységek hatnak pozitívan a zenei képességfejlődésre (2006).

Bár a legtöbb kutatás azt mutatja, hogy a család anyagi háttere a zenei fejlődésben nem játszik meghatározó szerepet, a szülők kulturális igénye, zenei attitűdje már meghatározóbbnak bizonyul. Azonos szocio-ökonómiai státuszú szülők gyermekei közül azok kezdenek hamarabb próbálkozni az énekelgetéssel (már fél éves kor körül), akiket támogató zenei környezet vesz körül, más gyermekeknél ezek a korai vokalizációk 18 hónapos kor körül jelennek meg. Fontos azonban kiemelni, hogy ehhez nem szükséges a szülők zenei előképzettsége (Kelley és Sutton-Smith, 1987).

5. 3. A zenei képzés hatása a zenei képesség fejlődésére

A zenei észlelési képesség egyértelmű összefüggést mutat a zenei nevelés minőségi és mennyiségi mutatóival. Az észleléstesztek jellemző vonása, hogy a képzett alanyok jobb teljesítményt érnek el rajtuk, mint a zenei szempontból átlagos populáció (Hargreaves, 1986/2001). A fogékonyságnak és az agyi plaszticitásnak köszönhetően óvodáskorban kisebb beavatkozás is szignifikáns eredményekkel járhat. Janurik kísérletében már három

hónap elegendő volt ahhoz, hogy a nagycsoportos, zenei fejlesztésben résztvevő gyermekek zenei észlelésének hatásmérete jelentős értéket mutasson (*Cohen* féle kísérleti hatásméreteket $\sigma = 0,95$ és $\sigma = 0,90$; 2010). Iskoláskorú gyermekek esetében a zenei fejlesztés hatásainak egyértelmű kimutatásához jellemzően több időre van szükség, ám a fejlesztés eredményei hosszútávon megmaradnak. *Magne* és munkatársai négy éve zenét tanuló nyolc éves gyermekeket hasonlítottak össze zenét nem tanuló társaikkal, eredményeik alátámasztják, hogy a zenét tanulók hangmagasság-észlelése mind zenei, mind beszédmintákon szignifikánsan jobb (*Magne, Schön és Besson*, 2006). *Moreno* és munkatársai kimutatták, hogy ennek a különbségnek az eléréséhez nyolc éves diákok esetében már hat hónapos zenei fejlesztő tréning is elegendő (*Moreno és mtsai.*, 2009). *Morrongiello* és *Roes* összehasonlító elemzésében 5 és 9 éves zeneileg képzett és képzetlen gyermekek dallamkontúr-észlelési képességeit vizsgálta, a zenei nevelés hatása mindkét életkorban szignifikánsan megmutatkozott (1990). Bár a kutatások megerősítik, hogy a gyermekkorban kezdett tréning látványosabb változásokat eredményez, a felnőttkori zenetanulás is hatást gyakorol az észlelésre (*Trainor, Shahin és Roberts*, 2006).

6. A zenei képességek fejlesztésének transferhatásai

Ahhoz, hogy a zenei fejlesztés transferhatásait elemezzük, először érdemes röviden kitérni a zene és hangszerjáték agyi plaszticitásra, strukturális és funkcionális változásaira gyakorolt hatásaira, a zenéhez kötődő neurológiai folyamatokra. A zenéhez kapcsolódó tevékenységek (zenehallgatás, éneklés, hangszerjáték...) olyan komplex műveletek, amelyek szoros összefüggést mutatnak számos kognitív, affektív és pszichomotoros területtel. Az így létrejövő idegi kapcsolatok pedig a gyakorlatban megfigyelhető transferhatásoknak is alapját képezik.

Ahogy az a zenei észlelés korábban bemutatott kognitív neuropszichológiai modelljeiben megfigyelhető, a zenéhez kapcsolódó aktivitások számos agyterülettel mutatnak szoros összefüggést. Minél korábbi életkorban kezdődik meg a zenei képességek fejlesztése, annál erősebb kapcsolatot találunk a szenzomotoros (*Schlaug*, 2001; *Gaser és Schlaug*, 2003; *Schlaug, Norton, Overy és Winner*, 2005), az auditív (*Gaab és Schlaug*, 2003; *Meister és mtsai.*, 2005; *Bengtsson és mtsai.*, 2005) és az audio-motoros (*Lotze és mtsai.*, 2003; *Bangert és mtsai.*, 2006) készségekkel, képességekkel.

A zenei tevékenység és a hangszerjáték más szenzomotoros műveletekkel szemben több, hierarchikusan szerveződő cselekvés hosszabb ideig történő precíz időzítését, sorba rendezését és térbeli kivitelezését igényli (25. ábra). Míg az időzítés a ritmikai struktúra megszólaltatásának alapja, a mozdulatok sorrendisége és térbeli kivitelezése a pontos hangmegszólaltatáshoz elengedhetetlen (*Zatorre, Chen és Penhune*, 2007). Fontos kiemelni, hogy a legtöbb zenei tevékenységhez hozzátartozik a hangmagasság folyamatos kontrollja (*Schlaug*, 2011).

25. ábra.

Audio-motoros interakciók hangszerjáték során. A kép a vissza- és előreccsatolás interakcióit ábrázolja hangszerjáték közben. A hangszeres játéka alatt a motoros rendszer kontrollálja a megszólaltatáshoz szükséges finom mozdulatokat. A hang feldolgozásáért az auditív rendszer felel, egyben befolyásolja a motoros kimenetet az elérni kívánt hangzás érdekében. A premotoros kérgi kimeneti jelek szintén hatást gyakorolnak az auditív kéregre a tényleges hanginger hiányában is, vagy azt megelőzően. Következésképpen a motoros reprezentációk aktívak a mozdulat vagy a hang hiányában is. Ez is alátámasztja a szenzoros és a produkciós mechanizmusok közötti szoros összefüggést. (Zatorre, Chen és Penhune, 2007, 548.o.)

Ahogy az a 25. ábra nyilai mutatják, az auditív és motoros rendszerek együttműködése során mind az előre-, mind a visszacsatolás megfigyelhető. Az előreccsatolás interakcióit elsősorban a motoros kimenet határozza meg, prediktív módon. Például a zene egyenletes lüktetésének lábbal dobolása során a hallgató előrevetíti a zenei súlyokat (Zatorre, Chen és Penhune, 2007). A feedback interakciók leginkább a zenei tevékenységek azon formáiban nyernek nagy jelentőséget, amelyek során a hangmagasság ellenőrzése alapvetően fontos (pl. hegedűjáték, éneklés). Amennyiben a feedback nem áll rendelkezésre, jól begyakorolt darabok előadását nem hátráltatja, de az expresszivitás sérül (Repp, 1999).

A zenész és nem-zenész populáción végzett vizsgálatok szignifikáns különbséget mutatnak a halló-és motoros rendszerek funkcióiban. A nem-zenészek esetében erősebb aktivitás figyelhető meg a primer auditív feldolgozási területeken (Gaab és Schlaug, 2003). Míg a zenészeknél a kutatások több szürkeállományról és nagyobb kérgi vastagságról számolnak be a primer hallókéreg (Heschl gyrus) esetében (Schneider és mtsai., 2002; Gaser és Schlaug, 2003) és nagyobb aktivitásról a szekunder és terciér hallómező régióiban (Besson és mtsai., 1994). A zenész és nem-zenész csoportokkal végzett kutatások a motoros rendszer tekintetében is eltéréseket mutatnak. A funkcionális képalkotó eljárásokkal végzett vizsgálatok rávilágítanak, hogy a zenészek esetében a primer motoros kéreg kisebb, vagy fókuszáltabb aktivitást mutat és a motoros asszociációs régiók (pl. premotoros és kiegészítő motoros területek) aktivitásának szintje sokkal inkább változó, mint a nem-zenész alanyok esetében (Jancke és mtsai., 2000; Haslinger és mtsai., 2004; Meister és mtsai., 2005).

Az eltérő aktivitások hátterében egyrészt az áll, hogy a képzett zenészek tudatosabban kezelik a zenei anyagot (legyen az hallott vagy játszott mű), több előzetes tudás, szerteágazóbb készségek és fejlettebb képességek kapcsolódnak esetükben a zenei tevékenységhez. A lényegi ellentmondás – miszerint az egyes területek kevesebb aktivitást mutatnak zenészek esetében – egyik magyarázata, hogy a zenei tapasztalatok hatására a rendszer plasztikusabbá válik és reprezentációi kiterjedtebbek, hatékonyabban tud

működni kevesebb neuron bevonásával is (Hund-Georgiadis és Von Cramon, 1999; Jancke és mtsai., 2000; Koeneke és mtsai., 2004; Meister és mtsai., 2005).

Az eltéréseket nem csak a hangszeres tapasztalat mértéke befolyásolhatja. Maga a hangszer is indukál agyanatómiai változásokat, amelyek az eltérő hangszerek eltérő megszólaltatási módjával magyarázhatók. Jó példa erre a vonósok finommotoros balkéz technikája és nagymotoros jobbkez mozgatai, ellentétben a zongoristák mindkét kéznél megfigyelhető finom mozgataival. Hegedűsök és zongoristák összehasonlító vizsgálata során jelentős anatómiai különbség figyelhető meg a precentrális gyrus területében (Bangert és Schlaug, 2006).

Láthattuk, hogy a motoros és auditív rendszer szoros kölcsönhatást mutat, azonban a zenei feldolgozáshoz és zenei tevékenységhez további területek is kapcsolódnak, ezekről nyújtanak összegzést a következő ábrák (26. ábra és 27. ábra).

26. ábra

1. Motoros kéreg: mozgás, tapsolás, kopogás, tánc, hangszeres játék
2. Szomatoszenzoros kéreg: tapintási visszajelzés a hangszerekről, illetve mozgási visszajelzés a hangszeren játszó végtagokról, illetve a tánc közben mozgó testről
3. Planum temporale: beszéd és zenei hangok feldolgozása, hol és mi pálya kiindulópontja
4. Hallókéreg (Heschl gyrus): a hangok feldolgozásának első kérgi feldolgozása, a hangok alapvető jellemzőinek (frekvencia, intenzitás, idői jellemzők) kódolása, a hangok leképezése, a dallam észlelése, hallási objektumok szétválasztása
5. Látókéreg: kottaolvasás, azaz a zene vizuális feldolgozása, valamint a zenélő személy mozgatainak és a saját mozgás látványának feldolgozása
6. Kisagy: Mozgáskoordináció, ritmus és tempó észlelése, metrum követése, dallamészlelés, zenére adott érzelmi reakciók
7. Superior temporális sulcus: hallási tárgyak észlelése
8. Superior temporális gyrus: hangok komplexebb jellemzőinek feldolgozása, hallási objektumok szétválasztása, hallási tárgyak észlelése, dallamot alkotó hangmagasságviszonyok leképezése (poszterior rész), dallamkontúr feldolgozás (jobb oldal), hangközfeldolgozás (mindkét oldal)
9. Prefrontális réteg: tonális információ topografikus reprezentációjának fenntartása, zenei elvárások létrehozása, ezek megsértésének feldolgozása

(Honbolygó, 2015, 87.o.)

27. ábra.

1. Corpus callosum: a két félteke összeköttetése
2. Hippocampus: zenei emlékezet, zenei tapasztalat
3. Kisagy: mozgáskoordináció, ritmus és tempó észlelése, metrum követése, dallamészlelés, zenére adott érzelmi reakciók
4. Amygdala: zenére adott érzelmi reakciók
5. Nucleus accumbens: zenére adott érzelmi reakciók
6. Bazális ganglionok: mozgás-vezérlés, procedurális tanulás, ritmusészlelés, lüktetés követése
(Honbolygó, 2015, 88.o.)

Míg az ismeretek és a készségek meghatározott tartalmakhoz kötődnek, addig a képességek lényegi sajátossága, hogy bármely tartalmon mobilizálhatóak (Erős, 1993). A tudás új helyzetekben való alkalmazása a transzfer, amely a pszichológia egyik legrégebbi kutatási területe. Korábban elsősorban laboratóriumi környezetben vizsgálták a jelenséget, az újabb pedagógiai jellegű kutatások azonban a transzfer gyakorlati problémáira fókuszálnak (Csapó, 2003).

A közeli és távoli transzferhatásokra fókuszált *Magne* és munkatársai eseményfüggő potenciálok (ERP) elemzésére alapozott kutatása is, amely során kimutatták, hogy a hangszeren tanuló nyolc éves gyermekek, mind a zenei, mind a beszédben előforduló hangmagasság-feldolgozásra épülő feladatokban jobban teljesítenek, mint hangszert nem tanuló társaik (*Magne, Schön és Besson, 2006*). Hasonló eredménnyel zárult a *Moreno* által vezetett kísérlet is, amelyben csupán kilenc hónapig vizsgáltak nyolc éves gyermekeket, ám a nyelvi képességekkel való összefüggés ennyi idő alatt is megmutatkozott, és a zenei képzés agyi plaszticitásra és funkcionális változásokra gyakorolt hatását is igazolták (*Moreno és mtsai., 2009*).

A zenészek és nem-zenészek mintái között kimutatott eltérések nagyrészt a gyermekkorban megkezdett zenei képzésnek tulajdoníthatók, hiszen az agyi fejlődés kritikus periódusa gyermekkorra tehető. *Schlaug, Overy, Norton és Schlaug* híres longitudinális kísérletében 5-7 éves gyermekeket vizsgáltak. A kísérlet résztvevőinek 2/3-a zongorán, 1/3-a hegedűn kezdett el tanulni. A kontrollcsoportot hangszeren nem tanuló gyermekek alkották. 15 hónap után a hangszeren tanuló csoport szignifikánsan jobb eredményt ért el azokban a feladatokban, amelyek a zenéléshez közvetlenül kapcsolódó készségeket mérték (finommotoros készségek, hallási megkülönböztetés készségei mind ritmus, mind dallammintákkal). Ezen a ponton távolabbi transzferhatások (mint verbális és vizuális-téri készségek) még nem voltak kimutathatók. A hangszeresek teljesítményét

befolyásolta a gyakorlás intenzitása és gyakorisága. A neurológiai vizsgálatok szintén alátámasztották a két csoport különböző fejlődésének hipotézisét. A hangszeren tanulók esetében a corpus callosum midszagittális területe jelentősebb növekedést mutatott és az anterior corpus callosum korrelációt mutatott a gyakorlás intenzitásával. (*Overy és mtsai.*, 2004; *Norton és mtsai.*, 2005; *Koelsch és mtsai.*, 2005; *Schlaug és mtsai.*, 2005).

A szakirodalom elemzése során azt láthatjuk, hogy a közeli transzfer a zene esetében is sokkal gyakoribb, mint a távoli transzfer. Az utóbbi kapcsán végzett vizsgálatok azonban alátámasztják, hogy a zenei képzés pozitív hatást gyakorol a verbális, a téri, a matematikai teljesítményekre valamint az általános intelligenciára (*Rauscher és Zupan*, 2000; *Vaughn*, 2000; *Hetland*, 2000; *Ho és mtsai.*, 2003; *Schellenberg*, 2004; *Fauvel, Flood és Wilson*, 2006).

A zenei transzferhatások vizsgálata Magyarországon az 1970-es években kezdődött meg. *Kokas* (1972) vizsgálatai kimutatták, hogy a Kodály-módszerrel tanuló diákok szignifikánsan jobb eredményt érnek el a helyesírási és matematikai feladatokban. Nem csak pontosabban és gyorsabban dolgoznak, de figyelmük intenzívebb és jobb megoldási stratégiákat alkalmaznak. A kutatás azt is bizonyította, hogy a kiemelt zenei képzésben részesülő gyermekek az antropometriai feladatokban is jobban teljesítenek. *Barkóczi és Pléh* (1977) pszichológiai hatásvizsgálata a zenei képzés és a kreativitás összefüggéseire hívta fel a figyelmet.

Ahogy az idegennyelv-tanulás egyre fontosabbá vált az elmúlt évtizedekben, úgy került előtérbe a zenei transzferkutatásokban a nyelvi képességekkel való kapcsolat vizsgálata. A beszéd, a mondathangsúlyok, a verbális intonáció és a szóhangsúlyok feldolgozása mind összefüggést mutat a zenei képzés mértékével (*Milovanov és mtsai.*, 2010). Számos kutatás bizonyította, hogy a zenei képességek pozitív korrelációt mutatnak a nyelvi készségekkel (pl. *Tallal és Gaab*, 2006). Szoros összefüggést találtak a zenei attitűd és a második nyelv kiejtése és a fonéma diszkriminációs készségei között is (*Slevc és Miyake*, 2006; *Milovanov és mtsai.*, 2008). A kutatások eredménye tehát igazolja az idegennyelvi készségek és a zenei fejlődés összefüggéseit.

A zenei képzés és az olvasási képesség kapcsolatát feltáró vizsgálatok azt mutatják, hogy a legkövetkezetesebb összefüggés a zenei képességek és a fonológiai tudatosság között figyelhető meg (*Janurik*, 2008). A hangmagasság felismerése ugyanakkor pozitívan korrelál a fonématudatossággal és a korai olvasási képességgel (*Anvari és mtsai.*, 2002), és a zenei tréning jó előrejelzője a verbális előhívásnak is (*Jakobson és mtsai.*, 2003). Még a rövidtávú zenei képzés is fejlesztően hat az olvasási készségekre és a beszédhez kapcsolódó hangmagasság-megkülönböztetésre (*Moreno és mtsai.*, 2009). *Gromko* kutatása (2005) azt bizonyította, hogy a hangszeren játszó gyermekek hallott szövegértése gyorsabban fejlődik.

A zene és más kognitív képességek összefüggés-vizsgálatai közül kiemelkedőek a matematikai gondolkodással kapcsolatos kutatások (pl. *Scmithorst és Holland*, 2004). A kottából való éneklés vagy hangszerjáték olyan készségeket igényel, amelyek kapcsolatban állnak a matematikai műveletekkel. Ilyen többek közt a metrum és a ritmika értelmezése és megszólaltatása (*Hallam*, 2010). Ugyanakkor a zene és a matematika területe közti távoli transzferhatások is jelentősek.

A zenetanulás és az általános intelligencia kapcsolatának kérdését *Vernon* vetette fel elsőként 1979-ben (idézi *Hargreaves*, 1986/2001). *Rauscher* és munkatársai (1993) sokat vitatott elméletének, a „Mozart-effektusnak” köszönhetően az 1990-es években különösen nagy figyelem irányult a zene transzferhatásaira. 1998-ban *Grandin, Peterson és Shaw* (1998) a zenei és a térbeli feldolgozás között mutatott ki direkt kapcsolatot. A zenetanulás és a tanulmányi eredmények pozitív szignifikáns korrelációját több vizsgálat is alátámasztotta az elmúlt évtizedben (*Babo*, 2004; *Schellenberg*, 2006; *Janurik*, 2007,

2010). *Schellenberg* eredményei azt bizonyítják, hogy a zenére való formális reflektálás gyermekkorban pozitívan hat az általános intelligenciára, a tanulmányi teljesítményre, s ezek a kapcsolatok hosszantartóak, azonban a kapott korreláció nem túl erős (2006). *Schellenberg* elveti a zenei fejlesztés speciális területekkel való összefüggéseit, de hangsúlyozza az intelligenciára gyakorolt általános hatását.

Az emberre egyedülálló módon, valamennyi kultúrában jellemző a zene és beszéd, még akkor is, ha más kulturális jellemzők egyes népeknél nem jelennek meg (*Nettl*, 2000). Bár a zene szociális szerepe sok jelentős változáson ment át az elmúlt évszázadokban, a közös éneklés és hangszerjáték továbbra is pozitív hatást gyakorol a csoportkohézióra, a kommunikációs készségekre, a szociális kompetenciára, a kooperációra és az empátiára (*Hagen és Bryant*, 2003; *Gerry, Unrau és Trainor*, 2012). Az általános iskolás gyermekek esetében a zeneterápia szociális készségekre gyakorolt jótékony hatása egyértelműen igazolható (*Zsolnai és Józsa*, 2002, 2003). *Janurik* 230 általános és középiskolás diákkal végzett kérdőíves vizsgálata rávilágít, hogy az iskolán kívül történő zenetanulás szignifikánsan korrelál az ének és irodalom órákon átélt flow-val, a zenehallgatással, a klasszikus zenei lemezek számával, valamint a tanulmányi átlaggal (2007).

Amint láthattuk, a zenei képzés kognitív területekre gyakorolt pozitív hatása tudományosan megalapozott, s az eddigi bizonyítékok felhasználása szükségszerű az ének-zenei nevelés általános iskolai fontosságának hangsúlyozására. A formális tanulási környezet mellett meghatározó szerepet játszik az otthon, a család, s az életkornak megfelelő zenei tapasztalatok megléte már a magzati kortól kezdődően. A keresztmetszeti vizsgálatok eredményei kimutatták, hogy a gyermekkori zenei fejlődés minőségére a legnagyobb hatást a család szocioökonómiai háttere fejti ki (*Hargreaves*, 1986/2001). A mérések során vizsgált háttértényezők közül a közös otthoni éneklés, hangszerjáték, az otthon található hangszerek száma, a zenei hanghordozók, a szülők zenei attitűdje mind pozitív korrelációt mutatnak az egyes zenei részképességekkel (*Shuter-Dyson és Gabriel*, 1981). A háttérváltozók közül ki kell emelnünk még az életkort, az öröklött motívumokat és a környezeti faktorok hatásait. A zenei képességeket illetően számos kutató vallja az öröklés elvét (pl. *Seashore*), míg mások (pl. *Lundin*) a környezeti faktorokat tartják meghatározóbbnak. Nem elhanyagolhatóak a híres zenész családok elemzéséből levonható következtetések (*Czeizel*, 1992), azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a zenekedvelő, illetve a zenét aktívan művelő családokban a ki nem zárható környezeti hatások is intenzívebbek.

7. Az ének-zenei nevelés tantervi keretei

A zenei transzferhatások pozitív jellege vitathatatlan, s az sem véletlen egybeesés, hogy a PISA felmérésekben vezető országok szinte kivétel nélkül nagy figyelmet szentelnek az aktív művészetoktatás tudományos háttérének biztosítására. Mindennek ellenére az ének-zene oktatás a legtöbb európai közoktatási intézményben fokozatosan háttérbe szorult a XX. század során. Az ének-zene oktatáspolitikai megítélésében máig szerepet játszik az a nézet, miszerint értékelése teljes mértékben szubjektív, s a standardizált mérések hiánya tovább nehezíti tudományos értékének megbecsülését. Azokban az országokban, ahol a közoktatásban nagyobb szerepet kapnak a mérések, a rendszeres felmérésekben nem szereplő műveltségterületek még jobban háttérbe szorulnak. A zenei nevelés rangjának javításához, szerepének helyreállításához nagymértékben hozzájárulhat az értékelési problémák megoldása.

Magyarországon az ének-zene oktatás fontosságára elsőként *Bezerédi István* hívta fel a figyelmet, az 1840-es népiskolai törvénytervezet 38. paragrafusában, amikor a 6–12 éves fiúkra és 6–10 éves lányokra vonatkozó népoktatási tantárgyak között megjelölte az „Éneklés”-t. Az ének-zene oktatásának tervezete az 1868/XXXVIII. törvénycikk által emelkedett jogerőre, amely a községi elemi népiskolák 13 kötelező tárgya közt 12. helyen az éneket nevezi meg. A törvénycikk alapján 1869-ben megjelent tanterv egy énekórát írt elő hetente. A kidolgozásra került tankönyvekben erős német befolyás figyelhető meg és már az oktatás legalsóbb fokain is a teoretikus megközelítést helyezték előtérbe. Az 1925. évi tanterv a magyar énekoktatás elsődleges céljaként már a magyar dalok és énekek elsajátítását és megkedveltetését, a vallásos és hazafias érzület ápolását nevezte meg. Az első három osztályban heti fél órában, a negyedik, ötödik és hatodik osztályban heti két órában határozták meg az énekórák számát. A tananyag középpontjában az éneklés és a daltanulás állt, a zenei készségkomponensek célzott fejlesztése, és a hallásképzés háttérbe szorult. Az 1925-ös tanterv ének tantárgyra vonatkozó legnagyobb erénye, hogy a népdal éneklését emeli ki és azt a gyermekek korosztályának megfelelő fokozatok szerint rendezi el (*Szabó, 1993*). Az 1950-es, 1956-os és 1962-es ének tantervek elsődleges célja a „szocialista jellem formálása”. Ennek szellemében a tankönyvekben helyet kaptak a Szovjetunió és a „munkásosztály harcok dalai”, az úttörő- és tömegdalok. A magyar népdalok azonban szinte groteszk átiratban jelentek meg, kihagytak, illetve átírtak szövegükben minden olyan kifejezést, amely a társadalmi különbségekre, vagy az egyházra utalt, netán csúfolódó, gúnyos, vagy éppen szomorú hangvételű lett volna. A heti énekórák számát kettőre emelték, azonban 1956-tól az első osztályban már csak heti egy órát írtak elő (*Szabó, 1993*), amely a zenepedagógusok éles bírálatát vonta maga után (*Kodály, 1956*).

A magyar közoktatásban az ének-zene tagozatú iskolák működése az oktatásügyi miniszter 75/1956 (O.K.18) O. K. számú utasítása értelmében emelkedett jogerőre (*Szabó, 1993*), s számuk egyre nagyobb ütemben növekedett. Az 1959/1960-as tanévben 50, ének-zene tagozatos osztállyal működő általános iskola volt Magyarországon. Tíz évvel később, az 1969/1970-es tanévre ez a szám már 120. A két- háromszoros túljelentkezésnek köszönhetően *Kodály* „Legyen a zene mindenkié!” elve alapjaiban rendült meg. A zenei nevelés tagozatos és általános tantervű oktatási színvonala, a tanárok képzettségi szintje teljesen elkülönült.

Ha a XX. századi énekoktatásra tekintünk vissza, nem téveszthetjük szem elől *Kodály Zoltán* és *Ádám Jenő* érdemeit, amelyek nem csupán hazánkban, de külföldön is nagy hatást gyakoroltak az énekpedagógiára. A Kodály-koncepciót bemutató jelentős mennyiségű szakirodalomra való tekintettel részletezésére nem térünk ki.

A reformtantervnek is nevezett 1978-as tanterv sok tekintetben előrelépést jelentett a tanítás egészére nézve, hiszen világos tantervi célokat és követelményeket fogalmazott meg, amelyek minden iskolára egyaránt érvényesek voltak. Az ének-zene tantárgy tantervi útmutatójának elsődleges célja már a „világ esztétikai birtokbavétele lehetőségeinek megalapozása a zene sajátos eszközeivel” (Laczó és Szabó, 1978), ugyanakkor hangsúlyozzák a zene emberközpontú aspektusait is. Az 1997-ben, 2003-ban és 2007-ben kiadott Nemzeti Alaptantervek több teret biztosítanak az iskolai autonómiának, többéves intervallumokban fogalmazzák meg a tanítási célokat. A kulcskompetenciák között helyet kap az esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség. Az ének-zene tantervében a harmonikus személyiség, az ízlésformálás és az ítézőképesség kerül a középpontba, mindez a megértés, a befogadás és a reprodukálás által.

A deklarált tanterv mellett döntő szerep jut az implementált és a megvalósult tantervnek. A tudástartalmak közvetítésében a tanári nézetek, a tantárgyi attitűd és tudás, valamint a szakmai identitás meghatározó. A hatékony tanári munkát segítheti a tantervi célok precíz leírása taxonómiák, standardok és tartalmi keretek formájában.

7. 1. Az Óvodai Nevelés Országos Alapprogramja

A zenei fejlesztés feladatai már az óvodai nevelés irányelveinek alapidokumentumában, a jelenleg is hatályos 363/2012. (XII.17.) kormányrendeletben is szerepet kapnak. A nyolc meghatározott tevékenységforma közül az „ének, zene, énekes játék, gyermektánc” elsősorban az aktív tevékenységi formákat és az érdeklődés felkeltését, a zenei befogadás segítségét foglalja magában. Bár látens módon, de szerepet kap a zenei észlelés fejlesztése is a következő, zenei képességekre vonatkozó, a teljesség igénye nélkül meghatározott pontokban:

- „a környezet hangjainak megfigyelése
- a zenei képességek (egyenletes lüktetés, ritmus, éneklés, hallás, mozgás) és zenei kreativitás alakítása” (a Kormány 363/2012. (XII. 17.) Korm. rendelete, 2012. 28228–28229.o.)

Az óvodai zenei nevelés máig legmeghatározóbb szakirodalmi forrása *Forrai Katalin* Ének az óvodában című műve, amely a kisgyermekkori zenei nevelés zenei anyagai mellett annak irányelveit is összegzi. A zenei képességeket nagyobb részletességgel mutatja be, s hat fő fejlesztési területet különít el: éneklési készség, zenei hallás, ritmusérzék, zenei formaérzék, zenei alkotókészség, zenehallgatás. *Forrai* kiemeli a zenei fogalompárok elsajátításának lényeges szerepét, amelyek elősegítik a megértést és a zenei eszköztár tudatos alkalmazását. Kiemeli, hogy míg az óvoda első két éve főként az utánzásra épülő zenei tevékenységeket helyezi előnybe, hat éves korra a zenei kifejezések használata elmélyül, a gyermek már önállóan is tudja követni a zenei instrukciókat, képes azokhoz igazítani éneklését is. Az óvodai zenei nevelés három leglényegesebb fogalompárja: halk – hangos, magas – mély, gyors – lassú.

Forrai hangsúlyozza, a zenei hallás fejlesztésének alapja az aktív énekes tevékenység, ugyanakkor a két terület kölcsönös összefüggésben áll. Az észlelési képességek segítik a tiszta éneklést, előkészítik a későbbi hangszeres tanulmányokat.

A magas és mély hangok közötti különbség észlelésének leghatásosabb fejlesztése azok térbeli érzékeltetése, mozgással való összekapcsolása. A kis és középső csoport

fontos feladata a halk és hangos hangok közötti különbség megfigyelése, elmélyítése, s nagycsoportra alakul ki a készség, hogy a gyermek hangerejét az óvopedagógus utasításai alapján önállóan változtassa. Ekkorra mélyülnek el a fogalompárokhoz kapcsolódó ismeretek is.

A hangszínhallás, a hangszínek felismerése és megkülönböztetése nem csupán a zenei tevékenységek során kap lényeges szerepet az óvodában, de általános képességként a környezeti és a szociális nevelés kapcsán is megjelenik, a természet és egymás hangjának felismerése, a hangjellemzők azonosítása (iránya, távolsága, érzelmi tartalma) során.

A ritmusfejlesztés elsődleges feladatának *Forrai Katalin* a ritmus mozgással való összekapcsolását tekinti, amely során a gyermek először az egyenletes lüktetést később a ritmikus lüktetést is elsajátítja. A ritmusészlelés fejlesztésének gyakorlati példaként a tanult dalok ritmusuk alapján való felismerését említi, amely során a gyermek megfigyeli, megjegyzi a ritmust, majd belső hallása segítségével kiválasztja a hozzá kapcsolható dalszöveget. Hasonló fejlesztési célt szolgál a ritmusvisszhang feladata is. *Forrai* a ritmusfejlesztésnél hangsúlyozza az apróbb eltérések bemutatását, megfigyeltetését is, ezáltal az azonosság és különbözőség felfedeztetését.

A tempó észleléshez kötődnek a gyors és lassú fogalompár elsajátítása valamint az egyenletes tempótartást feladatai. *Forrai* országos tapasztalatokra hivatkozva az óvodáskorú gyermekek átlagos, normál tempóját a következő mérőszámokban határozza meg: 3-4 éveseknél 66-80 bpm; 4-5 éveseknél 80-92 bpm; 5-6 éveseknél 92-108 bpm.

Forrai kiemeli, hogy a zenei formaérzék fejlesztése közvetlenül fejleszti a megfigyelőképességet, emlékezetet, a zenei gondolkodást. A zenei részletek kisebb, értelmes egységekre, motívumokra tagolása ezáltal elengedhetetlen része a zenei észlelési képesség fejlesztésének is (*Forrai*, 1974/1991).

7. 2. A Nemzeti Alaptanterv

A NAT az ének-zenei nevelés fő célját az igényes zene megszerettetésében, megismerésében és élményt adó megértésében jelöli ki, amely egyúttal az érzelmi intelligencia, az önismeret, az empátia és a figyelemirányítás fejlesztésének eszköze is. A fejlesztési feladatok szerkezete a következő:

1. Zenei reprodukció
 - éneklés
 - generatív (önállóan és/vagy csoportosan alkotó), kreatív zenei tevékenység
 - felismerő kottaolvasás
2. Zenei befogadás
 - a befogadói kompetenciák fejlesztése
 - zenehallgatás (Magyar Közlöny, 2012, 10785.o.)

A zenei észlelési képességek fejlesztésére a Nemzeti Alaptanterv nem tesz utalást, ugyanakkor a feltüntetett rendszerben a befogadói kompetenciák fejlesztéséhez sorolható, amelyek a következő módon kerülnek definiálásra: „a befogadáshoz szükséges képességek, a zeneműre vonatkozó, tájékozódást segítő emlékezet, a koncentráció, a zenei fantázia, azonosulás a zenei folyamatokkal és tartalmakkal, valamint a zenei történetek elővételezésének képessége” (Magyar Közlöny, 2012, 10786.o.). Látható, hogy a

definícióban a zenei befogadás és feldolgozás kognitív és affektív aspektusai egyszerre jelennek meg.

A NAT az alsó tagozat elsődleges feladatát az emocionális érzékenység fejlesztésével és a közös, játékos zenei tevékenységgel jellemzi. Ugyanakkor kiemeli az elsajátításra kerülő zenei elemek figyelmet és koncentrációt igénylő gyakorlatokkal való előkészítését és tudatosítását is. Ebben az időszakban nagy hangsúllyal jelenik meg a hallás után való daltanuláshoz kötődő képességek, s ezáltal a zenei memória fejlesztése. Deklarált célként tér ki a dokumentum a formaérzék fejlesztésére a következő zenei jelenségek segítségével: azonosság, hasonlóság, variáció és különbözőség.

Felső tagozaton a korábban megszerzett tapasztalatok tudatosítása és elmélyítése jelenik meg fő célként, fontosak az aktív zenei tevékenységek, amelyek közül továbbra is az éneklés szerepe elsődleges. Bár előtérbe kerülnek az ismeretek, a zenei műveltség és a zenei írásbeliség elsajátítása, továbbra is hangsúlyosan jelenik meg a formaérzék fejlesztése, a generatív feladatok alkalmazása és a belső hallás fejlesztése

9-12. évfolyamon fontos szerepet kap a zene közösségformáló ereje, s a zenei ízlés egyéni fejlesztése, ösztönzés a széleskörű zenei tájékozottságra és a különböző zenei műfajok értéktételeének elősegítése (Nemzeti Alaptanterv, 2012).

Összességében elmondható, hogy a Nemzeti Alaptanterv deklarált céljai között nem szerepel a zenei észlelési képességek fejlesztése, ugyanakkor a dokumentumban szereplő célok közvetetten hozzájárulnak a feldolgozás és észlelés fejlődéséhez, elsősorban az aktív zenei tevékenységeken, az éneklésen, hangszerjátékon valamint a zenei memóriára és koncentrációra irányuló útmutatásokon keresztül.

7. 3. Az ének-zene tantárgy kötelező óraszámai az általános- és középiskolai gyakorlatban

Míg az általános iskolákban és gimnáziumokban az ének-zene kötelező óráként szerepel, a szakközépiskolák esetében a művészetek műveltségterület tárgyai közül választható. A szakiskolai kerettantervben az ének-zene nem szerepel. Az ének-zene tantárgy heti óraszám a iskolai évek előrehaladtával folyamatosan csökken. Alsó tagozaton heti 2 (tagozatos intézményben 4+1), felső tagozaton heti 1 (tagozatos intézményben 4+1), gimnáziumok esetében a 10. osztály végéig marad ez az óraszám, majd 11. és 12. évfolyamon az intézmény dönt arról, hogy a művészet műveltségterület tantárgyai közül (ének-zene, dráma és tánc, vizuális kultúra, mozgóképkultúra és médiaismeret) mely tárgyakat és milyen arányban oktatja. Az erre a célra rendelkezésre álló kötelező órakeret 2 óra/hét (51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 3. melléklete).

7. 4. Tantervi célok és zenei taxonómiák

A tantervi célok precíz leírására való törekvés az 1950-es évekig vezethető vissza. Az 1956-ban Bloom és munkatársai által kidolgozott eredeti taxonómiát számos tudományágban hasznosították első megjelenése óta, a zene azonban nincs köztük. „A taxonómia lényegében egy szerkezeti váz, amely megmutatja, hogy hogyan lehet bizonyos dolgokat – esetünkben az elsajátítandó tudást – elrendezni, rendszerbe foglalni, osztályozni” (Csíkos és Csapó, 2011, 144. o.).

A mérőeszközök megalkotásának első lépése a tartalmi keretek létrehozása. A tartalmi keretek viszonylag kis mértékben lehettek fel önállóan a szakirodalomban, legtöbbször az egységes oktatási követelményeket deklaráló standardok elméleti háttérét biztosítják, s azt mutatják be, mit lehet, mit érdemes felmérni (Csíkos és Csapó, 2011). Schulman az 1980-as években fogalmazta meg álláspontját, miszerint az ismeret-készség jellegű tantárgyak oktatásában a hiányzó láncszem egy szerveződést modellező keretrendszer, amely oly módon rendszerezi az oktatási elemeket, hogy egyúttal reflektál az osztályon belüli alkalmazhatóságukra is (Schulman, 1986, 1987 idézi Millican, 2008).

A zeneoktatási célok taxonómiájának szükségessége csupán az utóbbi évtizedben merült fel, s az ilyen irányú kutatások máig csekély számúak, s mindeddig nem készült a témában általánosan elismert, illetve alkalmazott rendszer. Bloom taxonómiájának zeneoktatásban való hasznosítási lehetőségeit Wendell Hanna vizsgálta a San Francisco-i Egyetemen, 2007-ben. Megállapítása szerint a zeneoktatásban a procedurális tudás szerepe a legmeghatározóbb. A Lorin W. Anderson és David R. Krathwohl által revideált Bloom taxonómia (Krathwohl, 2002) lehetőséget ad ennek leírására. A procedurális zenei ismeretek készségközpontúak és esetükben szoros kölcsönhatást figyelhetünk meg a kognitív és pszichomotoros területek között. Az új taxonómia az összegzett procedurális ismereteknek köszönhetően képes indirekt módon reflektálni a pszichomotoros képességekre és készségekre, amelyek kiemelkedően fontos szerepet töltenek be mind az instrumentális, mind a vokális zene megszólaltatásában. Hanna kiemeli a zenei metakogníció szerepét is, amely elsősorban az énekes, vagy hangszeres interpretációban meghatározó jellegű. Az új Bloom taxonómia zenei területre való alkalmazását tovább segíti, hogy a kognitív komplexitás legmagasabb szintjén a kreativitást nevezi meg. A kreatív zenei gondolkodás kialakításához elsősorban az alapvető zenei képességek és készségek fejlesztése és segítése szükséges (Hanna, 2007; 4. táblázat).

4. táblázat. Az új Bloom taxonómia zenei példákkal (Hanna, 2007, 10.o.)

Az új Bloom taxonómia zenei példákkal

Kognitív folyamatok						
A tudás típusa	Emlékezés Felismerés Előhívás	Megértés Interpretálás Példaadás Csoportosítás Összegzés Következtetés Összevetés Magyarázás	Alkalmazás Végrehajtás Implementálás	Analizálás Megkülönböztetés Rendszerezés Tulajdonítás	Értékelés Ellenőrzés Kritikai ítéletalkotás	Alkotás Fejlesztés Tervezés Előállítás
Tényszerű ismeretek Terminológia Alapismeretek	Zenei szakszavak, szimbólumok, hangjegyek, hangszerek felismerése és előhívása.	A zenei terminológia és alapfogalmak megértése, mint zenei idő, periódus, stílus, pedagógiai koncepció, stb.	Az alapvető zenei tudás alkalmazása.	Az alapvető zenei alkotóelemek analízise.	A zene értékelése a helyesen megszólaló hangok, a ritmus és más alapvető zenei elemek ellenőrzése által.	Zenei improvizáció, komponálás és zenei előadás alapvető zenei elemek felhasználásával.
Fogalmak <i>Interrelációk egy nagyobb struktúra alapelemei közt.</i> Klasszifikáció és kategorizáció Princípiumok és általánosítás Elméletek, modellek és szerkezetek	Zeneelméleti koncepciók, zenetörténeti korok, stílusok, zeneszerzők, stb. felismerése és előhívása.	A zenei koncepciók és a zene más területekkel való kapcsolatának megértése, magyarázata és megvitatása mind a zenén belül, mind azon kívül.	Zenei koncepciók alkalmazása zeneszerzés, improvizáció vagy zenehallgatás során.	Zenei koncepciók több szempontú elemzése, például zeneelméleti, etnomuzikológiai, filozófiai, zenepedagógiai nézőpontok.	A zene kritikai értékelése, adott koncepció mentén.	Zenei improvizáció, komponálás és zenei előadás alapelvek, elméletek és összetett zenei koncepciók felhasználásával.
Procedurális tudás Készségek, képességek Technikák és eljárások Teljesítménykritériumok	A zenei notáció alapvető eljárásainak, instrumentális és vokális készségeknek és más zenei metódusoknak és technikáknak felismerése és előhívása.	Zenei kompozíciók, improvizációk és a zenehallgatás során szerzett zenei információk megértése, magyarázata és megvitatása, helyes gondolatmenetek alkalmazásával.	Meghatározott készségek, eljárások, technikák és zenei előadási kritériumok alkalmazása.	Annak elemzése, hogyan alkalmazzunk adott készségeket, eljárásokat és technikákat a zenében.	A zene értékelése az alapján, hogy adott technikák, zenei eljárások, módszerek és készségek helyesen valósulnak-e meg.	Zenei improvizáció, komponálás és zenei előadás készségek, technikák és eljárások széleskörű felhasználásával.

Metakogníció <i>A tudásról való tudás</i> Stratégiai tudás A kognitív feladatra vonatkozó tudás Kognitív folyamatainkra vonatkozó tudás	A saját tudásról való tudás, a zenei kogníció, a zenei jelek, eljárások, technikák felidézésének stratégiái, stb.	Önismeret és személyes kogníció a zenében: a zenehallgatás személyes stratégiái, „audiáció”	Metakogníciós képesség alkalmazása zenei feladatokban.	Annak elemzése, hogyan segíti a metakogníció egy adott zenemű megértését vagy egy adott zenei probléma analízisét.	A zenei előadás önértékelése és önkritikája.	Zenei improvizáció, komponálás és zenei előadás, amely az önismeretre és a személyes kognícióra épül.
---	--	--	--	---	--	---

8. A zenei észlelési képesség online diagnosztikus kutatása az óvodáskortól 11. évfolyamig

8. 1. Kutatási célok

Kutatásaink során fő célunk volt olyan diagnosztikus mérőeszközök fejlesztése, amelyek idő-és költséghatékony formában, ugyanakkor megbízható eredményekkel segíthetik a pedagógiai munkát. Fontos szempont volt a tesztek keretrendszerének kialakításakor az, hogy feladatai holisztikus képet nyújtsanak a zenei észlelési képesség fejlettségi szintjeiről, ugyanakkor egy tanóra elegendő legyen a kitöltéshez, s egyszerre teljes osztályok vehessenek részt az adatfelvételben. Nincs tudomásunk olyan zenei képességtesztről, amely korábban iskolai környezetben, technológia-alapú eszközökkel került rögzítésre, így célul tűztük ki az innovatív tesztfelvételi környezet kipróbálását, alkalmazhatóságának alátámasztását. További célunk volt, hogy az objektív, diagnosztikus információk visszajelentésével segítsük a célzott fejlesztést, a lemaradások feltárását és a kivételesen jól teljesítő gyermekek és diákok azonosítását nagy csoport-és osztálylétszámok esetében is. Az óvodákban, általános- és középiskolákban végzett mérések egyrészt rávilágíthatnak a közoktatás legalsó szintjén való mérés-értékelés szükségességére, amely lehetővé teszi a minél korábbi beavatkozást és a gyorsabb ütemű kompenzációt és fejlődést, valamint segítenek megérteni a fejlődés tulajdonságait ötéves kortól egészen a felnőttkorig. Törekedtünk arra, hogy a mérőeszközök alkalmazhatóságát kellően nagy minta elemszámmal támasszuk alá, s így az elemzések során képet kapjunk a zenei észlelési képességek fejlődési jellegzetességeiről valamint struktúrájáról, különböző részminták viszonylatában is. A tesztekhez kapcsolódó háttérkérdőívek célja, hogy segítségükkel feltárható legyen a mért képességek összefüggés-rendszere szociális, kognitív és affektív háttérváltozókkal. Kutatásunk hosszú távú célja az ének-zene értékelési kultúrájának gazdagítása.

8. 2. A kutatás menete

Kutatásunk során két mérőeszközt fejlesztettünk ki, amelyek véglegesítését pilotvizsgálatok előzték meg (5. táblázat). Első pilot mérésünk 2012 májusában, egy megyei jogú város általános iskoláiban zajlott, s alapjául szolgált a 2013-ban országos mintán felvett tesztnek, amelyet általános- és középiskolákban is rögzítettünk. Első óvodai vizsgálatunkat 2014 tavaszán végeztük szegedi óvodákban, s a továbbfejlesztett mérőeszköz 2015 szeptemberében iskolába lépő gyermekekkel is kipróbálásra került. A két pilot mérés eredményeként a mérőeszköz nagymintás adatfelvétele 2015 őszén valósult meg.

5. táblázat. A vizsgálatok összefoglaló táblázata a mérések időpontjának, korcsoportjának és minta elemszámának függvényében

Vizsgálat	Időpontja	Korcsoport	N
Zenei észlelés teszt – pilot	2012	1., 3. és 5. osztály	653
Zenei észlelés teszt	2013	1-11. osztály	2961
Gyermekkori zenei észlelés teszt – pilot 1.	2014	Óvoda, 5-6 éves gyermekek	203
Gyermekkori zenei észlelés teszt	2015	1. osztályos gyermekek (pilot: szeptember-október; országos minta: őszi hónapok)	195+5288
Összesen			9300

8. 3. Az empirikus vizsgálatok kutatási kérdései és hipotézisei

Kutatási kérdéseink a vizsgálatok jellemzőiből és funkcióiból adódóan eltérőek voltak, s az alábbiakban összegezzük őket.

Zenei észlelés teszt – pilot vizsgálat (9. fejezet)

- 1) Megvalósítható-e a zenei észlelési képesség online mérése átlagos iskolai környezetben?
- 2) Megbízhatóan mérik-e a teszt feladatai a zenei észlelési képességet?
- 3) A zenei észlelési képesség milyen fejlettségi és szerkezeti tulajdonságai figyelhetők meg az adott korcsoportban és iskolatípusokban?
- 4) Vannak-e, s ha igen, milyen jellegűek a különbségek az általános tantervű és az ének-zenei tagozatos iskolák között?
- 5) Milyen kapcsolatban állnak a teszten elért teljesítménnyel a mért háttérváltozók?
- 6) Melyek azok a főbb paraméterek, amelyek alapján a mérőeszköz átdolgozandó?

Zenei észlelés teszt (10. fejezet)

- 1) Milyen a teszt belső konzisztenciája? Megbízható-e az egyes szubtesztek és részminták esetében?
- 2) Milyen fejlődési tendenciára utal az 1-11. osztályos mintán végzett vizsgálat eredménye?
- 3) A mért zenei észlelési képesség struktúrája konzisztens-e a szakirodalom alapján felállított hipotetikus modellel?
- 4) Kimutatható-e nemek szerinti különbség a tesztben és annak szubtesztjeiben?
- 5) Hogyan befolyásolja a teljesítményt a szocio-ökonómiai háttér?
- 6) Hogyan hat a zenei képzés a teszten elért teljesítményre?
- 7) Hogyan függ össze a teljesítmény az iskolai osztályzatok alapján feltételezett más kognitív tényezőkkel?

Gyermekkori zenei észlelés teszt – pilot 1., pilot 2. és országos felmérés (11. fejezet)

- 1) Megvalósítható-e a zenei észlelési képesség online mérése óvodai környezetben?
- 2) Szükséges-e a mérőeszköz átdolgozása a pilot vizsgálat alapján?
- 3) Az átdolgozott gyermekkori észlelési képességmérő teszt megbízhatóan alkalmazható-e iskolába lépő gyermekek tesztelésére?
- 4) Hogyan jellemezhető a mért képességstruktúra?
- 5) Milyen tulajdonságokat mutatnak a zenei észlelési képességek a vizsgált korcsoportban?

A kutatási kérdésekhez kapcsolódó hipotéziseket az alábbiakban részletezzük, célunk empirikus igazolásuk vagy megcáfolásuk. Mivel egyes hipotézisek több vizsgálatához is tartoznak, ezért összevonva közöljük őket.

- I. A zenei észlelési képesség online mérése óvodai és iskolai környezetben is megvalósítható, megbízható, idő-és költséghatékony módszer (Law és Zentner, 2012; Ullén és mtsai., 2014)
- II. A zenei észlelési képesség mérési modellje konzisztens a zenei észlelés kognitív modelljével (Peretz és Coltheart, 2003; Silvas és Haase, 2013)
- III. A zenei észlelési képesség fejlődése folyamatos a mért korosztályokban, az általános iskola kezdő szakaszában a fejlődés dinamikusabb (Hargreaves, 1986; Kenney, 1997; Loong és Lineburgh, 2000; Sims, 2005; Werner, 2007)
- IV. A zenei fejlesztés hatása megmutatkozik a teszten elért teljesítményben (Hargreaves, 1986; Besson és mtsai., 1994; Gaab és Schlaug, 2003; Meister és mtsai., 2005)
- V. A zenei észlelés teszten elért eredmény összefüggést mutat a kognitív háttérváltozókkal (Schmithorst és Holland, 2004; Janurik, 2008; Loui, Kroog, Zuk, Winner és Schlaug, 2011; Milovanov, Pietila, Tervaniemi és Esquef, 2010)
- VI. A zenei észlelési képesség nem függ a szocio-ökonómiai háttérváltozóktól (Barkóczi és Pléh, 1977)

8. 4. A vizsgálati eszközök bemutatása

A kutatás során kifejlesztett és alkalmazott mérőeszközök olyan feladatokon keresztül mérik a zenei észlelési képességeket, amelyek nem igényelnek speciális zenei ismereteket. A feladattípusok tükrözik a zenei képességmodellek valamint a neurokognitív zenei modellek struktúráját, ezek szolgálnak a keretrendszerek kiindulópontjaként. A feladatok mind fogalomhasználatukban, mind megjelenítésükben az egyszerűsége, közérthetősége törekednek, kerülnek a szakterminusok alkalmazását (pl. tempó helyett gyorsaság). Egyes esetekben, amikor a szakszó használata nem kiküszöbölhető, a narráció egyértelmű magyarázattal szolgál (pl. a „hangzat” bemutatása a hangzatdiszkriminációs feladatok előtt). A megértést segíti továbbá, hogy az utasítások minden esetben meghallgathatók, akár többször is. Óvodás és alsó tagozatos tesztjeinkben az utasítás automatikusan megszólal, felsőbb osztályokban opcionális a narrátor használata. A zenei képességmérés szempontjából különösen fontos, hogy a teszt hanganyaga fejhallgatón keresztül hallható. Míg a korábbi gyakorlat csoportos tesztfelvételeinél zavaró tényező volt a magnótól való távolság, a csoport alapzaja, esetünkben a tesztalanyok saját igényeiknek megfelelően állíthatják be a hangerőt a tesztet megelőző próbafeladatoknál és egyéni tempójukban

haladhatnak végig a feladatokon. A fejhallgatók használata lehetővé teszi, hogy akár teljes osztálylétszámmal is egyidejűleg felvehető legyen a teszt. Ellentétben az instrukciókkal, a zenei minták minden item esetében csak egyszer hallgathatók meg az eredmények összehasonlíthatósága érdekében.

Míg az általános és középiskolás korosztály számára kidolgozott teszt elsősorban a zenei észlelési képességek holisztikus lefedésére törekszik, a fiatalabb korosztály tesztje a zenei képességek szempontjából legmeghatározóbb feladatokat tartalmazza. A feladatok nagyrészt alternatív választást igényelnek, azaz két zenei mintáról kell az alanyoknak megállapítani, hogy megegyeztek vagy nem egyeztek meg. Azonban amelyik feladattípusnál erre lehetőség nyílt, törekedtünk a többszörös választás lehetőségének biztosítására (pl. tempódiszkrimináció, vizuális kapcsolás). A zenei minták az objektív hangzáskép érdekében az első próbamérés kivételével hangszerkesztő szoftverek és hangszín adatbázisok felhasználásával (Cubase5, Sibelius7) készültek. A feladatok és itemek részletes paramétereit az elemzéseknél mutatjuk be, most a mérőeszközök tartalmi kereteit foglaljuk össze (6. táblázat).

6. táblázat: a sajátfejlesztésű mérőeszközök itemstruktúrája

Feladattípus	Mérőeszköz			
	Zenei észlelési teszt – pilot 1.	Zenei észlelési teszt	Gyermekkori zenei észl. pilot 1	Gyermekkori zenei észl. pilot 2 – nagy mintás mérés
Dallam	12	20	15	15
Ritmus	12	10	15	15
Hangmagasság	12	8	6	15
Harmónia	23*	9	-	-
Vizuális kapcsolás	4	6	8	-
Tempó	6	8	-	-
Hangszín	6	6	-	-
Dinamika	2	6	-	-
Tonalitás	4	-	-	-
Összesen	81	73	44	45

* A harmóniahallás ebben az esetben több feladatot foglal magában: egyszerű harmóniai differenciálás; egyszerre megszólaló hangok számának megállapítása; annak megállapítása, hogy melyik akkordban szólalt meg több hang; annak megállapítása, hogy egy kétszólamú részletben az alsó vagy a felső szólamban szólalt-e meg a dallam; konszonzancia megállapítása

A tesztek az eDia online mérési rendszer segítségével készültek, s az alanyok az eDia felületén oldották meg a feladatokat. Az adatfelvételhez szükséges számítógépeket, fülhallgatókat az általános-és középiskolák biztosították, a diákok saját iskolájukban, saját internethálózatukon keresztül oldották meg a feladatokat. Az óvodai mérésekhez az egyszerűbb kezelhetőség miatt tableteket alkalmaztunk. A tesztalanyok anonimitását a Köznevelési Információs rendszer mérési azonosítóinak használata biztosította. A mérési azonosító alapján visszafejthető az iskola, a településtípus és a diák születési dátuma. A további háttér adatok összegyűjtése érdekében a 2012-es és 2013-as mérések során részletesen kidolgozott kérdőíveket alkalmaztunk, amelyeket a teszt megoldása után a diákok szintén az eDia felületén, online módon töltöttek ki (2. és 4. melléklet)

A kérdőívek fő egységeit az iskolai, családi és zenei háttérváltozók alkotják. Az előbbi két területet a Szegedi Tudományegyetem Oktatáselméleti Kutatócsoportjának

központi kérdőíve alapján, míg a zenei változókat saját fejlesztésű kérdőív segítségével rögzítettük. Az iskolai változók közül a leglényegesebbek a tantárgyakhoz kötődő érdemjegyek, attitűdök valamint az általános iskolai attitűd, önértékelés és elégedettség. A családi háttérváltozók közül felmértük a szülők legmagasabb végzettségét, az egy háztartásban elők számát, a legfontosabb anyagi háttérváltozókat (szobák, fürdőszobák, számítógépek, mobiltelefonok, személygépkocsik, televíziók, könyvek számát) és azt, hogy milyen gyakran és milyen jellegű tevékenységeket végeznek együtt a családtagok. A zenei kérdések egy része a kitöltött feladatokra vonatkozott, más részük a gyermek zenei képzettségére, hangszertanulására, hangszerjátékkal töltött idejére, továbbá felmértük a családi háttér zenei vonatkozásait (otthoni hangszerek, közös éneklés, zenész foglalkozású családtag) és az énekléshez kapcsolódó attitűdöt.

Az óvodás és az iskolába lépő korosztályban végzett felméréseink során a gyermekek életkorából adódóan nem alkalmaztunk kérdőíves vizsgálati módszert. Az óvodások esetében minden gyermeknél rögzítettük a nemét, a születési dátumát és az óvodáját, az első osztályosok esetében háttéradatként az iskola és a születési dátum került felvételre.

8. 5. Az adatok elemzése

A teszteken elért teljesítmények és a kapcsolódó háttér adatok elemzése során arra törekedtünk, hogy feltárhassuk a tesztek alkalmazhatóságát, továbbfejlesszük tartalmukat és jobban megismerjük a mért észlelési képességek fejlődését valamint struktúráját. A klasszikus tesztelmélethez kötődő elemzéseket SPSS szoftverrel, míg a zenei észlelési képesség struktúráját feltáró SEM elemzést (Structural Equation Modelling) MPlus programmal végeztük. Az utóbbi eljárás alkalmazásával az elemzésbe bevont változók közötti ok-okozati összefüggések tárhatók fel, lényege, hogy a látens változók és azok kapcsolatainak leírására is alkalmazható.

9. A zenei észlelési képesség online diagnosztikus mérése az általános iskola 1., 3. és 5. évfolyamán – pilot vizsgálat

Első online diagnosztikus zenei észlelési teszttel végzett kutatásunkban arra törekedtünk, hogy a szakirodalomban előforduló feladattípusokat kipróbáljuk, megvizsgáljuk, hogy adoptálhatóak-e számítógépes környezetre, jár-e speciális igényekkel az adatrögzítés és megvalósítható-e átlagos iskolai környezetben. Fontos célunk volt a mérőeszköz megbízhatóságának vizsgálata is.

9. 1. Minta

A vizsgálat 1., 3. és 5. osztályos, általános iskolás, hódmezővásárhelyi diákok részvételével zajlott. A résztvevő öt intézmény közül négy általános tantervű iskola, egy ének-zene tagozatos. Az ének-zene tagozatos iskolák speciális tantervének alapja Kodály Zoltán és Ádám Jenő zenepedagógiai koncepciója, a diákoknak négy ének-zene és egy választható zenei órája van hetente. Ezzel ellentétben, vizsgálatunk időpontjában az általános tantervű iskolák tanulóinak heti egy kötelező énekórájuk volt. További jellegzetesség, hogy már alsó tagozaton is szaktanárok tanítják a zenei tárgyakat. Bár a 20. század közepén ezeknek az iskoláknak a száma jelentősen növekedett – 1959-ben 50, 1969-ben 120, majd az 1970-es években meghaladta a 200-at (Szabó, 1993; Solymosi-Tari, 2002) –, jelenleg megközelítőleg húsz ének-zenei általános iskola működik Magyarországon és további húsz intézmény indít zenei tagozatos osztályokat.

A vizsgálat alanyai közül 498 diák általános tantervű, 155 diák ének-zene tagozatos iskolába járt (7. táblázat).

7. táblázat: A kutatás mintája

Évfolyam	Ének-zenei ált. isk.	Ált. isk.	Σ
1.	57	162	219
3.	54	153	207
5.	44	183	227
Σ	155	498	653

A részminták közötti összehasonlító vizsgálatok elvégzéséhez mintaillesztést végeztünk az életkor, a nem és a szülők legmagasabb végzettsége alapján.

9. 2. Mérőeszköz

A mérőeszköz feladatainak célja az észlelési képességek holisztikus lefedése, egyúttal a szakirodalomban előforduló különböző feladattípusok kipróbálása volt. A zenei minták rögzítéséhez a Szegedi Nemzeti Színház és a Szegedi Szimfonikusok hangszeres művészeit kértük fel. A teszt összesen 81 zárt kérdésből áll, a megoldási tevékenység szempontjából alternatív és többszörös választást igénylő feladatokat tartalmaz (1. sz. melléklet). Az

itemek kidolgozása a zenei észlelési képességek keretrendszerére, a zenei tartalom minőségére és az itemek három nehézségi szintjére épült (28. ábra).

28. ábra. A mérőeszköz háromdimenziós keretrendszere

A mérőeszköz keretrendszerének alapját kilenc mérési terület alkotja, amelyhez 17 feladattípus tartozik. A legtöbb feladat a zenepszichológiai tesztek hagyományait követve alternatív választást igényelt, azaz két zenei minta azonosságáról kellett döntést hozniuk a kitöltőknek. Bár a megfelelő megbízhatósági mutatók és a vaktalálathoz szükséges információk érdekében ennél a feladattípusnál több item alkalmazására van szükség, egyszerűségéből adódóan az előzetes ismeretek és a diszciplináris tudás megléte nem befolyásolja a megoldás valószínűségét. A keretrendszerben három nehézségi szintet különítettünk el, amelyek zeneelméleti paraméterekre épülnek, s az itemek tervezésében jelentettek kiindulópontot. A későbbi elemzések során az észlelési képességek alaposabb megismerése érdekében ezektől a szintektől elvonatkoztatva vizsgáltuk az itemek tulajdonságait. A teszt zenei anyagát népzenei szemelvények és klasszikus zenei részletek alkotják, amelyeket előre meghatározott paraméterek (pl. hossz, hangterjedelem, ritmika) alapján választottunk ki.

A dallamdifferenciálás itemeit aszerint osztottuk két feladatra, hogy a változás jár-e kontúrváltozással, azaz a dallamvonal iránya módosul-e. Hangterjedelem szempontjából megkülönböztettünk kisebb (4-6 hang) és nagyobb (8-9 hang) ámbitusú részleteket. A változás helye eshetett a részlet elejére, közepére és végére, s az eredeti és a megváltoztatott hang közötti különbség szekund és kvart között változhatott.

A vizuális kapcsolás feladattípus kidolgozása során arra törekedtünk, hogy az akusztikus és a vizuális modalitás közötti kapcsolatról gyűjtsünk információt, amely

egyben a zenei olvasás-írás alapja is. Ereszkedő, emelkedő, kupolás és nagy ugrást tartalmazó dallammotívumokat (2 ütem) és dallamrészleteket (4 ütem) alkalmaztunk. A vizuális inger a dallamívet ábrázoló egyszerű vonalrajz volt.

A hangmagasság-észlelés két feladata eltérő feladatmegoldó tevékenységet igényelt. Az első, alternatív választásos feladatban két egymást követő hangköz azonosságát vagy különbözőségét kellett megállapítani. A feladat zenei mintái szekund és szext között változhattak, irányuk szerint három fel- és három lelépő hangköz alkalmaztunk, s a köztük lévő eltérés kis vagy nagy szekund lehetett. A második feladatban arról kellett döntést hozni, hogy két, egymást követő hang közül melyik volt a magasabb, az első, a második vagy megegyeztek. Ebben a feladatban a megszólaló hangok közötti távolság prím, kis és nagy szekund, kis terc és egy esetben tiszta kvint volt.

A harmóniaészlelést először akkordok segítségével mértük, s az egymást követő hármashangzatok csupán egy-egy hangjukban tértek el. A nehezebb itemek közé soroltuk a moll és szűk hangzatok közötti eltérést és azokat az akkordpárokat, amelyekben a változás a középső hangot érintette, míg a könnyebbek közé a dúr és szűk valamint a dúr és moll akkordpárok tartoztak, különösen azok, ahol a változás a legmagasabb hangon történt. A harmóniaészlelés második feladattípusában a diákoknak az egyszerre megszólaló hangok számát kellett megállapítaniuk. Kipróbáltuk ugyanennek a feladatnak az egyszerűbb verzióját is, amelyben két egymást követő akkord alapján arról kell döntést hozni, hogy melyikben szólalt meg több hang. Végül a harmónia- és a többszólamú hallás vizsgálatára ismert népdalok feldolgozásait használtuk fel, s azt kellett megállapítani, hogy a dallam az alsó vagy a felső szólamban hallatszott-e. A harmóniahalláshoz soroljuk a konzonzanciaérzéklet mérő feladatot is, itt két szimultán hangköz vagy hármashangzat közül kellett kiválasztani azt, amelyik tisztábban hangzott.

A tonalitásérzéklet vizsgálat feladatban két azonos dallamrészletet alkalmaztunk, különbség csupán a záró hangban volt, míg az egyik dominánsra, a másik tonikára zárt. A diákoktól azt kértük, nevezzék meg, melyik dallamot érezték befejezettnek, az elsőt vagy a másodikat.

A ritmusészlelést két, diszkriminációra épülő feladattal mértük. A diákoknak először arról kellett döntést hozniuk, hogy az egymás után hallott két ritmussor megegyezett-e. Az alkalmazott ritmuspárok 3-4 ütemesek voltak, ritmikai jellemzőik alapján lehetnek egyszerűek (negyedekből és nyolcadokból állók) és összetettek (tizenhatodot, szinkópát, pontozott értékeket tartalmazók), s a ritmus változása alapján megkülönböztettünk az 1., 2. és 3. valamint 1. és 3. ütemben változó ritmussorokat. A ritmusészleléshez kapcsolódó második feladat itemei ritmikai paramétereik alapján egyeznek az első feladattal, ám ritmussorok helyett dallamrészleteket alkalmaztunk, s a két dallamminta közötti különbségről kellett döntést hozniuk az alanyoknak.

A tempóészlelést alternatív és többszörös választást igénylő feladattípussal is vizsgáltuk. A válaszadóknak előbb két zenei részlet azonosságát vagy különbözőségét kellett eldönteniük azok gyorsasága alapján, majd a következő feladatban azt is meg kellett határozniuk, hogy a két zenei részlet közül melyik volt a gyorsabb, az első, a második vagy megegyeztek.

A dinamikaészlelés feladatában az itemek elsődleges célja a fogalmi háttér (halkul – erősödik) meglétének vizsgálata volt, s ugyanaz a dallam szólalt meg egymás után eltérő dinamikával.

A hangszínezlelés mérésére egyszerű, alternatív választásos feladattípust alkalmaztunk, egy dallamról kellett eldönteni, hogy mindkét alkalommal ugyanaz a hangszer vagy hangszerek szólaltatták-e meg. A feladat kidolgozásakor arra ügyeltünk, hogy rokon hangszereket és egymástól élesebben eltérő hangszíneket is alkalmazzunk mind egyszólamú, mind duett részletekkel.

9. 3. A mérőeszköz empirikus mutatói

A kifejlesztett mérőeszköz reliabilitás mutatóit a 8. táblázat tartalmazza. A teszt kilenc szubtesztből áll, az észlelési képességeket egyes területeken több feladattípussal is méri, amelyek külön feltüntetésre kerültek. A mérőeszköz 81 itemet tartalmaz, amelyek mindegyike egy pontot ér. A teljes teszt reliabilitásmutatója (Cronbach- $\alpha=0,92$) jónak mondható. Egyes feladattípusoknál azonban a kis itemszámok következtében több helyen igen alacsony értékeket figyelhetünk meg. Kisebb itemszámú, alternatív választáson alapuló, diszkriminatív feladatoknál jellemző, hogy az azonos zenei mintákat tartalmazó itemek belső konzisztenciamutatója alacsonyabb. Hatásuk kiküszöbölése érdekében, több helyen feltüntettük az itemkihagyásos reliabilitás értékeit is.

8. táblázat: a mérőeszköz megbízhatósági mutatói (N=653)

Teszt, szubteszt, feladatok	Itemek száma	Cronbach- α	Kihagyott itemekkel	Cronbach- α
Dallamészlelés	12	0,43	8	0,55
Dallamdifferenciálás kontúrváltozással	6	0,27	4	0,36
Dallamdifferenciálás kontúrváltozás nélkül	6	0,26	4	0,38
Vizuális kapcsolás	4	0,55		
Hangmagasság-észlelés	12	0,81		
Hangmagasság-differenciálás (alternatív választás)	6	0,69		
Hangmagasság-differenciálás (többszörös választás)	6	0,73		
Harmónia észlelés	23	0,78		
Hangzatdifferenciálás	7	0,61		
Hangzat hangjainak száma	5	0,51		
Melyik hangzatban szól több hang	3	0,52		
Szólamdifferenciálás	4	0,37		
Konszonancia	4	0,53		
Ritmusészlelés	12	0,53		
Ritmusdifferenciálás ritmushangszer alapján	6	0,40		
Ritmusdifferenciálás dallamhangszer alapján	6	0,32		
Tempóészlelés	6	0,50		
Tempódifferenciálás (alternatív választás)	3	0,24	2	0,33
Tempódifferenciálás (többszörös választás)	3	0,37		
Dinamikaészlelés	2	0,46		
Hangszínészlelés	6	0,66		
Tonalitás-észlelés	4	0,59		
Teljes teszt	81	0,92		

A Cronbach- α értékek alapján a legmegbízhatóbb szubteszt a hangmagasság-észlelés, míg a legkevésbé megbízható a dallamészlelés. Az alacsonyabb értékek több esetben az egyes területek alacsonyabb itemszámának köszönhetők. A dallam és ritmusfeladatok meglepően alacsony megbízhatósági mutatói mögött azt feltételezzük, hogy a művészek által eljátszott zenei részletek nem teljes objektivitással értékelhetők, azaz a két zenei részlet közötti apróbb, a feladat szempontjából lényegtelen különbségek torzíthatták az eredményeket. Azokban a szubtesztokban, ahol több feladattípus került kipróbálásra, általános tendenciaként megállapítható, hogy azok a feladatok a megbízhatóbbak, amelyek egyszerűbb fogalmi háttérrel rendelkeznek vagy többszörös választás feladatmegoldói tevékenységet igényelnek. Az adatok áttekinthetőbb kezelése érdekében a továbbiakban az észlelési képességek szerinti összevont mutatókkal számolunk.

A fogalmi fejlődés életkori adottságainak kiküszöbölése és a feladatok mélyebb értelmezése érdekében a szubteszt és a teljes teszt reliabilitásmutatóit megvizsgáltuk évfolyamok szerinti bontásban is (9. táblázat).

9. táblázat. A mérőeszköz megbízhatósági mutatói évfolyamonként

Teszt, szubteszt	Itemek száma	Cronbach- α		
		1. osztály	3. osztály	5. osztály
Dallamészlelés	12	0,39	0,35	0,41
Vizuális kapcsolat	4	0,32	0,50	0,62
Hangmagasság-észlelés	12	0,70	0,79	0,82
Harmónia észlelés	23	0,73	0,72	0,73
Tonalitás-észlelés	4	0,48	0,49	0,60
Ritmusészlelés	12	0,50	0,44	0,47
Tempóészlelés	6	0,27	0,42	0,55
Dinamikaészlelés	2	0,46	0,28	0,40
Hangszínészlelés	6	0,66	0,57	0,58
Teljes teszt	81	0,84	0,88	0,94

A teljes teszt reliabilitása 5. osztályban igen jó, de 1. és 3. évfolyamon is megfelelő. A szubteszt esetében jellemző tendencia, hogy felsőbb évfolyamokon szolgáltatnak megbízhatóbb információt. Ez a vizuális kapcsolat és a hangmagasság-észlelés esetében a legjellemzőbb. Ugyanakkor találunk olyan feladatokat is, amelyek mutatói alsóbb évfolyamon jobbak, ilyen például a hangszín- és a dinamikaészlelés, amely az eredmények alapján az idősebb korcsoportokban már túl könnyű feladatnak számítottak.

A zenei stílus alapján azok az itemek megbízhatóbbak, amelyekben népzenei anyagot használtunk fel (Cronbach- α =0,733), a klasszikus zenei részletek reliabilitásmutatója egy tizeddel alacsonyabb (Cronbach- α =0,628).

9. 4. Eredmények

A teszten elért eredmények azt mutatják, hogy nehézsége jól illeszkedett a választott korcsoport fejlettségi szintjéhez. A legfiatalabb diákok is meglehetősen jól teljesítettek, ugyanakkor nem jelentkezett plafoneffektus az idősebb, zeneileg képzett tanulók esetében

sem. Az ötödik osztályos tanulók teszt eredményének szórása heterogénebb összetételű csoportra utal, ez a jobb reliabilitásra is magyarázatot adhat (10. táblázat).

10. táblázat. Évfolyamonkénti teljesítmény (átlag és szórás)

Évfolyam	Teljesítmény	
	Átlag	Szórás
1.	43,5	14,5
3.	57,8	14,6
5.	62,9	15,8

A különböző korcsoportok teljesítményét kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze. Az első és a harmadik osztály között ($t=10,2$, $p<0,001$) valamint a harmadik és ötödik osztály között is szignifikáns különbség mutatkozik ($t=3,5$, $p<0,001$). Az évfolyamok közti különbségekből arra következtetünk, hogy az általános iskola alsó tagozatában a zenei észlelési képességek dinamikusan fejlődnek.

9. 4. 1. Zenei és általános tantervű iskolák közötti különbségek

Az iskola első évében nem találtunk szignifikáns különbséget a két részminta között, azonban a harmadik és ötödik osztályban mért eredmények alapján a különbségek egyre növekvő tendenciájára következtethetünk (11. táblázat).

11. táblázat. A részminták teljesítménye és a közöttük lévő különbségek

Évfolyam	Zenei		Általános tantervű		Részminták közötti különbség	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	t	p
1.	47,72	12,52	43,99	12,52	1,59	n.s.
2.	66,07	14,66	57,89	11,66	3,23	<0,05
3.	75,79	17,98	59,99	11,04	4,53	<0,001

Fontos kiemelni, hogy bár a korcsoportok közötti eltérés az ének-zene tagozatos diákok esetében végig szignifikáns a mért évfolyamokon ($\{1.\}<\{3.\}<\{5.\}$, $F=43,62$ $p<0,001$) az általános tantervű iskolák harmadikos és ötödikes tanulói között viszont nem találtunk statisztikai eltérést ($\{1.\}<\{3., 5.\}$, $F=89,61$ $p<0,001$).

Kétmintás t-próbát alkalmaztunk annak érdekében, hogy a részminták közötti különbségeket megállapítsuk a főbb zenei észlelési képességek esetében. A ritmus, a tempó, a hangszín és a dinamika feladatok esetében a szórásértékek nem egyeztek meg, így Welch-próbát használtunk. Az eredmények azt mutatják, hogy a dominánsan időkomponensű képességek (ritmus, tempó) és a hangszínhallás fejlődése azonos, míg a dallami képességek (dallam, harmónia, hangmagasság, vizuális kapcsolás) szignifikáns eltérést mutat ($p<0,01$) a zenei és nem-zenei iskolák diákjainál. Szintén szignifikáns az eltérés a két csoport között a dinamika és a tonalitás észlelésének feladataiban ($p<0,01$) (12. táblázat).

12. táblázat. A részminták közötti eltérések az egyes képességkomponensek esetében

Szubtesztek	Átlag (szórás)		t	df	p
	Zenei	Átlagos tanterv			
Ritmus	54,25 (20,94)	51,51 (17,37)	1,255	297,802	n.s.
Tempó	64,30 (25,37)	60,86 (22,68)	1,259	304,207	n.s.
Hangszín	72,26 (28,38)	67,63 (27,74)	1,451	307,837	n.s.
Dinamika	80,00 (32,03)	71,61 (34,20)	2,229	306,690	<0,05
Dallam	52,90 (18,79)	44,46 (16,81)	4,168	304,244	<0,001
Tonalitás	75,32 (28,20)	68,87 (28,82)	1,992	307,855	<0,05
Hangmagasság	68,01 (29,36)	53,17 (25,24)	4,772	301,225	<0,001
Harmónia	61,01 (20,48)	52,34 (17,27)	4,028	299,464	<0,001
Vizuális kapcsolás	55,81 (33,93)	35,81 (29,06)	5,574	300,886	<0,001

Az évfolyamok szempontjából is megvizsgáltuk a szubtesztek közötti eltéréseket. Első évfolyamon a zenei tagozatosok csupán a vizuális kapcsolás feladatban teljesítettek jobban ($p<0,05$). Harmadik évfolyamon már nem csupán a vizuális kapcsolás ($p<0,01$), de a dallam ($p<0,01$), a hangmagasság ($p<0,01$) és a harmónia ($p<0,05$) észlelés feladatai is szignifikáns különbséget mutatnak. Ötödik évfolyamon szinte minden szubteszt esetében megfigyelhető a különbség (dallam, hangmagasság, harmónia, vizuális kapcsolás: $p<0,01$; ritmus, tonalitás, hangszín: $p<0,05$), a dinamika és a tempódiskrimináció kivételével.

A képességek egyenletes fejlődésére következtethetünk a döntően időkomponensű zenei feladatok esetében, mint a ritmus- és a tempóészlelés. A hangmagasság észlelés fejlődése mindkét részmintában dinamikus, az ötödikes ének-zenei mintában közel 90%-os a teljesítmény. A harmóniaészlelés az eredmények alapján az iskola első három évében jelentősebb fejlődésre utal, majd stagnál. A részminták között minden évfolyamon a vizuális kapcsolás eredményezi a legnagyobb különbségeket, ötödik osztályban a különbség mértéke már 15%-os, ugyanakkor a dallamdiszkriminációban nem mutatható ki hasonlóan dinamikus fejlődés. A dinamika-, hangszín- és tonalitáshallás esetében is közel 90%-os, vagy azt meghaladó eredmény figyelhető meg a zenetagozatos ötödikesek teljesítményében, ezeknél a képességeknél a részminták közötti eltérés – a ritmus- és tempóészleléshez hasonlóan – nem jelentős (29. ábra).

A ritmus- és a tempóészlelés fejlettsége zenei (Z) és nem-zenei osztályokban

A dallam és a vizuális kapcsolás fejlettsége zenei (Z) és nem-zenei osztályokban

A hangmagasság- és a harmóniaészlelés fejlettsége zenei (Z) és nem-zenei osztályokban

A dinamika-, a hangszín- és a tonalitásészlelés fejlettsége zenei (Z) és nem-zenei osztályokban

29. ábra. A zenei észlelési képességek fejlődési tendenciái korcsoportok és iskolatípusok szerinti bontásban

Az eredmények egyben megerősíthetik a média-effektus elméletét is, miszerint a gyermekek a sűrű populáris zenei hatások következtében gyorsabb fejlődést mutatnak a tempó- és ritmushallás esetében, mint a dallami és harmóniai képességekben.

Egyedül a vizuális kapcsolás feladata mutatott szignifikáns különbséget valamennyi évfolyamon, amely a feladattípusok közül a leginkább összetett, hiszen biztos dallamhallást, valamint az auditív és vizuális modalitások közötti szilárd kapcsolatot igényli.

9. 4. 2. A zenei észlelési tesztfeladatainak és itemeinek vizsgálata

A további számításoknál az egyes észlelési területek összevont mutatóit alkalmaztuk, a harmóniaészlelés feladatok közül pedig a megbízhatósági értékek miatt csak a hangzatdiszkriminálás feladattal végeztük a további elemzéseket. Az itemszintű elemzésekhez az általános tantervű iskolák mintáját alkalmaztuk (N=498), annak érdekében, hogy kiküszöböljük a tagozatos diákok magasabb eredményeinek torzító hatását és a mérőeszköz további fejlesztéséhez szükséges konzekvenciákat a populáció átlagát jobban tükröző minta alapján tudjuk levonni.

Az alábbi elemzések során kétmintás t-próbával vizsgáltuk meg az évfolyamok közötti különbségek jellemzőit. A teszt továbbfejlesztésének céljával elemeztük az egyes észlelési területeken mutatkozó teljesítmények eloszlását valamint megvizsgáltuk az alkalmazott itemek nehézségét. Az eloszlásfüggvényekben a kategóriatengely a feladatban elérhető pontszámokat, az értéktengely pedig az azt elért diákok százalékos arányát mutatja évfolyamonkénti bontásban. Az itemek nehézségének szemléltetéséhez alkalmazott oszlopdiagrammok az item számát és az azon elért teljesítmények százalékait mutatják szintén a három korcsoport szerint.

9. 4. 2. 1. A ritmusészlelés itemeinek vizsgálata

A ritmusészlelés képességét két feladattal mértük, amelyeket az alábbiakban a könnyebb összehasonlíthatóság érdekében együtt elemzünk (feladatok: 1. sz. melléklet: 1-2. feladat). Hat item ritmussor-párokon keresztül (1-6. item), hat item pedig dallampárokon (7-12. item) keresztül mérte a ritmusdiszkrimináció fejlettségi szintjét az egyes évfolyamokon. A felhasznált zenei minták 3-4 ütemesek, közülük négy item tartalmaz egyszerű (negyed és nyolcad értékek), nyolc item pedig összetett ritmusképleteket (pontosított ritmusok, szinkópa, triola). Négy itemben (2., 6., 7. és 10.) megegyeznek, nyolc itemben különböznek a zenei minták.

A ritmusészlelés itemjein az első osztályosok érték el a legalacsonyabb átlagteljesítményt (43%), a harmadikosok eredménye ehhez képest 10%-al jobb, s a két csoport teljesítménye közötti eltérés szignifikáns ($t=4,52$; $p<0,001$). Az ötödik osztályosok 57%-os eredménye ugyanakkor nem mutat szignifikáns különbséget az előző korcsoport teljesítményével.

A ritmusészlelés eloszlásgörbéjén minden évfolyamban a közepesen teljesítők vannak többségben, míg első osztályban a görbe enyhén balra, ötödik osztályban enyhén jobbra tolódott. A normális eloszlást leginkább a harmadik osztályosok eredményei tükrözik, esetükben az 50%-os teljesítmény a leggyakoribb. Az első és ötödik osztályos diákok eredményei mérsékelten aszimmetrikus, többmódusú eloszlást mutatnak, elsőben a 4 és a 6 pont a leggyakoribb eredmény, míg ötödikben a 6 és 8 pontot elérők aránya a legmagasabb. Az első diákok 14%-a szerzett kettő vagy annál kevesebb pontot, ez az érték harmadik osztályra csupán 4%, ötödikre pedig 3% alá csökken. Bár a módusz a harmadik osztály esetében a legmagasabb, a legtöbb jól teljesítő diák az ötödik évfolyamon van. Ötödik osztályban már nem találunk olyan diákot, aki nulla pontot ért el, ugyanakkor maximális teljesítmény csupán első évfolyamon született (egy fő ért el 12 pontot). A készség fejlődését mutatja, hogy az évfolyamokkal folyamatosan csökken a rosszul teljesítők (0-2 pont) aránya és folyamatosan nő a jól teljesítők száma (30. ábra).

30. ábra. A ritmusészlelés fejlettségének korosztályonkénti eloszlása

A ritmusészlelés képességét mérő tizenkét item közül az egyszerű ritmusképleteket tartalmazó első és hetedik mutatkozott a legkönnyebbnek, amelyek csak negyed és nyolcad hangokból állnak. A legnehezebb itemek közé tartozott a második, a kilencedik és a tizedik item. A kilencedik és tizedik egyaránt tartalmaz összetett ritmusképleteket (pontosított képletek, tizenhatod, félhang) és a két dallamsor közötti ritmikai változás a minták közepén van, amely szintén megnehezíti a helyes válaszadást. A második item ritmikai összetételét tekintve a legegyszerűbbek közé tartozik (negyedek és nyolcadokat tartalmaz), nehézségét az indokolhatja, hogy ez a teszt első olyan iteme, amelyben a két zenei minta megegyezik (31. ábra).

31. ábra. Ritmusészlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

A ritmusészlelés feladatokon elért eredmények szempontjából egyik évfolyamon sem találtunk szignifikáns különbséget a ritmushangszeren megszólaltatott ritmussorok és a zongorán játszott dallamminták ritmusdiszkriminációja között. Azok az itemek, amelyekben a zenei minták megegyeztek, minden évfolyamon szignifikánsan könnyebbnek bizonyultak.

9. 4. 2. 2. A tempóészlelés itemeinek vizsgálata

A mérőeszközben a tempóészlelést két feladattal vizsgáltuk, amelyek a válaszadás módjában különböztek egymástól. Míg az első feladat (1. sz. melléklet: 4. feladat) megoldói tevékenysége alternatív választást igényelt, azaz azt kellett eldöntenie az alany, hogy megegyezett-e a két zenei részlet gyorsasága, addig a második feladatban azt is meg kellett adni, hogy amennyiben különböztek, az első vagy a második részlet volt-e a gyorsabb. A könnyebb összehasonlítás érdekében a két feladat itemeit a továbbiakban együtt elemezzük, így összesen hat itemmel számolunk. Az itemek közül kettőnek megegyezik, négynek különbözik a tempója. A tempókülönbségek 30 és 50 bpm között változnak.

A korcsoportok átlageredménye (49%, 60%, 70%) arra utal, hogy a tempóészlelés képessége dinamikusan fejlődik a vizsgált életkorban. Az első és harmadik ($t=4,49$; $p<0,001$) és a harmadik és ötödik osztály teljesítménye ($t=3,75$; $p<0,001$) is szignifikánsan különbözik.

A tempóészlelést mérő itemeken elért teljesítmények évfolyamonkénti eloszlásgörbéi alapján a normális eloszlást leginkább az első osztályosok mintája közelíti meg, akik 5,5%-a nem ért el pontot a feladatokon, jelentős többségük azonban közepesen teljesített (74%-uk eredménye 2 és 4 pont közé esik). Első osztályban nem született maximális pontszám. Ezzel ellentétben a harmadikosok teljesítményének eloszlása már bimodális eloszlást jelez, esetükben a jól teljesítők aránya jelentősen nőtt, 8%-uk ért el maximális pontszámot a feladatokon. Az ötödik évfolyam eloszlásgörbéje erősen jobbra tolódott, 73%-uk négy vagy annál több pontot ért el és itt a legmagasabb a hat pontot elérő diákok aránya is: 19%. Az eloszlási görbék alapján arra következtetünk, hogy a képesség gyorsan fejlődik az iskola kezdő szakaszában és az itemek jelenlegi nehézsége magasabb évfolyamokon túl könnyűnek bizonyulhat a megfelelő differenciáláshoz (32. ábra).

32. ábra. A tempóészlelés jejeusegenek korosztályonkénti eloszlása

Minden évfolyamon a negyedik item volt a legkönnyebb, amelyben a zenei részletek közötti tempókülönbség 50 bpm és a második részlet a gyorsabb. Legnehezebb a hatodik item volt, amelyben a második részlet 30 bpm-el lassabb az elsőnél. A megoldói tevékenység szempontjából az itemek nehézsége nem különbözik szignifikánsan, ugyanakkor a többszörös választást igénylő itemek megbízhatóbban mérnek. Az elvégzett páros t-próba alapján megállapítható, hogy szignifikáns különbség van a „gyors-lassú” és a „lassú-gyors” szerkezetű itemek között ($t=6,02$; $p<0,001$). Azok az itemek nehezebbek, amelyekben gyorsabb zenei részletet lassabb követ (átlag: 61%; szórás: 35), a lassú-gyors elrendezésű itemekre közel tíz százalékkal több helyes válasz érkezett (átlag: 72%; szórás: 34). Mivel a zenében – különösen frázisok és darabok végén – gyakori jelenség a lassulás, észlelése nehezebb, mint a gyorsulásé, hiszen megszokottabb a számunkra. Az azonos és különböző tempójú zenei részleteket tartalmazó itemek nem különböznek szignifikánsan nehézségük szempontjából (33. ábra).

33. ábra. A tempóészlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 2. 3. A dallamészlelés itemeinek vizsgálata

A dallamészlelés vizsgálatához a mérőeszközben két feladat tartozik. A hatodik feladat (1.sz. melléklet) dallampéldáiban a változó hang kontúrváltozást is előidéző, azaz megváltozik lépésének iránya, ezáltal befolyásolja a dallamvonalat is. A hetedik feladat (1. sz. melléklet) kontúrváltozás nélküli dallammintákat tartalmaz. A további elemzésekben az itemeket együtt elemezzük (1-6. item: 6. feladat; 7-12. item: 7. feladat)

A dallamdifferentiálás során hat kis ambitusú (t4-t5) és hat nagy ambitusú (n6-t8) dallamot alkalmaztunk. A megváltoztatott hang többnyire a dallam középrészén található.

Az első és ötödik évfolyam közötti 5%-os eltérés szignifikáns (1. osztály: átlag: 39%, szórás: 18; 3. osztály: átlag: 44%, szórás: 15; $t=2,73$, $p<0,05$), csakúgy, mint a harmadik és ötödik osztály közötti 6% (5. osztály: átlag: 50%, szórás: 16%; $t=3,05$, $p<0,05$).

Az első osztályosoknál azok a diákok vannak többségben, akik 50% alatt teljesítettek a feladatban. A pontot nem szerző tanulók aránya 4%, 9 pont feletti eredmény ebben a részmintában nem született. Maximális pontszámot a harmadikos mintában sem találtunk, itt azonban 0,7%-ra csökkent a 0 pontos eredmények aránya. A bimodális eloszlás móduszait 5 és 7 pontnál találjuk, a két pontszám közötti intervallumra összpontosul a részminta 61%-a. Fontos kiemelni, hogy a 8 pont felett teljesítő első osztályosok aránya meghaladja a harmadikosok arányát. Az 5.osztályosok görbéje közelít leginkább a normális eloszláshoz. Az előző két évfolyamhoz képest a rosszul teljesítők aránya csökkent, a jól teljesítőké nőtt, a görbe ezáltal enyhén jobbra tolódott, 12 pontos teljesítményt azonban ebben a részmintában sem találtunk (34. ábra).

34. ábra. A dallamészlelés fejlettségének korosztályonkénti eloszlása

A dallamészlelés itemei közül az elsősök számára a 7. bizonyult a legnehezebbnek, míg a harmadikosok és ötödikesek is a 11. itemen érték el a legalacsonyabb teljesítményt. Ezekben az itemekben a dallamhangok változása nem eredményez kontúrváltozást, az eredeti és a megváltoztatott hangok közötti hangköz-eltérés mindkét esetben terc vagy szekund, az itemek jellemzője, hogy a változás a hangok egy kisebb csoportját érinti oly módon, hogy a megváltoztatott hangok teljesen illeszkedjenek az eredeti zenei anyagba. Legkönnyebb itemnek az 1. és 9. bizonyult. Mindkét item kis ambitusú és nem tartalmaz változást. A kontúrváltozással és kontúrváltozás nélkül manipulált zenei mintákat tartalmazó itemek között szignifikáns eltérést nem találtunk (35. ábra).

35. ábra. A dallamészlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

A változó és változatlan dallammintákat tartalmazó itemek között a dallamészlelés feladatában jelentős különbség mutatkozik. Az azonos dallampárok megoldási aránya 56% (szórás: 28), míg a különbözőké 38% (szórás: 23), az eltérés szignifikáns ($t=10,70$; $p<0,001$).

9. 4. 2. 4. A vizuális kapcsolás itemeinek vizsgálata

A vizuális kapcsolás alapja a dallamkontúr helyes észlelése és a vizuális és auditív modalitás közötti kapcsolat fejlettsége. Az alany a hallott dallamkontúr alapján öt kép közül választja ki a dallamnak leginkább megfelelőt. A képek egyszerű vonalrajzok, olyan sematizált kottaképek, amelyek objektíven tükrözik a dallam irányát és mozgását. A feladathoz 2/4-es két és négyütemes dallamvonalakat alkalmaztunk.

Az évfolyamok közötti különbségek a vizuális kapcsolás esetében az iskola kezdő szakaszában jelentősek. Az első (átlag: 26%, szórás: 24) és a harmadik évfolyam (átlag: 38%, szórás: 29) 12%p-os és a harmadik és ötödik évfolyam (átlag: 47%, szórás: 32) 9%p-os különbség is szignifikáns (1-3. osztály: $t=4,02$; $p<0,001$; 3-5. osztály: $t=2,67$; $p<0,05$).

Az első osztályosok számára a feladat nehéznek bizonyult, esetükben a legmagasabb (36%) azoknak az aránya, akik egyáltalán nem szereztek pontot a feladatban és mindösszesen 0,6%-uk oldotta meg hibátlanul a kapcsolódó itemeket. Harmadik osztályra nő a közepesen teljesítők aránya, kiegyenlítettebb az eloszlási görbe, de még mindig a gyengén teljesítők vannak többségben. Az ötödik osztályosok esetében a módusz már jobban kirajzolódik és egybeesik a mediánnal, ugyanakkor a maximális pontot szerzők aránya kissé kiemelkedik és jelentős növekedést mutat az előző két évfolyamhoz képest. Ennek háttérében feltételezhetően a megoldó stratégiák fejlődése áll, hiszen az itemekben a sematikus kottaképek nem változtak, a feladat típusa tehát párosításnak tekinthető. Ugyanakkor nem zárhatjuk ki, hogy az évek során a tananyagban egyre inkább előtérbe kerülő zenei írás-és olvasáskészségek fejlettségi szintje eredményezett nagyobb arányú hibátlan megoldást az ötödikes rész minta esetében (36. ábra).

36. ábra. A vizuális kapcsolás fejlettségének korosztályonkénti eloszlása

Megfigyelhetjük, hogy míg az első évfolyamon a negyedik item bizonyult a legnehezebbnek, addig itt a harmadikosok és ötödikesek jól teljesítettek. Ennek a háttérében a feladat paraméterei állhatnak, hiszen az utolsó item esetében már szűkült a potenciális alternatívák köre, s ez minden bizonnyal megkönnyítette a magasabb évfolyamok számára a feladatot. Mivel azonban az előzetesen adott válaszok nem látszottak egy-egy új item esetében, a kevesebb tapasztalattal és megoldói stratégiával rendelkező elsősöknél nem mutatkozott magasabb eredmény. A harmadik és ötödik osztályos diákok számára az első és a második item mutatkozott nehezebbnek (37. ábra). A validitásproblémák kiküszöbölése érdekében a későbbiekben indokolt a feladat alapos átdolgozása, amely során jelenlegi változatlan vizuális alternatívák helyett minden egyes dallammintához külön disztraktorok kidolgozására lesz szükség.

37. ábra. A vizuális kapcsolás itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 2. 5. A hangmagasság-észlelés itemeinek vizsgálata

A hangmagasság-észlelés vizsgálatára két, megoldói tevékenység szempontjából eltérő feladatot alkalmaztunk. Az első feladatban (1.sz. melléklet 9. feladat) két szukcesszív hangpárról kell az alanynak megállapítania, hogy azok megegyeztek-e. Ebben a feladatban minden esetben a hangpár második tagját változtattuk, kis ill. nagy szekunddal. A második, hangmagasság-észleléshez kapcsolódó feladat többszörös

választást igényel, azt kell eldönteni, hogy melyik hang volt a magasabb az egymás után megszólaló hangok közül, az első, a második vagy a hangok megegyeztek. A reliabilitás vizsgálat során ez utóbbi variációt találtuk megbízhatóbbnak. A két feladatot most közösen vizsgáljuk.

A hangmagasság-észlelés feladat eredményei utalnak a legdinamikusabb fejlődésre az iskola kezdő szakaszában. Az első osztályosoknál mért 38%-os teljesítményt (szórás: 22) a harmadikosok eredménye közel 20%-al haladja meg (átlag: 57%, szórás: 25), a különbség szignifikáns ($t=7,28$; $p<0,001$). A harmadik és ötödik (átlag: 60%, szórás: 25%) osztály teljesítménye között azonban nem találtunk statisztikai eltérést. További kutatások szükségesek ahhoz, hogy megállapítsuk, fejlődik-e a továbbiakban a képesség, s ha igen, milyen paraméterek mentén.

A hangmagasság-észlelés itemeinek eloszlási görbéje (38. ábra) a vizsgált évfolyamokon erőteljesen aszimmetrikus. Első osztályban három, jól elkülönülő csoportot azonosíthatunk a teljesítményszint alapján. Az első, a három pontot elérők aránya a részmintában 18%, az öt pontot elérők aránya szintén 18%, míg a hét pontot teljesítőké 11%. Ebben az életkorban viszonylag magas (5,5%) azoknak az aránya, akik nem szereztek pontot az itemekben és az elsős részmintában nincs olyan eredmény, amely 12 pontos lenne. A harmadik osztályos mintán szintén jellemző a hármas tagolódás, ugyanakkor az eloszlások az életkorral enyhén jobbra tolódnak, a diákok 11%-a teljesített négy pontot, 14%-a hat pontot és 13%-a kilenc pontot. Jelentősen csökkent a pontot nem szerzők aránya (1%) és nőtt a maximális teljesítmény (7%). Az ötödikes diákok teljesítménye követi ezt a trendet, ugyanakkor az eloszlásgörbe sokkal kiegyenlítettebb, a két pont feletti teljesítmények aránya 8 és 12% között mozog, legmagasabb értékét (12%) nyolc pontnál veszi fel és ettől nem sokban marad el a maximálisan teljesítő aránya (9%).

38. ábra. A hangmagasság fejlettségének korosztályonkénti eloszlása

Az itemek közül minden évfolyamon a 3. bizonyult a legkönnyebbnek, amelyben két, fellépő kis szekund szólal meg egymás után. A legnehezebb item szintén megegyezik a korcsoportokban (2. item), a fellépő kis szextet követő nagy szext a két hangköz közötti kis távolság és a hangközökön belüli nagy lépés miatt nehezen észlelhető. Hasonlóan a dallamészleléshez, itt is jelentős különbséget tapasztaltunk azok között az itemek között, amelyben a két zenei minta nem változik (átlag: 68%, szórás: 33) és amelyekben eltér (átlag: 47%, szórás: 28). A 21%-os eltérés szignifikáns ($t=15,01$; $p<0,001$) (39 ábra).

39. ábra. A hangmagasság-észlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 2. 6. A harmónia-észlelés itemeinek vizsgálata

Bár a harmóniaészlelés vizsgálatára több feladatot is kipróbáltunk, itt a legmegbízhatóbb elemzését közöljük. A hangzatterenciálás feladat lényege, hogy az alany különbséget tud-e tenni két akkord (esetünkben hármashangzat) között az alapján, hogy azok hangjai megegyeztek vagy különböztek. A feladatban dúr, moll és szűk akkordokat, illetve azok akkordfordításait alkalmaztuk, változó akkordok esetében csak akkordhangot cseréltünk ki.

Az első, harmadik és ötödik évfolyamon az átlagteljesítmény 41, 54 és 58%-os. Ez a kezdeti dinamikus fejlődésre utaló tendencia és a teljesítmények százalékos értékei együttjárást mutatnak a hangmagasság-észlelés feladataival. Amit a köztük lévő korreláció $r=6,34$ ($p<0,01$) is alátámaszt. Az első és harmadik évfolyam teljesítménye közötti eltérés ebben az esetben is szignifikáns ($t=6,98$; $p<0,001$), míg a harmadik és ötödik évfolyam között nem találtunk statisztikai különbséget.

Az első osztályosok eloszlásgörbéje arra utal, hogy számukra a feladat nehéznek bizonyult. A 0, 1, 2, 3 és 5 pontot elérők aránya kiegyenlített; 15, 14, 15, 15 és 16 százalékos. A módusz 21%-os és a 4 pontot teljesítőknél figyelhető meg. Hat és hét pontot mindössze a részminta 3%-a ért el. A harmadikosok teljesítményének eloszlásában az alacsonyan teljesítők aránya alacsonyabb, ám a pontot nem szerző diákok a részminta 4%-át teszik ki. Az első osztályhoz hasonlóan a módusz 4 pontnál található, ugyanakkor az öt és hat pontot szerzők arányának növekedésével a görbe enyhén jobbra tolódik. Ez a tendencia figyelhető meg az ötödik osztályos részmintában is, ahol a fejlődés elsősorban a minta eloszlásának átrendeződésében mutatkozik, csökken a gyengén teljesítők aránya, kiemelkedően magas (33%) azok száma, akik 5 pontot szereztek és bár mérsékelten, de nő a maximális pontot szerzettek aránya is (40. ábra).

40. ábra. A harmóniaészlelés fejlődésének korosztályonkénti eloszlása

Az itemek közül minden évfolyamon a 4. bizonyult a legkönnyebbnek, amelyben két szűk kvartszext akkord szólal meg egymás után. Az azonos akkordok felismerését könnyíti jellegzetes, kissé disszonáns hangzásuk. Legnehezebb az 1. item volt, amelyben egy moll kvartszextet egy szűk kvartszext követ. Nem csupán a hangzásbeli hasonlóság, de a megváltoztatott hang helye is indokolja az item nehézségét, hiszen az akkord legelső hangját módosítottuk (é → esz) (41. ábra).

41. ábra. A harmóniaészlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 2. 7. A dinamikaészlelés itemeinek vizsgálata

Mivel élőzenei felvételekkel dolgoztunk, a dinamikaészlelés itemeinek pontos paraméterezését, generálását nem tudtuk megoldani. Ezért csupán két item került a mérőeszközbe, annak érdekében, hogy teszteljük, rendelkezésükre áll-e a diákoknak a szükséges fogalmi háttér a megoldásukhoz. A feladat magas megoldási aránya ezt megerősíti, elsőben 57%, harmadikban 75%, ötödikben 86% az átlagteljesítmény. Az első két évfolyam ($t=4,45$; $p<0,001$) és a második két évfolyam ($t=3,32$; $p=0,001$) között is szignifikáns különbséget találtunk.

Az eloszlási görbén megfigyelhető (42. ábra), hogy már első osztályban is a hibátlan válaszokat adó diákoknak a legnagyobb az aránya mintában. Harmadik osztályra a közepesen teljesítők aránya nem változik, azonban csökken a 0 és nő a 2 pontos megoldások száma. Ötödik osztályra a diákok 76%-a már hibátlanul teljesít a feladaton,

amely egyben azt is jelzi, hogy az itemek jelenlegi nehézségi szintje nem alkalmas a differenciálásra a magasabb életkori csoportokban.

42. ábra. A dinamikaészlelés fejlettségének korosztályonkénti megoszlása

A dinamikaészlelés feladat itemei között csupán harmadik osztályban találtunk különbséget (43. ábra), itt a halkuló zenei részlet azonosítása mutatkozott nehezebbnek (71%), az erősödő könnyebbnek (80%; $t=2,22$, $p<0,05$).

43. ábra. A dinamikaészlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 2. 8. A hangszínezlelés itemeinek vizsgálata

A hangszínezlelés feladatainak megoldásakor a diákoknak azt kell eldönteniük, hogy a két elhangzó zenei részletet ugyanaz a hangszer vagy hangszerek játszották-e. A feladat három itemében szóló hangszereken, másik három itemben duók formájában szólalnak meg a felhasznált darabok. Mind a szóló, mind a duó itemek közül egy-egy megegyezik.

Az első, harmadik és ötödik osztályban elért eredmények 52%, 69% és 75%, az egymást követő korcsoportok esetében szignifikáns különbséget mutatnak (1. és 3. osztály között: $t=5,15$; $p<0,001$; 3. és 5. osztály között: $t=2,34$; $p<0,05$).

A teljesítmények eloszlása (44. ábra) első osztályban erősen kiegyenlített, a 2, 3, 4, 5 pontot elérők arányában alig mutatkozik eltérés (15, 17, 18, 16%). Ugyanakkor viszonylag magas a 0 és a 6 pontot elérők száma (arányuk mindkét esetben 12%). Harmadik osztályban már megfigyelhető a görbe erős jobbratolódása, a módusz ekkor 4 pontra esik. Ötödikben a képesség további fejlődésének következtében a módusz már 5 pontra tehető, tovább csökken a rosszul teljesítők aránya és nő a jól teljesítőké. A görbék összehasonlításakor egyértelműen kirajzolódik az iskola alsó tagozatában tapasztalható

erőteljes fejlődő tendencia, ugyanakkor az eloszlások felhívják a figyelmünket arra, hogy a jelenlegi itemneheztségek magasabb évfolyamokon plafoneffektust és gyenge differenciáló erőt eredményezhetnek.

44. ábra. A hangszínezéslés fejlettségének korosztályonkénti megoszlása

A hangszínezéslés itemeinek nehézségében (45. ábra) nem mutatkoznak markáns különbségek. Legnehezebbnek az 5. és 6. item bizonyult. Az 5. itemben kétféle dob szólal meg, itt a hangszerek közeli rokonsága okozhatott nehézséget a felismerésben. A 6. itemben ugyanazt a zenei részletet először altfurulya és zongora, majd fuvola és zongora játssza. A két fúvós hangszer anyagát tekintve különböző, hangszínében viszont könnyebben összetéveszthető. Az elsősök számára a legkönnyebb a 2. (gitár – gitár) és a 3. item (cselló-zongora – cselló-zongora) volt, amelyekben azonos hangszereken szólalnak meg a dallamok. A harmadikosok számára a 3., míg az ötödikesek számára az 1. (fuvola – altfurulya), a 2. és a 4. item (hegedű-zongora – fuvola-zongora) bizonyult könnyűnek. Az eredményekből arra következtetünk, hogy a rokonhangszerek és a többszólamú darabok esetében nehezebb a hangszínek azonosságának vagy különbségének megállapítása, ugyanakkor az itemek harmadik osztálytól már kevésbé különböznek nehézségük szerint.

45. ábra. A hangszínezéslés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 2. 9. A tonalitásészlelés itemeinek vizsgálata

A tonalitásészlelés vizsgálatához olyan feladatokat alkalmaztunk, amelyekhez nem szükséges szaktárgyi ismeret, előzetes lexikai tudás, mégis információt szolgáltatnak a tonális hallás fejlettségéről. A diákoknak azt kellett megállapítaniuk két rövid zenei részletről, hogy melyik közülük a befejezett, az első vagy a második. Olyan zenei párokat rendeztünk egy itembe, amelyeknél ez egyértelműen eldönthető, azaz egyik tonikán, a másik dominánson zár. A négy item közül három moll, egy dúr hangnemű.

A mért évfolyamok átlagteljesítménye 50%, 70% és 77%, ebből arra következtethetünk, hogy a képesség fejlődésének dinamikus szakasz az iskola első éveire tehető. Első és harmadik osztály között ($t=5,69$; $p<0,001$) valamint harmadik és ötödik osztály között is ($t=2,15$; $p<0,05$) szignifikáns különbség mutatkozik.

Az eloszlásgörbe (46. ábra) egyedül első osztályban közelíti meg a normáeloszlást, harmadikban és ötödikben többségében helyes válaszok érkeztek, a feladat nem jelentett nehézséget a diákok számára.

46. ábra. A tonalitásészlelés fejlettségének korosztályonkénti megoszlása

Az elsős és ötödikes diákok számára nehezebb itemnek bizonyult a 2. és 3. item. Mindkettő esetében a második zenei részlet érkezett dominánssra, azaz nem zárult le. A harmadikosok számára a 3. item volt a legnehezebb. A legkönnyebbnek az elsősök számára az első és a negyedik item mutatkozott, mindkét esetben a példa második fele érkezett a tonikára, míg a harmadikos és ötödikes diákok számára az első item volt a legkönnyebb. A felismerés tehát akkor nehezebb, ha a zenei párok a megszokottól eltérő sorrendben szerepelnek az itemben, az első érkezik az alaphangra, a második viszont a feszültségérzetet keltő dominánson zár (47. ábra).

47. ábra. A tonalitás-észlelés itemeken elért átlagteljesítmény évfolyamonként

9. 4. 3. A teszten elért teljesítmény összefüggése egyéb változókkal

Az elemzések során azt találtuk, hogy egyik részminta sem mutat szignifikáns összefüggést a nemmel és a szülők legmagasabb végzettségével.

Nem találtunk szignifikáns korrelációt továbbá a diákok saját megítélése szerinti és tényleges teljesítménye között, sem a teszt nehézsége és a teljesítmény között. Bár gyenge összefüggés mutatkozik a teszt érdekessége és az elért eredmény tekintetében ($r=0,11$, $p<0,01$).

A kérdőívben (2. sz. melléklet) a diákok iskolai sikerességét félévi jegyeik reprezentálták. Mivel ezek a jegyek felsőbb évfolyamokon jobban jellemzik a teljesítményt, az alábbi megállapítások az ötödikes diákokra vonatkoznak. Az ének-zenei általános iskolások esetében erős korrelációt találtunk az ének-zene érdemjegy és a teszten elért teljesítmény között ($r=0,74$; $p<0,01$), de ugyanezek a változók nem mutatnak szignifikáns korrelációt az általános tantervű iskolák esetében. Az egyetlen tantárgy, amely mindkét részminta esetében pozitív korrelációt mutat a zenei észlelési teszt pontszámával, a nyelvtan. A korreláció mértéke közepes az ének-zene tagozatos tanulók esetében ($r=0,57$, $p<0,01$), míg a többiekénél gyenge kapcsolat figyelhető meg ($r=0,30$, $p<0,05$). A matematika jeggyel csupán az általános tantervű iskolák esetében találtunk gyengébb összefüggést ($p=0,37$, $p<0,05$), ugyanakkor a zenei tagozat mintáján erős és közepes összefüggés mérhető több kognitív háttérváltozóval is: a teljes félévi átlaggal ($r=0,69$, $p<0,01$), az idegen nyelv érdemjegyével ($r=0,43$, $p<0,05$), a természettudományos tárgyakkal ($r=0,48$, $p<0,01$) és a vizuális kultúrával ($r=0,41$, $p<0,05$).

A tantárgyi attitűdök esetében kevés és gyenge összefüggést találtunk a teszten elért teljesítménnyel. Csupán a zenei tagozatos mintában mutat közepes korrelációt a teljesítmény és az ének-zene tárgy kedveltsége ($r=0,43$, $p<0,05$).

9. 5. Diszkusszió

Az eredmények alapján arra következtetünk, hogy az online teszt alkalmas a zenei észlelési képességek diagnosztikus vizsgálatára átlagos iskolai környezetben, könnyen használható eszköznek bizonyult, amellyel a diákok többsége szívesen dolgozott. A diákok többsége érdekesnek (75%) és közepesen nehéznek (57%) találta a tesztet. A teszt nehézségi szintje megfelelően illeszkedett a vizsgált korosztály fejlettségéhez.

A teljes teszt belső konzisztenciája jó, ugyanakkor az egyes szubtesztek alacsony reliabilitásmutatói arra utalnak, hogy a feladatok nem kellőképpen megbízhatók. Ezt a problémát a későbbiekben egyes feladatok elhagyásával más esetekben pedig az itemszámok növelésével indokolt orvosolni.

Az évfolyamok összehasonlító elemzése alátámasztja a vizsgált képességek gyors ütemű, feltételezett fejlődését az iskola kezdő szakaszában. Az eredmények alátámasztják *Silvas* és *Haase* (2013) megállapítását is, miszerint a dallami és ritmikai képességek fejlődése egymástól többnyire független folyamat. A médiaeffektus elméletét igazolja a ritmikai képességek gyorsabb ütemű fejlődése és a két részminta közötti statisztikai egyezés. A gyermekeket körülvevő szinte folytonos modern zenei környezet a temporális képességek fejlődésének akcelerációját eredményezi, ugyanakkor ezt a tendenciát nem követik a dallami és a harmóniai képességek. Kodály zenepedagógiai koncepciója azonban alapvetően dallamközpontú, s ennek hatása megfigyelhető a zenetagozatos diákok melodikus feladatokban nyújtott jobb teljesítményében.

A vizuális kapcsolás volt az egyetlen olyan feladat, amely esetében minden részminta és minden évfolyam eredménye szignifikánsan különbözött egymástól. Ez a feladat a zenei olvasás-írás alapképességét hivatott vizsgálni, azt a kapcsolatot, amely az akusztikus input és a vizuális jel között fennáll. Az eredmény háttérében az állhat, hogy a tagozatos ének-zenei tantervben a zenei írás-olvasás elemei már első osztályban is hangsúlyosabban jelennek meg, mint az általános tantervekben. Mivel a zenei szimbólumok rendszerének ismerete és alkalmazása jelentős pozitív hatást gyakorol más kognitív képességek fejlődésére is, a hozzá kapcsolódó készségek fejlesztése fontos lenne már az iskola kezdő szakaszában is.

Eredményeink alátámasztják, hogy a zenei teljesítmény nem áll összefüggésben a szocio-ökonómiai háttérváltozókkal. Barkóczi és Pléh 1977-es vizsgálatukban ugyanerre a konklúzióra jutottak. Kutatásunkban a szülők legmagasabb iskolai végzettsége és a teszten elért teljesítmény között sem figyelhető meg együttjárás. Ezek az adatok felhívják a figyelmet a szociális hátrányból adódó lemaradások kompenzálásának zenei eszközökkel történő lehetőségeire is, hiszen a hátrányos helyzetű és tanulási nehézségekkel küzdő diákok számára egy-egy sikeres tanulási tevékenység hosszú távú pozitív hatást gyakorolhat az iskolai attitűdökre és teljesítményekre is.

Az ének-zene tantárgy érdemjegyei és a zenei teszteredmény között csupán a tagozatos iskolában találtunk szignifikáns korrelációt. Feltételezzük, hogy az általános tantervű iskolák pedagógusainak értékelési módszerei kevésbé fedik le a zenei tudás különböző területeit. Az ének-zene tárgy kedveltsége szintén csak a zenei tagozatosok esetében mutat pozitív összefüggést a teszteredménnyel.

Alacsony korrelációt találtunk a vélt és a valós teljesítmény között mindkét részmintában, ez alapján arra következtetünk, hogy a diákok zenei önértékelése nem kellőképpen reális. A rendszeres, objektív visszacsatolás és a zenei értékelés eszköztárának gazdagítása a későbbiekben megoldást jelenthet erre a problémára.

A tantárgyi érdemjegyekkel mutatott összefüggések felhívják a figyelmet a zenei transzferhatások fontosságára és a későbbi transzferkutatások szükségességére a mélyebb megértés érdekében.

9. 6. A mérőeszköz továbbfejlesztésével kapcsolatos következtetések

A mérőeszköz továbbfejlesztése lehetőséget biztosít az itemek pontosabb zeneelméleti paraméterek mentén történő kidolgozására. A főbb észlelési képességek megbízható mutatókkal rendelkeznek, ugyanakkor a feladattípusok egységesítése és egyszerűsítése szükséges ahhoz, hogy a későbbiekben letisztult rendszer mentén vizsgálhassuk az észlelési képességek struktúráját. Mivel a kis itemszámok néhány kivétellel igen alacsony reliabilitásmutatókat eredményeztek a későbbiekben kevesebb, de több itemből álló szubteszt alkalmazása célszerű. A dallam-és ritmusészlelés feladatai különösen fontosak a zenei képességek szempontjából. Az esetükben megmutatkozó reliabilitásproblémák kiküszöbölésének egyik lehetőségét a számítógéppel szerkesztett, objektív zenei minták alkalmazásában, másik lehetőségét a zenei anyag gondosabb megválasztásában látjuk. A feladatok nehézségei alapján a teszt továbbfejlesztésekor nagyobb gondot kell majd fordítani a megfelelő nehézségi szint megválasztására a felsőbb évfolyamokon és ének-zenei intézményekben mutatkozó plafoneffektus elkerülése érdekében.

A ritmusészlelés feladatainak továbbfejlesztését célszerű a későbbiekben a tisztán ritmushangszerrel megszólaltatott ritmussorok diszkriminációjára építeni. Egyrészt ezzel a

módszerrel tisztább képet alkothatunk és pontosabb következtetéseket vonhatunk le a vizsgált képesség-konstrukttal kapcsolatban, másrészt választásunkat indokolja a feladattípus magasabb megbízhatósági értéke. Mivel ötödik osztályban az eloszlási görbe jobbra tolódása jelzi a magasabb teljesítmények gyakoriságát, a későbbiekben érdemes differenciáltabb nehézségű itemeket alkalmazni, amelyek mérési mutatói mind az alsóbb, mind magasabb osztályokban megbízhatóbbak lesznek. Az összetett ritmusképletek alkalmazása első osztályban sem járt jelentősen alacsonyabb megoldási aránnyal, ami azt bizonyítja, hogy a még nem tanult ritmusképletekhez (pl. szinkópa, pontozott értékek, triola) kapcsolódó ismeretjellegű tudás hiánya nem gátolja az itemek megoldhatóságát.

A tempóészlelés feladatai közül a jövőben célszerűbb a magasabb belső konzisztencia-értékkel rendelkező, többszörös választás feladatmegoldói tevékenységre épülő itemek alkalmazása. A két alkalmazott feladattípus között nem találtunk szignifikáns különbséget, így arra következtetünk, hogy nehézségük azonos. A ritmusfeladatokhoz hasonlóan a teszt továbbfejlesztésénél érdemes figyelmet fordítani a feladatok nehézségének pontosabb beállítására, amelyre a számítógépes eszközök lehetőséget biztosítanak majd. Az eloszlásgörbe harmadik osztálytól megfigyelhető jobbratolódását és az ebből magasabb évfolyamokon adódó plafoneffektust nehezebb itemek integrálásával kívánjuk megelőzni.

A dallamészlelés feladatainak alapvető különbsége a kontúrváltozás megléte volt. Elemzésünk során azt találtuk, hogy ez a paraméter nem gyakorol hatást az itemek nehézségére, így a későbbiekben ilyen jellegű differenciálásra nem lesz szükség. Az eloszlásmutatók alapján az itemek nehézsége a választott korcsoportban megfelelően differenciál. A feladat továbbfejlesztése során törekedni fogunk az objektív zenei minták előállítására, amelyek jobb megbízhatóságot jelenthetnek a feladatnak. Érdemes szem előtt tartani, hogy az azonos és a különböző dallampárok megoldási aránya között jelentős különbség mutatkozik.

A vizuális kapcsolás feladat kipróbálása után arra következtetünk, hogy értékes adatokkal szolgálhat a későbbiekben továbbfejlesztett verziója. Szükséges a feladat értékelési szempontokból való átgondolása, minden itemhez átgondolt disztraktorok megválasztása valamint az itemek nehézségének kidolgozása oly módon, hogy már alsóbb évfolyamok teljesítményének differenciálására is alkalmas legyen.

A hangmagasság-észlelés két feladattípusának esetében a többszörös választás feladattípus bizonyult megbízhatóbbnak, így a teszt továbbfejlesztése során ezt a típust fogjuk alkalmazni. A teljesítmény szempontjából az egyes korcsoportokon belül is megfigyelhető a teljesítményszintek elkülönülése, ennek vizsgálatára érdemes az itemek feladaton belüli bővítése, átgondolt megválasztása. A dallamészleléshez hasonlóan itt is jelentős különbség mutatkozik a megegyező és különböző hangokat (hangpárokat) tartalmazó itemek nehézsége között, az arányok átgondolására épp ezért nagy hangsúlyt kell fektetni.

A harmóniaészlelés vizsgálatára alkalmazott öt feladattípus közül a hangzatdifferenciálás mutatkozott a legmegbízhatóbbnak, így ezt a feladatot dolgozzuk tovább a későbbi mérésekhez. Az iskola kezdő szakaszában feltételezett dinamikus fejlődés ötödik osztályban a mérés alapján stagnál, csupán a teljesítmények eloszlásának szerkezete rendeződik át. A bővebb itemszám és a pontosabb zeneelméleti paraméterek lehetőséget biztosíthatnak arra, hogy a képesség jellemzőit felsőbb osztályokban is eredményesen vizsgálhassuk.

A dinamikaészlelés kipróbálása alátámasztotta, hogy a diákok már első osztályban is rendelkeznek a feladat megoldásához szükséges fogalmi háttérrel. A későbbiekben szükséges a feladat pontos kidolgozása, zeneelméleti paramétereinek definiálása.

A hangszínezlelés feladatában harmadik és ötödik osztályban elért magas teljesítmények rávilágítanak, hogy a feladat jelenlegi struktúrájában nem lesz megfelelő idősebb korcsoportok mérésére. A hangszínhallás olyan, evolúciós szempontból is alapvetően fontos képességünk, amely számos nem-zenei kontextusban is fejlődik és iskolakezdésre már igen magas szintet ér el a képesség fejlettsége. Ahhoz, hogy a zenei hangszínhallás mélyebb dimenzióit vizsgálhassuk a feladat zenei anyagának és a feladattípusának újragondolása szükséges.

A tonalitás-észlelés vizsgálata előzetes zeneelméleti ismeretektől függetlenül nem egyszerű feladat. A szakirodalom alapján mérőeszközünkhöz zenei részletek befejezettségének megítélését választottuk. Ez a feladat azonban magasabb évfolyamokon túl könnyűnek bizonyult, differenciáló ereje csekély, eloszlásgörbéje erősen jobbra tolódott. A későbbiekben a szubteszt elhagyása indokolt, hiszen a felsőbb évfolyamok mérésében csak akkor szolgáltatna releváns eredményt, ha nehézségét növelni tudnánk, ez azonban zenei szakkifejezések használata nélkül nem kivitelezhető. Mivel ebben az esetben az eredmény a zenei előképzettség függvénye lenne a szubteszt validitása sérülne.

9. 7. További kutatási irányok

További kutatások szükségesek ahhoz, hogy meghatározzuk a zenei észlelés fejlődési jellegzetességeit a magasabb évfolyamokon, illetve az iskolát megelőző korcsoportban. A zenei képességek struktúrájának vizsgálatához és megértéséhez szükséges a mérőeszköz továbbfejlesztése, egyszerűsítése, az itemszámok növelése az egyes területeken valamint a keretrendszer alaposabb kidolgozása.

10. A zenei észlelési képesség online diagnosztikus mérése 1-11. évfolyamon

10. 1. Módszerek

10. 1. 1. Minta

A zenei képességek online diagnosztikus mérésére országos mintán 2013-ban került sor az általános- és középiskolák 1–11. évfolyamain, 57 intézmény közreműködésével. A mintában szerepeltek zenei tantervű és általános tantervű iskolák is (13. táblázat). Zenei tanterv alatt az első nyolc évfolyamon az ének-zenei általános iskolákat, 9. évfolyamtól a zenekonzervatóriumokat értjük. Az ének-zene tagozatos általános iskolák számának csökkenő tendenciáját korábban bemutattuk. A tagozatos intézmények vizsgálatban való részvételi hajlandósága igen alacsony volt, s ennek köszönhető, hogy 6. és 7. évfolyamon nem szerepel zenei tantervű iskola a mintában. A minta nem reprezentatív, de tükrözi a populáció sokszínűségét.

13. táblázat. Minta elemszám és a nemek aránya.

Évfolyam	Zenei tantervű iskolák		Általános tantervű iskolák		Σ	
	N	Átlag életkor (SD)	N	Átlag életkor (SD)	N	Átlag életkor (szórás)
1	38	7,74 (0,39)	89	7,62 (0,46)	127	7,66 (0,34)
2	36	8,74 (0,45)	152	8,42 (0,46)	188	8,48 (0,47)
3	33	9,75 (0,42)	231	9,33 (0,54)	264	9,38 (0,54)
4	23	10,76 (0,32)	190	10,40 (0,45)	213	10,44 (0,45)
5	30	11,72 (0,38)	328	11,47 (0,53)	358	11,49 (0,52)
6	-	-	302	12,57 (0,69)	302	12,57 (0,69)
7	-	-	325	13,45 (0,53)	325	13,45 (0,53)
8	47	14,77 (0,38)	194	14,56 (0,63)	241	14,60 (0,59)
9	65	15,51 (0,49)	299	15,72 (0,54)	364	15,68 (0,54)
10	75	16,52 (0,53)	276	16,99 (1,07)	351	16,89 (0,99)
11	39	17,52 (0,54)	289	17,62 (0,63)	228	17,60 (0,61)
Σ	386	13,35 (0,43)	2575	13,01 (0,98)	2961	13,03 (3,03)

10. 1. 2. A számítógépes mérés feladatai

A mérési területek a zenei képességmodellek, a zenei felfogás kognitív modelljei, illetve a zenei adottságtesztekben leggyakrabban előforduló feladattípusok alapján kerültek meghatározásra. Törekedtünk a zenei percepciók képességek holisztikus vizsgálatára, valamint az online tesztelésben rejlő új lehetőségek kipróbálására és kihasználására. A zenei észlelési képességek pszichológiai dimenziójának vizsgálatát a következő zenei jelenségekhez kapcsolódó gondolkodási területek alkotják: (1) ritmus, (2) tempó, (3) dallam, (4) vizuális kapcsolat, (5) hangmagasság, (6) harmónia, (7) dinamika, (8) hangszín. A teszt összesen 73 itemet tartalmaz. Annak érdekében, hogy a fejlődés jellemzőiről minél pontosabb képet kapjunk az egyes itemek létrehozásakor több zenei paramétert vettünk figyelembe, amelyek az alábbiakban kerülnek bemutatásra.

A technológia alapú mérés-értékelés különösen nagy előrelépést jelent a hallási képességek feltárásában, hiszen a zenei mintákat a tesztalanyok saját tempójukban, igényeiknek megfelelő hangerővel hallgathatják meg. Mivel a tesztnek nem célja a tantárgyi tudás mérése, mind a feladatok kialakításában, mind az instrukciók megfogalmazásában arra törekedtünk, hogy a fogalmi és ismeretbeli hiányosságok ne befolyásolják a teljesítményt. Annak érdekében, hogy a tesztelés során a diákok számára ismert zenei környezetet biztosítsunk népzenei és európai klasszikus zenei részleteket alkalmaztunk. Az előzetes ismeretek befolyásoló hatást gyakorolhatnak a teljesítményre, így a mérőeszközt olyan zenei mintákból állítottuk össze, amelyeket az óvodai és iskolai tankönyvek, oktatási segédanyagok nem tartalmaznak.

A feladatok típusa zárt, ezen belül alternatív-, valamint feleletválasztásos megoldói tevékenységet igényelnek. Azokban a feladatokban, amelyek két zenei részlet összehasonlítását igénylik, az elhangzó minták közötti szünetet az echoikus memória terjedelme alapján négy másodpercben határoztuk meg. Mivel a zenei hallás esetén is érvényesül a Miller-féle törvény, a dallam- és ritmusminták diszkriminálására épülő feladatokban az egyes zenei részletek nyolc hangot tartalmaznak.

10. 1. 2. 1. Ritmus

A ritmus legfontosabb összetevői a ritmikai mintázatok, a metrum, a tempó és az időzítés (timing). Első komponensének alapja a megszólaló hangok egymáshoz viszonyított relatív hosszúsága (Honing, 1982/2013). Pontos percepciója nem csupán a zenei gondolkodási műveletek alapja, de a zenehallgatáshoz, a zeneművek átéléshez is elengedhetetlen képességünk. A ritmushallás képességének vizsgálatára nyolc hangból álló ritmusmintákat vettünk alapul, amelyeket a Sibelius7 bongó hangszínén (membranofon ritmushangszer) szólaltattunk meg. A feladat alapja két ritmussor összehasonlítása, annak eldöntése, hogy megegyeztek, vagy nem egyeztek meg. Tíz itemet hoztunk létre annak érdekében, hogy az egyes itemek összehasonlíthatóak legyenek zenei paramétereik alapján.

Az itemek ritmikai jellemzőik szerint két fő csoportba sorolhatók, az egyszerű ritmussorok közé azok tartoznak, amelyekben csak negyed és nyolcad értékek szerepelnek, az összetett ritmussorok értékei között nyújtott, tizenhatod és triola értékek is vannak. A ritmussorok három ütemesek, ütemmutatójuk egységesen 2/4. Azoknál az itemeknél, ahol az első és második ritmussor eltér, a változás történhet a ritmussor elején (1. ütem, 48. ábra, a változás helyét piros szín jelöli), közepén (2. ütem) és végén (3. ütem, 49. ábra). A megváltoztatott ritmussor ütésszáma minden esetben megegyezik az eredetivel, így elkerülhető, hogy a hangok közötti ritmikai viszony helyett a megszólaló hangok számának pontos észleléséről gyűjtsünk információt.

48. ábra. Változás az első ütemben könnyű ritmikai kontextusban

49. ábra. Változás a harmadik ütemben összetett ritmikai kontextusban

10. 1. 2. 2. *Tempó*

Egy auditív inger tempója a megszólaló hangok abszolút időtartamával jellemezhető. A tempópercepció vizsgálatához szintén összehasonlításon alapuló itemeket alkalmaztunk, ám ebben a feladatban már lehetőség adódott az egymást követő zenei részletek tempóviszonyainak megítélésére. A tanulóknak két dallamilag és ritmikailag egyező részletről kellett döntést hozniuk, az alapján, hogy melyiket hallották gyorsabbnak: az elsőt, a másodikat vagy megegyeztek. A felhasznált zenei részletek egy- és többszólamú klasszikus periódusokat tartalmaztak, amelyek zongora hangszínen szólaltak meg. A megszólaló részletek átlagos tempója 120 bpm volt, az eltérések lehettek 10, 20 és 30 bpm mértékűek.

10. 1. 2. 3. *Dallam*

A dallamot elsősorban az egymást követő hangok frekvenciája és időtartama határozza meg (Moles, 1966), percepciója igényli a legösszetettebb kognitív műveleteket a zenei percepciók képességek közül. Más diszkriminációs feladatokhoz hasonlóan a teszt alanyának döntést kell hoznia arról, hogy az egymást követő két dallam megegyezett-e, vagy nem. Az egymástól különböző dallamokban mindig csak egy hang magassága változik.

A dallamdiszkrimináció feladattípus itemeinek kidolgozásához kilenc paramétert jelöltünk ki. Az első hat paraméternek minden kiválasztott dallamminta eleget tesz, céljuk, hogy a különböző dallamrészleteket felhasználó itemek az elemzések során összehasonlíthatóak legyenek. (1) Mivel a gyermekkori zenei vizsgálatok esetében kiemelten fontos, hogy a diákok számukra ismerős hangnemi és melódiai környezetben végezzenek műveleteket, a dallamminták a Magyar Népzene Tárából valók. A teszt validitása érdekében olyan népdalokat választottunk, amelyeket nem ismernek tanulmányaikból a diákok. (2) Minden felhasznált dallamrészlet hossza nyolc hang. (3) A választott dallamok csak negyed és nyolcad értékű hangokat tartalmaznak. (4) A dallamok tempóját egységesen 110bpm-ben határoztuk meg. (5) A dallamkontúr kiválasztásának elsődleges szempontja az ismétlődő motívumok elkerülése volt, a kiválasztott részletek önmagukban is esztétikusak, egységes egészet alkotnak. (6) A dallamokat a gyermekek hangterjedelmének megfelelően transzponáltuk, a mintákban előforduló legmélyebb hang egyvonalas d, a legmagasabb kétvonalas d.

Annak érdekében, hogy az itemek alapján következtethessünk a képesség fejlődésére és struktúrájára, három további paramétert határoztunk meg a dallamminták közötti változások definiálására. (1) A dallamok ámbitusuk (a legmélyebb és legmagasabb hang közötti frekvenciátávolság) alapján két csoportba sorolhatók: lehetnek tiszta kvint és tiszta oktáv terjedelműek. (2) Azokban az itemekben, ahol az első és a második dallamminta nem egyezik meg, a változás történhet a dallam kezdő, vagy záró hangján, illetve a középső két hang valamelyikén. (3) Az eredeti és a megváltoztatott dallamrészlet közötti eltérés minden esetben egy hangot érint, amely egy szekunddal, vagy terccel tér el az eredeti hangmagasságtól. A megváltoztatott hang továbbra is illeszkedik az eredeti dallam hangnemébe és dallamkontúrájába. (Példák az 50. és 51. ábrán.)

50. ábra. t5 ámbitusú dallam, változás első hangon, terc hangközzel (MNT 12. kötet, Hej, az ózdi nagyhíd alatt)

51. ábra. t8 ámbitusú dallam, változás középső hangon, szekund hangközzel (MNT 10. kötet, Sűrű a diófalevél)

A felsorolt paraméterek alapján 20 olyan itemet képeztünk, amelyek megfelelnek az alapparamétereknek és lefedik a változó paraméterek variációit. A 20 item mindegyike zongora hangszínen szólal meg.

10. 1. 2. 4. Vizuális kapcsolat

A vizuális és auditív ingerek megfeleltetése, a modalitások összekapcsolása a kottairás- és olvasás alpművelete. A képesség mérésére új feladatot dolgoztunk ki, amely még nem szerepelt korábbi zenei képességtesztekben. Sematikus kottaképeket készítettünk, s az így kapott vonalrajzok közül kell a diákoknak kiválasztaniuk azt az egyet, amely leginkább megfelel a zongorán játszott egy szólamű zenei részlet dallamvonalának (52. ábra).

52. ábra. Példa a vizuális kapcsolat feladattípusra

10. 1. 2. 5. Harmónia

A harmóniahallás feladat elsődleges célja a dúr-moll és moll-szűk akkordok közötti különbségek percepciójának vizsgálata. Az itemek között mindhárom akkordfordítás megjelenik. A tesztalanyoknak az egymás után, zongora hangszínen megszólaló akkordokról kell megállapítani, hogy azok megegyeztek, vagy nem egyeztek meg.

10. 1. 2. 6. Hangmagasság

A hangmagasság-percepciót vizsgáló feladatban a diákoknak két egymás után megszólaló hang frekvenciaviszonyát kellett megállapítaniuk. Válaszukban azt kellett megadni, hogy melyik hang volt a magasabb: az első, a második vagy a két hang megegyezett. A feladat nyolc iteme fel- és lelépő kis szekundot, nagy szekundot és kis tercet, valamint két item tiszta prím hangközt tartalmazott, amelyek zongora hangszínen szólalnak meg.

10. 1. 2. 7. Dinamika

A dinamika a hangerősség adott idő alatt történő változása. Halkulással, vagy erősödéssel jellemezhető. Vizsgálatához szólóhangszeres (zongora), kamarazenei, vonósnégyes és szimfonikus zenekari mintákat dolgoztunk ki, amelyek hangerejét számítógép segítségével módosítottuk. A diákoknak azt kellett megállapítaniuk, hogy a hallott zenei részlet hangereje erősödött, halkult vagy nem változott.

10. 1. 2. 8. Hangszín

A dinamikahalláshoz hasonlóan a hangszínhallás is alapvető, evolúciós képesség. 2012-ben folytatott próbamérésünk során az egyszerű hangszín-diszkriminációs feladatok túl egyszerűnek bizonyultak a vizsgált korosztályban. Míg korábban a diákoknak azt kellett megállapítaniuk, hogy az egymás után elhangzó két zenei részlet ugyanazon a hangszeren (vagy hangszereken) szólalt-e meg, a 2013-as mérésben arról kellett döntést hozniuk, hogy melyik zenei részletben játszott több hangszer. Az itemek kidolgozásához vonósnégyeseket és divertimentókat alkalmaztunk. Azokban az itemekben, ahol a zenei részletet nem azonos számú hangszer játszotta egymás után, az eredeti apparátushoz képest egy hangszer sávját töröltük ki.

10. 1. 3. Adatfelvétel

A zenei feladatok online megjelenítésére az eDia (elektronikus diagnosztikus mérési rendszer) biztosított megfelelő felületet. Az itt rögzített itemek elérése egyik intézményben sem jelentett gondot. A diákok saját iskolájuk számítógépes termeiben, a gépeken lévő böngészőben oldották meg a feladatokat. A zenei részletek objektivitását a dallamminták számítógépes rögzítésével biztosítottuk, a zenei paraméterek pontos beállításait Sibelius 7 programmal állítottuk elő. Az életszerű hangzás érdekében a Sibelius 7 Sound Library hangszíneit használtuk fel. A könnyebb megértés és az olvasási nehézségekből adódó esetleges problémák kiküszöbölése érdekében a diákok az instrukciókat nem csak elolvashatták a képernyőn, de a fülhallgatón keresztül meg is hallgathatták azokat. A feladatok szövegeit akár többször is lejátszhatták, a zenei részleteket azonban csak egyszer hallgathatták meg a tanulók. A feladatok között visszalépésre nem volt lehetőség. A monotonitás elkerülése érdekében a nagy itemszámú feladatokat kettes ill. hármas blokkokban szerepeltettük (ritmus, dallam). Az alsós diákok a tesztet két részre bontva, két külön tanórán oldották meg, ötödik osztálytól egy tanóra állt a rendelkezésre. A kitöltéshez az időkeret elegendőnek bizonyult.

A zenei tesztet rövid kérdőív követte a diákok zenével kapcsolatos szokásairól, attitűdjéről. A résztvevő tanulók iskolai teljesítményére, kognitív és szocio-ökonómiai háttérváltozóira vonatkozó kérdőív is rögzítésre került.

10. 2. Eredmények

10. 2. 1. A mérőeszköz reliabilitása

A teljes teszten mért belső konzisztencia-mutató 0,867. A szubtesztek reliabilitás-értéke 0,263 (hangszín) és 0,740 (hangmagasság) között változik (14. táblázat). A különböző évfolyamok összehasonlításakor (15. táblázat) azt találtuk, hogy a tesztreliabilitás növekvő tendenciát mutat, a legalacsonyabb értéket első osztályban (0,67), a legmagasabbat tízedik osztályban veszi fel (0,897).

14. táblázat. A mérőeszköz belső konzisztencia-mutatói

	Itemek (N)	Cronbach α
Teljes teszt	73	0,867
Ritmus	10	0,401
Tempó	8	0,560
Harmónia	9	0,558
Hangmagasság	8	0,740
Dallam	20	0,542
Vizuális kapcsolás	6	0,601
Dinamika	6	0,594
Hangszín	6	0,263

15. táblázat. A mérőeszköz belső konzisztencia-mutatói évfolyamonként

Évfolyam	Teljes teszt	Ritmus	Tempó	Harmónia	Hangmagasság	Dallam	Viz. kapcs.	Dinamika	Hangszín
1.	0,666	0,103	0,465	0,542	0,348	0,315	0,077	0,554	0,157
2.	0,798	0,247	0,431	0,475	0,640	0,367	0,403	0,597	0,475
3.	0,741	0,312	0,407	0,385	0,667	0,394	0,396	0,537	0,083
4.	0,735	0,345	0,478	0,301	0,719	0,308	0,405	0,479	0,321
5.	0,772	0,333	0,431	0,512	0,634	0,334	0,473	0,425	0,022
6.	0,769	0,403	0,479	0,415	0,704	0,380	0,494	0,537	0,175
7.	0,809	0,313	0,401	0,490	0,662	0,457	0,545	0,564	0,222
8.	0,864	0,404	0,588	0,504	0,706	0,574	0,626	0,618	0,271
9.	0,866	0,352	0,598	0,591	0,712	0,571	0,658	0,583	0,313
10.	0,897	0,460	0,663	0,585	0,735	0,661	0,645	0,640	0,194
11.	0,877	0,410	0,598	0,592	0,698	0,628	0,653	0,632	0,378

A mérőeszköz validitását alátámasztja, hogy a teszten elért teljesítmény szignifikáns összefüggést mutat az alanyok zenei tanulmányokkal kapcsolatos háttérváltozóival. Azok a diákok, akik tanultak vagy tanulnak hangszeren játszani ($r=0,34$; $p<0,01$) és azok, akik zenei tantervű iskolába járnak ($r=0,44$; $p<0,01$) jobb eredményt értek el a teszten.

10. 2. 2. A zenei észlelési képesség fejlettsége

A zenei észlelési képesség vizsgálatát a minta általános tantervű iskoláinak részmintáján végeztük az ének-zenei tagozatos eredmények torzító hatásának kiküszöbölése érdekében. A teszten elért teljesítmények folyamatosan növekvő tendenciát mutatnak a vizsgált évfolyamokon (53. ábra). Ugyanakkor az eredmények közti különbség nem minden

egymást követő évfolyam esetében szignifikáns. Nem találtunk statisztikai különbséget az 1-2., a 3-4., az 5-6., a 6-7. és a 9-10. évfolyamok esetében. Az iskolai szintek váltásánál azonban nagyobb különbségek figyelhetők meg: az alsó és felső tagozat váltásakor 4. és 5. osztály között (4. osztály átlag: 54% szórás: 10; 5. osztály átlag: 58% szórás: 11; $t=4,21$ $p<0,001$), valamint az általános és középiskola váltásakor 8. és 9. osztály között (8.osztály átlag: 59% szórás: 13; 9. osztály átlag: 64% szórás: 12; $t=4,31$ $p<0,001$).

53. ábra. A zenei észlelési képesség fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

10. 2. 3. A zenei észlelési képesség szerkezete

A vizsgált zenei észlelési képesség struktúrájának feltárásához konfirmatív faktoranalízist alkalmaztunk. A számításokat az MPlus szoftver segítségével végeztük. Modellünk hipotézisét Peretz és Coltheart korábban bemutatott kognitív neuropszichológiai modellje képezi (2003). Az analízist elsőként a teljes mintán futtattuk, azonban nem kaptunk megbízható indikátorokat sem az exploratív, sem a konfirmatív eljárás során. Mivel a teszt reliabilitása alsó tagozaton több évfolyamban alacsony, a megbízhatóbb eredmények érdekében a további elemzést a felső tagozat és a középiskola mintáján végeztük ($N=2213$). A minta redukciója megfelelő illeszkedési mutatókat eredményezett ($CFI=0,984$, $RMSEA=0,049$; 54. ábra).

54. ábra. A zenei észlelési képesség modellje konfirmatív faktoranalízis alapján

Az útelemzés során kapott modellben a zenei észlelési területei kettesével kapcsolódnak négy látens faktorhoz. Peretz és Coltheart modelljében az akusztikus zenei ingert két, egymással párhuzamos rendszer analizálja. Ezek közül az egyik az időbeli szerveződés, az a temporális dimenzió, amely a hangok hosszúság-alapú paramétereinek feldolgozásáért felel. A ritmus a hangok relatív, a tempó az abszolút hosszúságával jellemezhető. A tempó ugyanakkor szorosan kapcsolódik a modellben megjelenő metrumanalízishez, hiszen a váltakozó hangsúlyos és hangsúlytalan lüktetés pontos észlelése a tempófelismerés alapja is egyben.

A modell másik fő zenei rendszere a hangmagasság szerveződésének elemzéséért felel. Ebből a rendszerből két alapkompontst építettünk be a tesztbe. Az egyik a kontúranalízis, amelynek megfelelő működését dallam és vizuális kapcsolat feladatokkal mértük, amelyek a CFA modellben is egyértelmű összefüggést mutatnak.

A hangmagasság szerveződésének észlelésében meghatározó a frekvenciakülönbségek pontos észlelése, ezek mérésére a hangmagasság- és harmóniaészlelés feladatok szolgálnak, amelyek közös látens faktora az elméleti modell hangköz analízis moduljának felel meg. Ahogyan Peretz és Coltheart modelljében, mérési modellünkben is megfigyelhető a kontúr és a hangközanalízis összefüggése, a faktorok közötti korreláció közepesen erős.

A konfirmatív faktoranalízis negyedik faktorához kapcsolódó észlelési képességek közös jellemzője, hogy elsősorban a zenei expresszivitás és érzelmek detektálásában játszanak szerepet, egyúttal mindkettőre jellemző, hogy nem csupán zenei kontextusban lényegesek. A környezetből érkező zajok irányának és a hangforrás azonosításának jelentős evolúciós szerepe is van, s már korai életkorban is magas fejlettséget mutatnak. Janurik (2010) hangsúlyozza, hogy egyik képességet sem kezelhetjük tisztán zenei képességként, hiszen információtartalmuk észlelése és értékelése fontos része a mindennapi életnek is. A dinamika és a hangszín is többszörösen összetett zenei jelenség,

meghatározza többek közt a hangmagasság, a hangosság, a hangforrás térbeli helyzete és távolsága a befogadóhoz képest.

10. 2. 4. A zenei észlelés teszt feladatainak és itemeinek vizsgálata, az észlelési képességek fejlettsége

A torzítások kiküszöbölése céljából az észlelési képességek fejlődésének vizsgálatához az általános tantervű iskolák mintáját vettük alapul, amely hitelesebben reprezentálja az átlagpopuláció teljesítményét. (N=2575). Láthattuk, hogy az egymást követő évfolyamok közötti eltérések több esetben nem szignifikánsak, a teljes teszten elért teljesítmény jellemzően két évente emelkedik. Ez alapján a mintát hat részmintára bontottuk: 1-2. osztály, 3-4. osztály, 5-6. osztály, 7-8. osztály, 9-10. osztály és 11. osztály. A teszten elért teljesítményeket az így létrehozott korcsoportonként összehasonlítva szignifikáns különbségeket találtunk. Az ANOVA elemzés alapján a teszt csupán a felsős korosztályban nem különítette el szignifikánsan a tanulókat ($\{1-2.\} < \{3-4.\} < \{5-6., 7-8.\} < \{9-10.\} < \{11.\}$ $F=122,06$ $p<0,001$). A további elemzések során az itt felsorolt részminták eredményeit vesszük alapul, amelyeket római számokkal jelölünk (16. táblázat).

16. táblázat. A teszten elért teljesítmény átlaga és szórása korcsoportonkénti (2 évfolyamos) bontásban

Korcsoport	N	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás
I. (1-2. osztály)	24	16,44	75,34	46,36	10,49
II. (3-4. osztály)	42	17,81	82,19	52,81	10,58
III. (5-6. osztály)	63	24,66	87,67	58,14	11,01
IV. (7-8. osztály)	51	9,59	89,04	59,26	12,30
V. (9-10. osztály)	57	15,07	94,52	63,90	12,97
VI. (11. osztály)	18	23,29	93,15	68,23	12,59

10. 2. 4. 1. A ritmusészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

A ritmusészlelés feladatban a legalacsonyabb teljesítményt az első-második osztályosok érték el (I. korcsoport), míg a legjobban a középiskolás korcsoportok (V-VI.) teljesítettek, 65% feletti eredménnyel. A keresztmetszeti mérés alapján feltételezett fejlődés mértéke az általános iskola kezdő szakaszában dinamikusabb, az első és harmadik korcsoport közötti teljesítménykülönbség 13%-os, míg a harmadik és hatodik korcsoport között mindössze 4% (17. táblázat).

A korcsoportok az ANOVA elemzés alapján szignifikáns eltérést mutatnak alsó tagozaton, nem találtunk azonban különbséget a felsős diákok (III-IV.) és a középiskolások (V-VI.) teljesítménye között (17. táblázat). Az adatok alapján feltételezzük, hogy a képesség fejlődése ebben a korban eléri maximumát és további fejlődése zenei tréning hatására valósulhat meg.

17. táblázat. A ritmusészlelés feladatain elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbségeket mutató korcsoportok
I.	10	90	49,75	16,93	{I.}<{II.}<{III.IV.}<{V.VI} (F=36,20, p<0,001)
II.	10	100	58,29	18,24	
III.	10	100	62,76	18,32	
IV.	0	100	61,62	17,65	
V.	0	100	66,37	17,34	
VI.	10	100	66,51	16,96	

A ritmusészlelés korcsoportonkénti eredményeinek eloszlási görbéin (55. ábra) megfigyelhető, hogy az első csoportot kivéve valamennyi korosztályban jobbrtolódást mutat, azaz a képesség fejlődése az iskola kezdő szakaszában dinamikusabb. Míg az alsós korcsoportok eloszlása kiegyenlített, és a közepes teljesítmény jellemző rájuk, a II., III. és VI. korcsoport közös jellemzője, hogy a görbe maximuma 7 pontra, azaz 70%-os teljesítményre tehető. A II. és VI. korcsoport módusza között azonban 5%-os különbség mutatkozik. Már a II. korcsoporttól megfigyelhető az alacsony teljesítők arányának csökkenése, azonban a maximális teljesítmény minden korcsoportban 5% alatt marad és a 9 pontos teljesítmény aránya sem haladja meg a 10%-ot.

55. ábra. A ritmusészlelés feladat korosztályonkénti megoldottsága

A ritmusészlelést vizsgáló itemek (56. ábra) közül a 2. a 4. és a 10. mutatkozott a legnehezebbnek valamennyi korcsoportban. A 2. item jellegzetessége, hogy – bár ritmikai összetevői egyszerűek – a két ritmussor közötti változás az utolsó itemet érinti, ezért a felismerés nehezebb. A 4. itemben kétszer halljuk ugyanazt a ritmussort változatlanul, azonban a ritmikai kontextus meglehetősen bonyolult, a minta tartalmaz triolát, pontozott negyed és tizenhatodokat is. A 10. itemben, hasonlóan a 2. itemhez nehézséget jelenthetett az utolsó ütemben bekövetkező változás, valamint a 4. itemhez hasonló triola, pontozott negyed és tizenhatod ritmusképletek. Ezeken az itemeken egyik korcsoport teljesítménye sem haladta meg a 60%-ot. Az első korcsoport számára nehézséget jelentett a 7. item is (45%-os megoldási arány), amely negyedekből és nyolcad párokból áll, s a

változás a középső itemet érinti. Itt minden bizonnyal nehezítette a helyes válaszadást a ritmusminta monotonitása is.

A teljes minta tekintetében az 1., a 3. és az 5. item mutatkozott a legkönnyebbnek. Az első item egyszerű ritmusképletekből áll, s a két ritmussor közötti változás az első ütemet érinti. A 3. item szintén egyszerű ritmikájú, megegyező ritmussorokat tartalmaz. Az 5. item ritmusképletei kifejezetten nehezek (pontosított negyed, tizenhatodok, triola), ám a változás az első ütemben történik, ami megkönnyíti a diszkriminációt. Az első és második korcsoport számára könnyű itemnek számított a 6. item is (I: 64%, II: 64%), amely azonos, egyszerű ritmusokat tartalmaz.

56. ábra. A ritmusészlelés itemeken elért korcsoportonkénti átlagteljesítmény

A feladat itemeit főbb paramétereik alapján is összehasonlítottuk. Azt találtuk, hogy az egyszerű ritmikai elemeket tartalmazó itemek szignifikánsan könnyebbek, mint az összetett ritmussorok ($t=8,97$, $p<0,001$). Az összefüggés korcsoportonkénti elemzése során azt tapasztaltuk, hogy a szignifikáns különbség ($p<0,001$) az I. és II. korcsoporton kívül minden részmintára igaz.

Az itemek másik fő, változó paramétere a két ritmussor közötti változás helye volt. A változás történhet az első, a második és a harmadik ütemben, azaz a ritmussor elején, közepén vagy végén. A legkönnyebbnek azokat az itemeket találtuk, amelyekben a változás az első ütemre esik (78%), ezt követik azok, amelyekben a középső ütemet érinti (60%) és a legnehezebbek azok, amelyekben az utolsó ütem változik (47%), mindhárom típus között szignifikáns a különbség (első-középső ütem: $t=21,16$, $p<0,001$; középső-utolsó ütem: $t=13,79$, $p<0,001$). Az azonos ritmussorokat tartalmazó itemek nehézsége közepes (61%), nem különbözik szignifikánsan a középső ütemben változó ritmussoroktól. A különbségek nem csupán a teljes mintán, de az egyes korcsoportokban is szignifikánsak.

A ritmusészlelés feladatának elemzése alapján feltételezzük, hogy a képesség fejlődésének legdinamikusabb szakasza az általános iskola kezdő éveire tehető, felső tagozaton és középiskolás életkorban a fejlődés mértéke csökken, bár a fejlődő tendencia megmarad, s egyre jobban lecsökken a gyengén teljesítő száma, noha az eloszlások alapján a maximális vagy azt megközelítő teljesítmény továbbra is alacsony marad. Az itemek nehézsége összhangban áll zeneelméleti paramétereikkel, az egyszerű ritmusképletekből álló minták szinte minden évfolyamon könnyebbek. A két ritmussor közötti változás helye is befolyásolja az item nehézségét, a legkönnyebb, ha az első, a legnehezebb, ha az utolsó ütemben történik a változás.

10. 2. 4. 2. A tempóészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

Hasonlóan a ritmusészlelés fejlődéséhez, a tempó-megkülönböztetés is 1-2. osztályban bizonyult a legnehezebbnek, itt az átlageredmény 48,18%. A következő két csoport esetében nagyobb léptékű fejlődési tendencia figyelhető meg, 6-6%-al növekszik a teljesítmény. Az V. és VI. korcsoport között ismét 6%-os teljesítménykülönbséget tapasztalhatunk (18. táblázat).

Az ANOVA elemzés mutatói alapján a korcsoportok alsó tagozaton szignifikáns különbséget mutatnak, azonban nincs statisztikai eltérés az III-IV. és IV-V. csoportok teljesítménye között (18. táblázat). A korcsoportok átlagai és a köztük lévő különbségek arra utalnak, hogy a képesség fejlődésének dinamikusabb szakasza az általános iskola alsó tagozatára tehető, ám a fejlődési tendencia végigkíséri a teljes mintát.

18. táblázat. A tempóészlelés feladatain elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbségeket mutató korcsoportok
I.	0	100	48,18	21,47	{I.}<{II.}<{III.IV.}<{IV.V.}<{VI.} (F=37,72, p<0,001)
II.	0	100	54,51	21,49	
III.	0	100	60,63	21,32	
IV.	0	100	62,91	21,60	
V.	0	100	65,33	23,48	
VI.	0	100	71,49	21,54	

A tempóészlelés feladatának eloszlásgörbéje alapján (57. ábra) vizsgált korcsoportokban folyamatosan növekszik a jól teljesítők és folyamatosan csökken a rosszul teljesítők száma. Az 1-2. osztályosok görbéje szinte teljesen szimmetrikus, elterülő tendenciát mutat, módusza 4 pontnál 21%, emellett lényeges a 2 és 6 pontot teljesítők aránya, ami 16-15%. Továbbra is szimmetrikus mintázatot követ, ám jobbra tolódott a II. korcsoport görbéje, amely középtartományban elterülő, s a leggyakoribb pontszám a 3, 4, 5, 6 pont (17, 22, 22, 17%). A III. és IV. korcsoportban már jobbra aszimmetrikus az eloszlás, s a két görbe szinte teljesen fedi egymást, csupán a 3 ponton teljesítők arányában mutat nagyobb eltérést (4%), azaz a felsős évfolyamok teljesítménye eloszlásuk alapján közel azonos. A középiskolás korcsoportokban a gyengén és közepesen teljesítők arányának csökkenése valamint a 7-8% pontot elérők arányának növekedése további jobbra tolódást eredményez, s a kapott görbék erősen aszimmetrikusak. 10-11. osztályban már a diákok 38%-a ért el 88% feletti teljesítményt a tempóészlelés itemein.

57. ábra. A tempóészlelés feladat korosztályonkénti megoldottsága

A tempóészlelést vizsgáló itemek közül minden korcsoportban az első item volt a legkönnyebb, az első korcsoportban 71%, a hatodikban pedig 92% a helyes megoldások aránya. Ebben az itemben volt a felhasznált zenei minták között a legnagyobb tempóbeli eltérés, 30 bpm, a zongorán játszott egyszólamú dallam először 140 bpm, majd 110 bpm gyorsasággal szólalt meg. A legnehezebb item az első korcsoport kivételével az 5. volt, amelyben mindössze 10 bpm különbség van a zenei részletek között, az első 110, a második 120 bpm tempóban szólal meg, s amelynek megoldási aránya még a hatodik korcsoportban sem éri el az 50%-ot. Az első korcsoport számára ennél valamivel nehezebbnek bizonyult a 8. item, amelyre 38%-ban érkezett helyes válasz, s amelyikben a megszólaló részletek közötti különbség 20 bpm-es, s a második részlet lassabb (130→110 bpm), ilyen mértékű lassulás a természetes, önálló gyermeki éneklésben is megfigyelhető, így a diákoknak bizonyára nem hangzott idegenül, s ez nehezítette a tempókülönbség azonosítását (58. ábra).

58. ábra. A tempóészlelés itemein elért korcsoportonkénti átlagteljesítmények

A tempóészlelés itemeit két fő paraméter mentén csoportosítottuk. Az első paraméter a szólamokra vonatkozik. A hipotézisünk az volt, hogy többszólamú zongoradarab esetében a lüktetés is karakteresebb a balkéz játékának köszönhetően, így a tempóváltozások könnyebben azonosíthatók mint csupán a dallam játéka esetében. A szólamok alapján képzett változókat páros t-próbával hasonlítottuk össze, amely nem mutatott szignifikáns különbséget a teljes mintán. Az elemzést korcsoportok szerinti bontásban lefuttatva is hasonló eredményt kaptunk, bár az alsó tagozat két korcsoportjában kisebb mértékű szignifikáns különbséget találtunk (I.: $t=3,14$, $p<0,05$; II.: $t=2,26$, $p<0,05$).

Másik paraméterünk a tempóváltozások mértékére vonatkozott, az alkalmazott itemek tempóváltozása 30, 20 és 10 bpm között változott. Míg a 30-as változás könnyűnek bizonyult (78%), a 20-as közepesen nehéznek (58%), a 10-es pedig kifejezetten nehéznek (44%). Az itemtípusok közti különbség minden évfolyamon szignifikáns ($p<0,001$).

A tempóészlelés képességének fejlődése több szempontból hasonlít a ritmusészlelés fejlődéséhez, mindkét képesség dinamikus szakasza az általános iskola alsó tagozatára tehető, bár a fejlődő tendencia a későbbi évfolyamokon is jellemző. A jól teljesítő diákok aránya a ritmusészlelési képességhez képest azonban jelentősebb mértékben nő a magasabb életkori csoportokban. Az itemek nehézségét elsősorban a megszólaló zenei minták közötti tempókülönbség befolyásolja, míg a 10-es különbségre adott helyes válaszok aránya még a hatodik korcsoportban is alig haladja meg az 50%-ot (52%), a 30-as változás esetében az itemen elért teljesítmény 88%.

10. 2. 4. 3. A dallamészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

A vizsgált életkori csoportokban az eredmények a dallamészlelés folyamatos fejlődő tendenciájára utalnak. A legalacsonyabb eredmény az első-második osztályosoknál mutatkozik (48%), míg a legmagasabb szinten a 11. évfolyamosok teljesítettek (62%). A fejlődés az általános iskola első hat évében dinamikusabbnak tűnik, az 5-6. és 7-8. évfolyam között megtorpanást feltételezünk, amelyet ismét egy meredekebb tendencia követhet a középiskolai évek alatt. A képesség a 11 évfolyam alatt mindösszesen 14%-os fejlődő tendenciát mutat (19. táblázat).

Az ANOVA elemzés alapján a korcsoportok közötti eltérések szignifikánsak, s folyamatos fejlődésre utalnak. Statisztikai különbséget egyedül a III. és IV. korcsoport között nem találtunk, azaz az általános iskola 5-6. és 7-8. osztályának részmintái között (19. táblázat).

19. táblázat. A dallamészlelés feladatán elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
I.	10	80	48,28	12,77	
II.	10	90	50,82	13,23	
III.	20	100	54,00	12,98	{I.}<{II.}<{III.IV.}<{V.}<{VI.}
IV.	0	90	54,94	14,53	
V.	10	100	58,38	15,00	(F=34,68, p<0,001)
VI.	5	95	61,75	15,24	

A képesség fejlődése figyelhető meg a dallamészlelés feladatának eloszlásgörbéin (59. ábra). Az általános iskola első és második évfolyamán bimodális eloszlást találunk, amely 9 pontnál veszi fel maximumát. A görbe aszimmetriáját a 11 ponton teljesítők viszonylag alacsony száma indokolja, ezt leszámítva azonban a közepes teljesítmény a meghatározó, a 8-12 pontot elért diákok aránya 12-18% között mozog, míg az alacsony és magas pontszámot elérők aránya igen alacsony. Az első korcsoport 5%-a ért el 5 pontot vagy annál alacsonyabb eredményt, ugyanakkor 15 vagy annál magasabb pontszámot csupán 3%-uk teljesített. A második korcsoport (3-4. osztály) teljesítménye hasonló bimodális eloszlást tükröz, ám a két módusz ez esetben enyhén jobbra tolódik, ebben a részmintában az 50% teljesítmény aránya a legmagasabb. Ebben a korcsoportban továbbra is alacsony a szélső értékek gyakorisága, a teljesítmények 65%-a esik 8 és 13 pont közé. A normáeloszlást leginkább a két felső tagozatos korosztály eloszlási görbéje tükrözi. Mind a III., mind a IV. csoport a középső értékeken mutat magasabb gyakoriságot, ám itt már kiegyenlítettebb a pontszámok eloszlása. A III. korcsoportban a teljesítmények aránya a közepes és annál jobb eredményt (9-13 pont) elérők esetében 10-16%-os értékeket vesz fel, míg a IV. korcsoportban ebben az intervallumban már kiegyenlítettebb értékeket találunk, ezeken a pontokon 12-14%-os értékeket vesz fel a görbe. A képesség fejlődését jelzi a felső tagozatos korcsoportokban a gyengén teljesítők arányának további csökkenése, valamint a 75%-os teljesítményt meghaladók növekvő aránya, a III. korcsoportban a minta 8%-a, IV. korcsoportban 12%-a ért el 15 pontos vagy annál magasabb eredményt. A középiskolás diákok teljesítményében már egyértelműen a magasabb pontszámok dominálnak, s tovább csökkent az alacsonyan teljesítők száma. Míg 9-10. osztályban a részminta 50%-a ért el 10 és 13 pont közötti teljesítményt, a 11. osztályosok 49,8%-a

teljesített 12 és 15 pont között. A 15 pont és annál magasabb feladatpontoszám arány is további fejlődésre utal, a két korcsoportban 18,2% és 24,3%, ugyanakkor a maximális megoldások száma itt is csekély, 9-10. évfolyamon 0,6, 11.-en 0,4 a 20 pontot elérők aránya.

59. ábra. a dallamészlelés feladat korosztályonkénti megoldottsága

A dallamészlelés itemei (60. ábra) közül a 20. volt a legnehezebb, amelyen valamennyi korcsoport teljesítménye 22 és 30% közötti. Az item nehézségét zenei paraméterei is teljes mértékben indokolják. Hangterjedelme egy oktávnyi, a megváltoztatott dallamhang pedig a dallam kezdőhangja is egyben, amely a második mintában kis terccel kerül magasabbra, ám ez a hang funkcióján nem változtat. Valamennyi korosztályban kivételesen nehéz itemnek mutatkozott az 5. is, amelyben bár az ámbitus kisebb (t5), a változás szintén az első hangot érinti, s szintén terc a különbség a két dallamminta között. A legkönnyebb item tekintetében szintén egységes képet alkothatunk. Az általános iskolás korcsoportok számára a 16., a középiskolások számára pedig a 3. item volt a legkönnyebb. Közös jellemzőjük, hogy kis ámbitusúak (t5), de míg a 16. itemben nincs változás a két dallamrészlet között, a 3. itemben a dallam közepén nagy tercnyi változást generáltunk. Itt a változó hang eredetileg a kvintre ugrik fel, kiemelkedve ezzel a zenei textúrából, s a módosítást követően – bár a dallamvonal iránya nem változik –, a korábban jellegzetes hang besimul a zenei szövetbe.

60. ábra. A dallamészlelés itemein elért korcsoportonkénti átlagteljesítmény

Az itemek változó paramétereinek összehasonlítása során azt találtuk, hogy nehézségüket befolyásolja ámbitusuk. Az alsó tagozatos korcsoportok kivételével a tiszta kvint terjedelmű dallamrészletek minden részmintában szignifikánsan könnyebbnek bizonyultak, mint a tiszta oktáv hangterjedelműek ($p < 0,001$).

A változás helye is befolyásolja az itemek nehézségét. Legnehezebbnek azok az itemek bizonyultak, amelyekben a dallamhang-változás az első hangon történik (átlag: 37% szórás: 27,03). Ez az összefüggés minden évfolyamon szignifikáns, az első hang változása tehát nehezebb, mintha a középső vagy az utolsó hangot változtatjuk meg ($p < 0,001$). A dallam közepén és végén történő változás szignifikánsan könnyebb itemeket eredményez (mindkét esetben $p < 0,001$), a kettő közül pedig az bizonyul könnyebbnek, amikor a módosított dallamhang a zenei kontextus közepén helyezkedik el (középen: átlag: 53,39%, szórás: 27,32; végén: átlag: 50,65%, szórás: 29,95, $t = 4,19$, $p < 0,001$). A változtatás helyének itemnehézségre gyakorolt hatását vizsgálva azt találtuk, hogy a kezdőhang manipulálása következtében kapjuk a legnehezebb itemeket. Ez a tendencia ellentéte a ritmusészlelés feladatban tapasztaltaknak, ahol a két ritmussor közötti különbség felismerése akkor könnyebb, ha a változtatás az első ütemet érinti. Az eltérés hátterében minden bizonnyal a dallamok hangnemi struktúrája áll, hiszen egy dallam kezdőhangja kevésbé determinált és beágyazott, mint egy közbülső vagy záróhang. A dallam közepén lévő hangokat funkciójukban, magasságukban két szomszédos hanghoz is viszonyítjuk, s mivel elsősorban a hangok relatív magassága határozza meg a dallam szerkezetét, könnyebb az eltérés felismerése. Hasonló a helyzet az utolsó hang esetében, amikor is egyértelmű elvárásaink vannak a záróhanggal kapcsolatban, nevezetesen az, hogy az alaphangra, a tonikára érkezzen a dallamvonal. Amennyiben itt történik változás, szintén van olyan viszonyítási pont, amely független a konkrét, manipulált hangtól. Ezzel ellentétben a dallam kezdőhangja csak egy oldalról, az azt követő hang alapján viszonyítható, s konvencionális elvárásaink sincsenek a kezdőhang funkcióját illetően.

A változás hangköze alapján két csoportot különíthetünk el az itemeken belül: szekund és terc eltéréseket. A páros t-próbával végzett elemzés azt mutatta, hogy azok az itemek könnyebbek, amelyekben a változás mértéke nagyobb hangközzel jellemezhető (szekunddal változó dallamminták: átlag: 45,04% szórás: 24,42; terccel változó dallamminták: átlag: 49,40% szórás: 23,88; $t = 8,52$, $p < 0,001$). Az itemtípusok közötti különbség minden korcsoportban szignifikáns, ám nem egyforma mértékben (III., IV., V.: $p < 0,001$, I., II., VI.: $p < 0,05$). Az, hogy ezek az eltérések nem markánsak, egyúttal azt is jelzi, hogy míg szekund intervallumú változás esetén a hang hangnemben betöltött funkciója a legtöbb esetben változik, terc intervallum esetében az eredeti funkció sok esetben változatlan marad.

A megegyező és különböző itemek összehasonlításakor azt találtuk, hogy a megegyező dallammintákat tartalmazó itemek mintegy 19%-al könnyebbek, mint azok, amelyben a két dallam eltérést mutat ($t = 31,13$, $p < 0,001$).

A dallamészlelés esetében valamennyi korcsoportban a közepes teljesítmény dominál, azonban az eloszlások változásában folyamatos fejlődési tendencia figyelhető meg. A fejlettségi szintek között csupán a III. és IV. korcsoport esetében nem mutatható ki szignifikáns különbség. Ez a két korcsoport fedi le az általános iskola felső tagozatát, s az eloszlási görbék is alátámasztják a képesség viszonylagos stagnálását, ám a középiskolás korosztályban újabb fejlődés mutatkozik. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy a dallamészlelés folyamatos fejlődése nem ér véget a felnőtt kor elérésével.

10. 2. 4. 4. A vizuális kapcsolás fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

A vizuális kapcsolás feladaton elért korcsoportonkénti eredmények vizsgálata alapján szintén folyamatos fejlődés feltételezhető, az I. és a VI. korcsoport közti eltérés 35%-os. A korcsoportok közötti legnagyobb eltérés a középiskolában mutatkozik, az V. és VI. csoport között 10%-os különbség figyelhető meg. Ebből arra következtetünk, hogy a képesség fejlődése nem zárul le a középiskola végére, hanem a további kognitív érés függvényében folytatódik, sőt az általános iskolát követően léphet dinamikusabb szakaszába (20. táblázat).

Az ANOVA elemzés jól elkülöníti a korcsoportokat a feladaton elért átlagok alapján, szignifikáns különbséget ismételten az általános iskola felső tagozatának két csoportja között nem találtunk (20. táblázat).

20. táblázat. A vizuális kapcsolás feladatain elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
I.	0	83,33	34,48	21,04	{I.}<{II.}<{III., IV.}<{V.}<{VI.} (F=65,14, p<0,001)
II.	0	100	43,98	22,41	
III.	0	100	49,55	24,17	
IV.	0	100	52,76	25,47	
V.	0	100	59,04	25,13	
VI.	0	100	69,31	23,67	

A vizuális kapcsolás korcsoportonkénti eloszlási görbéi (61. ábra) szimmetrikusak, folyamatos jobbratolódást mutatnak. A felső tagozat és a középiskola első évfolyamának eloszlási tendenciái jellemzően széles skálán széthúzódnak. Míg az általános iskola alsó tagozatán (I. és II.) a két pont, a VI. korcsoport esetében már az öt pont a leggyakoribb érték. A képességre kezdetben a gyengébb teljesítmények dominanciája jellemző, amelyet a fejlődés során a közepesen teljesítők arányának növekedése és a görbe kiegyenlítődése vált fel, majd a középiskola 11. évfolyamán jelentős jobbratolódás jelzi a jól teljesítő diákok nagyarányú növekedését és az alacsony teljesítmények csökkenését.

61. ábra. A vizuális kapcsolás feladat korosztályonkénti megoldottsága

A feladat itemei (62. ábra) közül minden korcsoport számára a hatodik bizonyult a legnehezebbnek. Az itemet zenei paraméterei alapján is a legnehezebbként definiálhatjuk, hiszen felső dóról leugró, majd arra visszaugró hangokat tartalmaz, s ez a zenei példa

tartalmazza a legnagyobb hangközöket, s a legkevesebb hangot, így a helyes megoldáshoz gyors azonosításra és jó zenei memóriára van szükség. A legkönnyebb itemnek a VI. korcsoport kivételével az első példa bizonyult, a felfelé tartó dúr skála megoldása egyben nagy léptékű fejlődést is tükröz, az I. és VI. korcsoport között közel 50%-os eltérés mutatkozik. A negyedik item megoldási aránya a III. korcsoporttól szinte megegyező értékeket mutat az első itemmel. A zenei kontextus is hasonló, ám a felfelé haladó dúr skála ebben az esetben a szó hangon repetál, s ezt követően halad tovább. A két legkönnyebb itemnek további közös jellemzője, hogy a kapcsolódó dallamvonalban nem történik irányváltás, míg a többi itemben a kontúr felfelé és lefelé mutató irányokat is tartalmaz.

62. ábra. A vizuális kapcsolás itemein elért korcsoportonkénti átlagteljesítmények

10. 2. 4. 5. A hangmagasság-észlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

Az egymást követő korcsoportok közötti nagyobb átlagkülönbségek a hangmagasság-észlelés dinamikus fejlődésére utalnak, a hatodik korcsoport 80%p feletti átlagteljesítménye alapján pedig feltételezzük, hogy a képesség ebben a korban fejlődésének befejező szakaszába lép (21. táblázat).

A korcsoportok közötti feltételezett fejlődés többnyire szignifikáns, egyedül a felső tagozat részmintái (III. és IV.) között nem találtunk szignifikáns különbséget az ANOVA elemzés során.

21. táblázat. A hangmagasság-észlelés feladatban elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
I.	0	100	37,24	22,55	{I.}<{II.}<{III., IV.}<{V.}<{VI.}
II.	0	100	52,02	26,84	
III.	0	100	62,78	25,93	
IV.	0	100	65,08	25,29	
V.	0	100	73,04	24,33	
VI.	12,5	100	81,42	21,21	(F=107,31, p<0,001)

Az eloszlási görbék (63. ábra) alapján csupán az első korcsoportban, az általános iskola elején dominálnak a gyengébb eredmények. 3-4. osztályra széles skálán széthúzódnó görbét kapunk, amely a közepes teljesítmények (3-5 pont) esetében mutat magasabb gyakorisági értékeket. A képesség fejlődése szempontjából a legnagyobb különbséget az I. és II. korcsoport között találjuk, s ezt alátámasztja mind az átlagok 15%p-os eltérése, mind az eloszlás átrendeződése. A III. és IV. korcsoport nem csak átlageredményeiben, de eloszlásában is közel azonos, széthúzódnó, jobboldali aszimmetrikus görbéket mutat, három és nyolc pont között az eloszlás kiegyenlített, 12-16%-os értékeket vesz fel. Ebben az életkorban a fejlődés további jellegzetessége a maximális teljesítményt elérők arányának növekedése, amely a III. korcsoportban 16, a IV. korcsoportban 17%p. Az V-VI. korcsoport eloszlása erősen jobbra tolódott, aszimmetrikus, a képesség fejlődésének befejező szakaszát jelzi. Mindkét görbe a maximális pontnál mutatja a legnagyobb gyakoriságot, ezt 9-10. évfolyamon a részminta 26,1%-a, 11. évfolyamon 39,7%-a érte el. A VI. korcsoport esetében az eloszlás két teljesítményszintet különít el markánsan, a 8 pontot elérők mellett fontos kiemelni a 6 pontos teljesítmény 21,2%p-os gyakoriságát.

63. ábra. A hangmagasság-észlelés feladat korosztályonkénti megoldottsága

A legkönnyebb itemnek minden korcsoportban a 1. bizonyult, amelyben fellépő kisterc hallható, azaz a két hang közül a második a magasabb. Az 1-2. osztályosok itt 51%-ban, a 11. osztályosok már 92%-ban adtak helyes választ, utóbbi eredmény plafoneffektust jelez. A két legnehezebb item a 4. volt, amely fellépő kis szekundot tartalmaz, valamint a lelépő nagy szekundra épülő 6. item, amely 11. osztályban szignifikánsan a legnehezebbnek számított. Érdekes, hogy ez az item ugyanakkor nem tartozott a legnehezebbek közé az első és második osztályosok számára (64. ábra).

64. ábra. A hangmagasság-észlelés itemein elért korcsoportonkénti átlagteljesítmények

Az itemek nehézsége szempontjából a szekundok között egyik évfolyamban sem találtunk különbséget, a szekundokat és terceket tartalmazó itemek közül azonban az első évfolyam kivételével a tercek könnyebbek ($p < 0,001$), a teljes mintán a két itemcsoport közötti különbség 14%p ($t=20,12$, $p < 0,001$). Az I., II. és III. korcsoportban szignifikánsan nehezebbnek bizonyultak azok az itemek, amelyek lelépő hangközt tartalmaznak, azaz első hangjuk a magasabb (I.: $t=6,29$, $p < 0,001$; II.: $t=6,15$, $p < 0,001$; III.: $t=2,68$, $p < 0,05$).

Az I. és II. korcsoport kivételével a prím hangközők felismerése szignifikánsan könnyebb ($p < 0,001$) mint a különböző hangból álló intervallumoké.

A hangmagasság-észlelés fejlődése jól végigkísérhető a vizsgált évfolyamokon, a kezdeti alacsony pontszámok dominanciáját a középiskola végére a kialakult képesség 80%p feletti összteljesítménye váltja fel, ám a szekund hangközők magasabb hangjának azonosítása még ebben a korban sem stabil.

10. 2. 4. 6. A harmóniaészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

A harmóniaészlelés képessége a mért adatok alapján az általános- és középiskola folyamán közel egyenletes fejlődési tendenciát mutat, bár ez felső tagozaton kisebb mértékű, a középiskolás korcsoportok között nem tapasztalható megtorpanás. A tendencia alapján a képesség maximumát felnőttkorban éri majd el. Az I. és VI. korcsoport között a fejlődés mértéke 20%-os (22. táblázat).

Az ANOVA elemzés alapján a korcsoportok jól elkülönülnek, a fejlődési tendencia a III. és IV. korcsoport kivételével szignifikáns az egymást követő részminták között.

22. táblázat. A harmóniaészlelés feladatain elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
I.	0	100	48,41	20,30	{I.}<{II.}<{III., IV.}<{V.}<{VI.} ($F=41,94$, $p < 0,001$)
II.	0	100	52,39	18,30	
III.	0	100	58,01	20,10	
IV.	0	100	60,14	19,60	
V.	0	100	64,66	20,04	
VI.	0	100	68,31	19,95	

A harmóniaészlelés feladaton elért eredmények korcsoportonkénti eloszlásai többnyire szimmetrikusak (65. ábra). Míg az I. korcsoportban az 50% alatti eredmények dominálnak és a görbe maximumát 3 pontnál veszi fel, a II. korcsoport eloszlása hasonlít leginkább a normáeloszláshoz, maximuma már meghaladja az 50%-os teljesítményt. A felső tagozat részmintái esetében kissé jobbra szélesedő relatív gyakorisági görbéket kapunk, a fejlődés nyomon követhető a gyengébb teljesítmények arányának csökkenésén és a jobb teljesítmények növekedésén, ám a 8-9 pontos teljesítmény még ritka ebben az életkorban, 9-10%p. Az V. és VI. korcsoportban a legnagyobb gyakoriság már a 6-7 pontos teljesítményhez kapcsolódik és a maximális teljesítmény aránya is jelentősebb növekedést mutat.

65. ábra. A harmóniaészlelés feladat korosztályonkénti megoldottsága

A harmóniaészlelés feladatában minden korcsoportban a 4. item bizonyult a legnehezebbnek. Jellegzetessége, hogy az item első akkordját, egy dúr hármashangzat első fordítását moll hármashangzat második fordítása követi, s az egyetlen változó hang az alt, azaz a középső szólamban szerepel. A dúr és moll színezet alapvető eltéréséből adódóan, zeneelméleti szempontok alapján nem soroltuk volna az itemet a legnehezebbek közé, azonban a belső változó hang nagyban nehezíti a felismerést. Ezen az itemen még a VI. korcsoport eredménye sem haladta meg az 50%-ot. Érdekes, hogy a moll és szűk hangzatok hasonló elrendezésű megszólalása esetében a teljesítmények minden évfolyamon szignifikánsan jobban sikerültek.

A legkönnyebb item minden korcsoportban a 3. volt. Érdekessége, hogy csupán a III. és V. korcsoport teljesítménye között találunk szignifikáns különbséget ($F=67,48$, $p<0,001$), a többi évfolyam eredménye statisztikailag nem különbözik, azaz az item egyformán könnyű volt, nem differenciálta a mintát az életkori sajátosságok alapján. A nagyarányú jó megoldás hátterében az áll, hogy az itemben a diákok két, egymást követő, teljesen megegyező moll alap hármashangzatot hallottak. Kimagaslóan jó és kiegyenlített teljesítményt ért el minden évfolyam a 7. és 8. itemen is, amelyek szintén alapállású, megegyező hármashangzatokat tartalmaztak, a 7. dúr, a 8. szűkített akkordot. A 7. item esetében nincs szignifikáns különbség az évfolyamok között, míg a 8. itemben az I., II. és III. korcsoport eredménye szignifikánsan alacsonyabb, mint a VI.-é (66. ábra).

66. ábra. A harmóniaészlelés itemein elért korcsoportonkénti átlagteljesítmény

Az itemek zeneelméleti összehasonlítása során azt kaptuk, hogy a dúr és moll hármashangzatok megkülönböztetése nehezebbnek bizonyult, mint a moll és szűk

hármashangzatoké (dúr-moll átlag: 40,18%, szórás: 30, 47; moll-szűk átlag: 57,63%, szórás: 31,47, $t=24,14$, $p<0,001$). Bár a nyugati zenében és a magyar népzében is meghatározó a dúr és a moll hangsorok jelenléte és hangzásviláguk ellentétes jegyei, mégis könnyebb volt a diákoknak a karakterben nagyobb ellentétet nem mutató moll és szűk akkordok megkülönböztetése. Az eredmény háttérében bizonyára az áll, hogy a többszólamú hallás és a hangnemi színezetek megkülönböztetése alacsonyabb fejlettségi szinten áll, mint a disszonanciaérzék, s a szűk akkordok disszonánsabb hangközei jobb megoldási arányt eredményeztek ezekben az itemekben.

A változó hang lehetett a hangzat szoprán, alt és tenor szólamában is, ez a három variáció minden dúr-moll és moll-szűk hangzatpár esetében szerepelt a feladatban. A három lehetőség közül a középső, azaz az alt szólam változása bizonyult a legnehezebbnek, a teljes mintán az item megoldási aránya mindössze 36,37% (szórás: 35,43), míg a felső és alsó hang változása között nincs szignifikáns különbség: szoprán változásánál 55,92% (szórás: 38,53), tenor változásánál 54,43% (szórás: 35,78) a helyes válaszok aránya. Ez az összefüggés a korcsoportokra bontott elemzés során is minden részmintára igaznak bizonyult. Az azonos és különböző itemek között jelentős különbséget találtunk, 30%p-al bizonyultak könnyebbnek azok az itemek, amelyekben a hangzatok megegyeztek ($t=44,93$, $p<0,001$).

10. 2. 4. 7. A dinamikaészlelés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

A dinamikaészlelés fejlődésgörbéje már az I. korcsoport esetében is fejlett szintre utal, VI. korcsoportban pedig megközelíti a 90%-ot, ami a képesség fejlődésének befejező szakaszát jelenti (23. táblázat).

A dinamikaészlelés korcsoportok közötti eltérése a legtöbb képesség esetében is megfigyelhető tendenciát tükrözi, csupán a III. és IV. korcsoport teljesítménye között nem tudunk kimutatni szignifikáns különbséget.

23. táblázat. A dinamikaészlelés feladatban elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
I.	0	100	64,18	26,06	
II.	0	100	69,32	23,77	
III.	0	100	77,04	21,64	{I.}<{II.}<{III.,
IV.	0	100	76,56	23,83	IV.}<{V.}<{VI.}
V.	0	100	81,68	22,36	
VI.	0	100	86,07	20,48	($F=34,49$, $p<0,001$)

Az eredmények eloszlásának ábráján (67. ábra) megfigyelhető, hogy már az I. korcsoportban is az 50% feletti teljesítmény a leggyakoribb, az erősen szétterülő görbe a maximumát 4 pontnál veszi fel. Ez az érték a II. korcsoportban jobbra, 5 pontra tolódik. Az általános iskola felső tagozatától kezdve az eloszlásgörbék módusza a maximális teljesítmény értékénél található, azaz a képesség fejlődésének dinamikus szakasza ekkorra már befejeződik. 5-6. évfolyamon a hibátlan megoldások aránya 31,1%, ez 11. évfolyamra már 55%, azaz a diákok több mint fele hiba nélkül oldotta meg a feladatot.

67. ábra. A dinamikaészlelés feladat korosztályonkénti megoldottsága

A feladat itemei közül minden korcsoport számára a 4. volt a legnehezebb. Ebben az itemben egyszólamú részlet hangzott el, amelynek dinamikája nem változott az előadás során. Bár a legkevesebb helyes megoldás erre az itemre érkezett, fontos kiemelni, hogy az I. korcsoport 47%-os, a VI. pedig 79%-os teljesítményt ért el. Legkönnyebbnek az 1. item bizonyult, amely szintén egyszólamú zenei mintára épül, s 10dB-el erősödik a részlet hangereje (68. ábra).

68. ábra. A dinamikaészlelés itemeken elért korcsoportonkénti átlagteljesítmények

Az itemek nehézségét kis mértékben befolyásolta a megszólaló hangszeres apparátus, a szimfonikus zenekari részletek könnyebbnek bizonyultak a II., III. és IV. korcsoportban, mint a zongorás darabok ($p < 0,05$), a többi részmintában az átlagok statisztikailag egyezést mutattak. A crescendozó itemek a II., III. ($p < 0,001$) és az V., VI. ($p < 0,05$) korcsoportban voltak könnyebbek, mint azok, amelyek decrescendáltak, s a többi részmintában nem mutattak eltérést. A VI. korcsoport kivételével minden részmintában könnyebbek voltak a változó dinamikájú itemek ($p < 0,001$). Ez az eredmény ellentétben áll a többi feladattal, ahol jellemzően ezek az itemtípusok nehezebbek. Mivel az egy-egy zenei részlet végén beálló csend dinamikai változás nélkül is előidézhethet halkuló érzetet, noha a zenei anyag egyforma hangerővel szólalt meg, így a feladatok nehézségét elsősorban fogalmi hiányosságokban látjuk.

10. 2. 4. 8. A hangszínezézés fejlettsége a vizsgált évfolyamokon

A feladatokkal mért képesség fejlődése a vizsgált korosztályban alacsony szintről indul és a legmagasabb korosztályban is alig haladja meg az 50%-ot, az átlagok alapján a feladat a teszt többi részéhez képest nehéznek bizonyult (24. táblázat).

A teszteredmények alapján a képesség lassabb ütemű fejlődésére következtethetünk az ANOVA elemzés alapján is, bár a fejlődő tendenciát tükrözik a korcsoportok közötti különbségek, az általános iskolában csupán az 1-2. osztály eredménye különül el a többi évfolyamtól, s ezen kívül az általános- és középiskolás korosztály között figyelhető meg még szignifikáns különbség.

24. táblázat. A hangszínezézés feladatain elért eredmények átlaga, szórása és a korcsoportok közötti eltérések (ANOVA)

Korcsoport	Min (%)	Max (%)	Átlag (%)	Szórás	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
I.	0	100	34,92	19,69	{I.}<{II., III., IV}<{V.,VI.} (F=24,5, p<0,001)
II.	0	100	42,00	20,72	
III.	0	100	44,58	19,98	
IV.	0	100	44,99	20,52	
V.	0	100	50,06	20,40	
VI.	0	100	51,68	22,84	

A hangszínezézés korcsoportonkénti eloszlási görbéi haranggörbe alakúak, többnyire szimmetrikusak, s összhangban vannak az átlagokkal. A görbék az iskolai évekkel folyamatosan jobbra tolódnak, ám ez a tendencia kismértékű, míg az I. és II. korcsoportban 2 pont a görbe maximuma, a magasabb korcsoportokban is csupán 3 pont (69. ábra).

69. ábra. A hangszínezézés feladat korosztályonkénti megoldottsága

Az itemek közül minden korcsoport számára a 4. volt a legnehezebb. Ebben az itemben a diákok egy vonósnégyesből hallottak részletet, amely a második megszólaltatáskor csellószólam nélkül hangzott el. A cselló a zenei részlet első felében együtt mozog az első hegedűvel, második felében a második hegedű mozgását követi. Dallama beleolvad a zenei kontextusba, nem tűnik ki sem ritmikájával sem a hangok akcentuálásával. A legkönnyebb item esetében már az I. korcsoport teljesítménye is meghaladta az 50%-ot, a VI. korcsoport pedig 75%-ot ért el. Ebben a példában egy divertimento-részletet hallhatunk, először két hegedűn és csellón, majd ez az apparátus egészül ki zongorával. A zongora jól ismert hangszíne kiemelkedik a vonós hangszínek közül, s ezáltal könnyen felismerhető, hogy a második példában több hangszer játszik. A feladat magas arányú megoldása alapján arra

következtethetünk, hogy a diákok megértették a feladatot, s az instrukció fogalmi kerete nem jelentett hátráltató tényezőt az itemek megoldásában, azok nehézsége elsősorban zenei tulajdonságaiktól és a hangszínek elkülöníthetőségétől, jellegzetességétől függött (70. ábra).

70. ábra. A hangszínészlelés itemeken elért korcsoportonkénti átlagteljesítmények

10. 2. 5. A teszteredményeket befolyásoló tényezők

A teszten elért eredményeket számos háttérváltozó befolyásolja. A továbbiakban ezek közül a nem, az anya legmagasabb végzettsége és a zenei képzés teljesítményre gyakorolt hatását elemezzük.

10. 2. 5. 1. Nemek szerinti különbségek

A teszteredmény korcsoportok és nemek szerinti elemzését független t-próbával végeztük. A két részminta között csupán a III. korcsoportban (5-6. évfolyam) találtunk szignifikáns különbséget, ám a lányok teljesítménye itt is csupán 2%p-al haladja meg a fiúkét. A zenei teszten elért teljesítmény tehát nem mutat jellemző különbségeket fiúk és lányok között, s ez az eredmény cáfolni látszik azt a sztereotípiát, miszerint a lányok jobb zenei adottságokkal rendelkeznek (25. táblázat).

25. táblázat. A zenei észlelési teszt eredményei nemek szerinti bontásban

Korcsoport	Teszteredmény (%)		Különbség	
	Fiú	Lány	t	p
I.	46,71	46,64	0,40	n. s.
II.	52,37	53,88	1,40	n. s.
III.	57,66	59,53	2,04	<0,005
IV.	59,22	60,27	0,91	n. s.
V.	68,59	67,14	1,32	n. s.
VI.	72,61	70,04	1,43	n. s.

Az észlelési képességek külön vizsgálatakor sem találtunk jelentős különbségeket a fiúk és lányok teljesítménye között. A legnagyobb eltérés VI. korcsoportban mutatkozott, a tempóészlelés feladatban a fiúk 9%p-al jobb átlageredményt értek el, mint a lányok (fiúk átlag: 78,33%, szórás: 18,11; lányok átlag: 69,68%, szórás: 23,94, $t=3,00$, $p<0,005$).

10. 2. 5. 2. A családi háttér szerinti különbségek

Vizsgálatunkban a családi háttér elemzéséhez az anya legmagasabb végzettségének mutatóját alkalmaztuk, s alap, közép és felsőfokú végzettség szerinti részmintákat különítettünk el. A varianciaanalízis során azt tapasztaltuk, hogy alsó tagozaton az anya iskolai végzettsége kevésbé különíti el a teljesítményeket. 5-6. osztályban azonban mindhárom részminta szignifikáns különbséget mutat. A IV. korcsoporttól kezdve egyes részminták megegyeznek, de az alap- és felsőfok között minden esetben különbséget tapasztaltunk, legnagyobb mértékben a VI. korcsoportban, ahol a két részminta közötti eltérés 16%p-os (26. táblázat).

26. táblázat. A zenei észlelés teszt eredményei az anya legmagasabb iskolai végzettsége szerinti bontásban (ANOVA)

Korcsoport	Anya legmagasabb végzettsége			F	p	Szignifikáns különbséget mutató korcsoportok
	Alapfok (A)	Középfo k (K)	Felsőfok (F)			
I.	43,43	48,54	51,53	3,36	<0,05	{A, K}<{K, F}
II.	52,74	53,94	55,26	0,61	n. s.	{A, K, F}
III.	51,12	57,71	63,20	27,88	<0,001	{A}<{K}<{F}
IV.	54,19	59,47	63,15	9,03	<0,001	{A}<{K, F}
V.	64,41	66,59	70,83	8,52	<0,001	{A, K}<{F}
VI.	58,90	69,56	75,68	10,00	<0,001	{A}<{K, F}

A szülők legmagasabb iskolai végzettségének teszteljesítményre gyakorolt hatásának megállapításához lineáris regresszió analízist alkalmaztunk. A regresszió szignifikáns ($F=65,40$, $p<0,001$, $R^2=0,069$) a szülők iskolai végzettsége által megmagyarázott variancia a teljes mintán 6,91%. Ez az érték a II. korcsoportban a legalacsonyabb, 0,48% és a III. korcsoportban a legmagasabb, 11,97%. A többi részmintában az érték 6 és 9% közöttiek. Az eredmények alapján a zenei észlelési képességet a szülők iskolai végzettsége alacsony mértékben befolyásolja.

A családi háttér részletesebb vizsgálatához szocio-ökonómiai háttérváltozókat is bevontunk az elemzésbe. A korrelációs együtthatók kevés helyen szignifikánsak, s ezek is többnyire gyenge összefüggésre utalnak. Gyenge-közepes összefüggést egyedül a könyvek számával találtunk a III. és annál magasabb korcsoportokban. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy az anyagi háttér tükröző változók és a teszteredmény között nincs meghatározó kapcsolat, s leginkább a könyvek számával mutatható ki összefüggés, amely háttérváltozó elsősorban a család műveltség iránti igényét tükrözi. A korrelációs elemzés alapján az, hogy a diák otthonában található-e hangszer, a középiskolás részmintában már közepesen erős összefüggést mutat a teszteredménnyel (27. táblázat).

27. táblázat. A zenei észlelés teszt korrelációi a szocio-ökonomiai háttérváltozókkal

Korcsop.	Szobák	Fürdő- szobák	Mobilo k	Tv-k	Számít ó-gépek	Autók	Könyvek	Hangsze r
I.	-0,06	0,11	0,06	-0,07	0,05	-0,01	0,03	0,10
II.	-0,02	0,11*	0,15**	0,07	0,10*	0,07	-0,06	0,10*
III.	0,04	0,11*	0,12**	-0,08	0,15**	0,12**	0,26**	0,11**
IV.	0,16**	0,10*	0,10*	-0,06	0,18**	0,13**	0,25**	0,16**
V.	0,05	0,01	0,16**	-0,16**	0,05	-0,01	0,28**	0,35**
VI.	0,07	-0,04	0,05	-0,07	0,04	0,01	0,24**	0,36**

Megjegyzés: *= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$

10.2.5.3. A zenei nevelés hatása a teszten elért teljesítményre

10.2.5.3.1. Az általános és zenei tantervű iskolák közötti különbségek

A teszten elért teljesítmény szempontjából megvizsgáltuk a zenei tagozatos és általános tantervű iskolákat (28. táblázat). Az eltérés minden korcsoportban szignifikáns, s a két részminta közötti különbség növekvő tendenciát mutat. A korcsoportok közötti eltérés, azaz a fejlettség mértéke is nagyobb léptékű a zenei tagozatos intézmények diákjai esetében.

28. táblázat. A részminták összehasonlítása az átlagok és szórások függvényében

Korcsoport	Átlag (szórás)		t	p
	Ált. tantervű iskolák	Zenei iskolák		
I.	46,36 (10,49)	51,57 (12,18)	3,60	<0,001
II.	52,81 (10,58)	58,17 (9,82)	3,59	<0,001
III.	58,14 (11,01)	69,32 (8,29)	7,09	<0,001
IV.	59,26 (12,30)	76,68 (8,57)	12,79	<0,001
V.	63,90 (12,97)	83,10 (8,3)	21,67	<0,001
VI.	68,23 (12,59)	85,98 (6,52)	12,79	<0,001

Az eltérések természetének részletesebb megismerése érdekében a független t-próbát évfolyamok alapján is lefutattuk, s azt találtuk, hogy az első és a harmadik évfolyam esetében a zenei és nem-zenei részminták közötti különbség nem szignifikáns. Ez alapján az általános iskola első éveiben a több énekóra és a tudatosabb zenei nevelés fejlesztő hatása kisebb mértékben mutatkozik meg, mint a felsőbb évfolyamokon. A fejlődési tendencia tehát a képzés kezdetén alacsonyabbnak tűnik, de hosszú távú hatása jól megmutatkozik a későbbi években (71. ábra).

71. ábra. A zenei észlelési képesség fejlettsége az általános és a zenei tantervű iskolákban

Az egyes feladatokon nyújtott teljesítményt szintén megvizsgáltuk a részminták szempontjából. Az eredmények azt mutatják, hogy az első korcsoportban csupán a hangmagasság-észlelés mutat szignifikáns különbséget ($p < 0,05$), második korcsoportban a hangmagasság mellett a vizuális kapcsolat feladata is különbözik a zenei és nem-zenei osztályokban ($p < 0,001$). Harmadik korcsoportban a különbség már a dallam- és harmóniaészlelés területén is megmutatkozik ($p < 0,001$). A negyedik korcsoportban csupán a hangszínfeladat szempontjából egyeznek a részminták, s ötödik, hatodik korcsoportra minden észlelési feladatban szignifikáns a különbség ($p < 0,001$). A zenei tantervekben hangsúlyosan megjelenő dallamközpontúság és zenei olvasás-írásra nevelés elveit jól tükrözik az eredmények, hiszen elsősorban a kontúr- és hangközanalízishez kötődő képességeken mutatkozik meg a részminták közötti különbség, s csak a negyedik korcsoporttól, azaz az általános iskola befejező éveitől mérhető szignifikáns különbség a temporális képességek (ritmus, tempó) esetében.

A zenei teszten elért teljesítményt a teljes mintán 10,14%-ban magyarázza az, hogy a diák zenei tagozatos intézményben tanul-e. A magyarázóerő az iskola szintjeivel egyenes arányosan változik, értéke az általános iskola 6. évfolyamáig a legalacsonyabb, 3-4%, 7-8. osztályban már 14%, s a középiskolás korosztályban 25-28%.

10. 2. 5. 3. 2. A hangszerstanulás zenei észlelési teljesítményre gyakorolt hatása

Nem csupán a zenei tagozatos iskolák, de maga a hangszerstanulás is pozitív hatást gyakorol a teszten elért teljesítményre. Ebből a szempontból az általános tantervű iskolákat vizsgáltuk meg. A független t-próbával végzett elemzés alapján az I. korcsoportban nincs különbség a hangszer tanuló (vagy hangszeren tanult) és a hangszeren nem tanuló diákok eredménye között. A II. korcsoporttól azonban már minden részmintában szignifikáns különbséget találtunk. A teljesítmény szempontjából a legnagyobb eltérés VI. korcsoportban mutatkozik (29. táblázat).

29. táblázat. A hangszeratanulás hatásának vizsgálata az általános iskolák korcsoportjaiban

Korcsoport	Átlag (szórás)		t	p
	Hangszeren nem tanulók	Hangszeren tanulók		
I.	46,28 (9,90)	46,49 (11,39)	0,15	n. s.
II.	50,83 (10,05)	55,11 (10,73)	4,21	<0,001
III.	56,97 (10,97)	59,49 (11,06)	2,81	<0,005
IV.	57,76 (11,37)	61,74 (13,57)	3,53	<0,001
V.	60,28 (11,94)	68,66 (12,36)	8,13	<0,001
VI.	64,72 (11,59)	73,42 (12,10)	4,97	<0,001

Az elemzés során azt találtuk, hogy a nem tagozatos iskolákban hasonlóan jelenik meg a zenei képzés teljesítményre gyakorolt hatása, mint a zenei és nem-zenei osztályok esetében, az első iskolai években ugyan nem szignifikáns a különbség a hangszeratanulás alapján képzett részminták között, ám a későbbi években növekvő mértékű, szignifikáns eltéréseket kapunk, ami a képesség ollószerűen szétnyíló képességgörbéin is megmutatkozik (72. ábra).

72. ábra. A zenei észlelési képesség fejlődése hangszeren tanulók és nem tanulók körében

Az egyes feladatokat megvizsgálva azt találtuk, hogy az I. korcsoportban egyik észlelési képesség sem mutat szignifikáns különbséget a hangszeratanulás alapján. A II. korcsoportban a hangmagasság-észlelés ($t=4,93$, $p<0,001$), a vizuális-kapcsolás ($t=3,21$, $p=0,001$) és a ritmusészlelés ($t=3,23$, $p=0,001$) esetében tapasztaltunk statisztikai különbséget. A III. és IV. korcsoportban csupán a hangmagasság- (III.: $t=3,36$, $p=0,001$; IV.: $t=4,44$, $p<0,001$) és a harmóniaészlelés (III.: $t=3,05$, $p<0,005$; IV.: $t=3,38$, $p=0,001$) különbözik. A legtöbb eltérést a középiskola kezdő éveiben tapasztaltunk, itt a hangszínészlelés kivételével minden feladat esetében szignifikáns az eltérés ($p<0,001$). A VI. korcsoportnál ismét a hangmagasság ($t=4,97$, $p<0,001$), a harmónia ($t=3,80$, $p<0,001$) és a vizuális kapcsolás ($t=6,36$, $p<0,001$) mutat szignifikáns eltérést. A zenei és általános tantervű osztályok között végzett összehasonlító elemzéshez hasonlóan, itt is azt láthatjuk,

hogy a zenei képzés hatására elsősorban a kontúr-és hangköz analízishez kapcsolható észlelési képességek fejlődnek gyorsabb ütemben.

Az általános tantervű iskolák mintáján a hangszertanulás magyarázó hatása 3,29%, a legmagasabb értéket az V. és VI. korcsoportban kapjuk, 10,65 és 11,82%-al.

A hangszertanulás éveinek száma és a gyakorlással töltött idő is kapcsolatban áll a teljesítménnyel, az összefüggés közepes és közepesen erős korrelációt mutat a teljes mintában (30. táblázat).

30. táblázat. A zenei teszten elért teljesítmény összefüggése a hangszertanulás éveinek számával és a hangszerjáték gyakoriságával

	Teszteredmény	Hangszertanulás évei
Teszteredmény		
Hangszertanulás évei	0,414**	
Hangszerjáték gyakorisága	0,326**	0,686**

Megjegyzés: *=p<0,05; **=p<0,01

10. 2. 5. 3. 3. A teszteredmény és az ének-zene tantárgy mutatóinak összefüggése

A teszteredmény és az ének-zene tantárgy érdemjegyeinek összefüggését a félévi osztályzatok alapján vizsgáltuk. Mivel első és második osztályban a diákok értékelése félévkor még szövegesen történik, ezért a vizsgálatba a II. korcsoporttól vontuk be az évfolyam szerinti részmintákat. Bár a nagy minta elemszámnak köszönhetően a korrelációs együtthatók szignifikánsak, az ének-zene jegy és a zenei észlelési teszten és feladatokban elért eredmény csekély összefüggést mutat. A legmagasabb korrelációs értéket a teljes teszt és a vizuális kapcsolat értéke mutatja (31. táblázat).

31. táblázat. Az ének-zene félévi osztályzatainak és a zenei észlelési teszt eredményeinek összefüggései

	Teljes teszt	Ritmus	Tempó	Dallam	Viz. kapcs.	Hang- magasság	Harmónia	Dinamika	Hangszín
Ének jegy	0,159**	0,105**	0,092**	0,105**	0,138**	0,128**	0,099**	0,102**	0,077**

Megjegyzés: *=p<0,05; **=p<0,01

Az ének-zene érdemjegy és a teljes teszt kapcsolatát megvizsgálva a mért korcsoportok közül a legmagasabb összefüggést a II.-ban ($r=0,159$, $p<0,01$), a legalacsonyabb értéket pedig a VI. csoportban kaptuk ($r=0,063$, $p=n.s.$) (32. táblázat).

32. táblázat. Az ének-zene félévi osztályzatának és az teszteredmény összefüggése korcsoportonként

	Korcsoportok				
	II.	III.	IV.	V.	VI.
Ének jegy	0,159**	0,075	0,125**	0,139**	0,063

Megjegyzés: **=p<0,01

Az évfolyamokra bontott korrelációs elemzés során szignifikáns kapcsolatot csupán harmadik ($r=0,181$, $p<0,01$), nyolcadik ($r=0,277$, $p<0,01$) és kilencedik osztályban ($r=0,147$, $p<0,01$) találtunk. A nyolcadik osztályban kimutatható összefüggés szintén gyenge, ugyanakkor biztos összefüggésre utal a változók között.

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az ének-zene jegy kevésbé tükrözi a zenei észlelési képességek fejlettségét, azaz az értékelési szempontok között nem szerepel azoknak az alapképességeknek a vizsgálata, amelyek a zenei fejlesztés egyik lényeges alapját képezik. Fontos kiemelni, hogy míg a zenei észlelési teszt eredménye közepesen erős összefüggést mutat a hangszerstanulással töltött évek számával ($r=0,414$, $p<0,01$), addig az ének-zene érdemjegye ugyanezzel a változóval mutatott összefüggése gyenge ($r=0,102$, $p<0,01$). Ez arra utal, hogy az érdemjegyek a gyakorlati zenei tudást elhanyagolható mértékben tükrözik. Nem találtunk kapcsolatot az éneklés szeretete és az ének-zene jegy között sem ($r=0,081$, $p<0,01$).

A kutatás során háttérváltozóként mértük fel az ének-zenéhez kapcsolódó attitűdöket is. Ehhez kapcsolódóan két kérdést alkalmaztunk, az egyik „Mennyire szereted az ének-zene órát?” a tantárgyi attitűdre reflektál, míg a „Mennyire szeretsz énekelni?” sokkal inkább a zenével való általános kapcsolatot jellemzi. Az ábrán jól látszik, hogy míg az általános iskola első három évfolyamán mindkét változó kedveltsége igen magas, 70%p feletti, felső tagozatra drasztikus csökkenés következik be az ének-zene tantárgyhoz kapcsolódó attitűdben, amely mintegy 35%p-al esik vissza 4. és 5. osztály között, majd újabb 10%p-al csökken hatodik osztályra. A tantárgyi attitűd a legalacsonyabb értéket 11. osztályban mutatja, 21%p-os kedveltséggel, tehát 1. és 11. osztály között 60%-os csökkenést tapasztalhatunk. Az éneklés kedveltsége szintén csökkenő tendenciát mutat a 3. és 6. évfolyam között. A görbe minimum értékét 6.-ban éri el, 45%p-os értékkel, majd mérsékelt fejlődés tapasztalható, s a középiskola 10-11. évfolyamán a diákok közel 60%-a állítja azt, hogy szeret vagy nagyon szeret énekelni. Feltételezzük, hogy a tendencia hátterében a mutálás áll, amely általában 11 és 16 éves kor között zajlik. A középiskolában a két háttérváltozó közti különbség 20-35%-os mértékének hátterében az erősen elméletközpontú tananyag mellett a diákok zenei ízlése és az ének-zene órák dalanyaga között megmutatkozó különbségek is közrejátszhatnak (73. ábra).

73. ábra. Az ének-zene tantárgy és az éneklés kedvelésének változása a vizsgált évfolyamokon

A diákok teszten elért teljesítményének saját megítélése gyenge kapcsolatban áll a valós teszteredménnyel ($r=0,130$, $p<0,01$) és az ének-zene iskolai érdemjegyével ($r=0,049$, $p<0,05$). Biztosabb kapcsolatot találtunk azonban az teljesítményről alkotott kép és az éneklés szeretete ($r=0,235$, $p<0,01$), a hangszerjáték gyakorisága ($r=0,212$, $p<0,01$), és a teszt nehézségének megítélése ($r=0,456$, $p<0,01$) között. Az eredmények arra utalnak, hogy a diákok zenei önképe bizonytalan, nem befolyásolják az iskolai érdemjegyek, s valós teljesítményükkel is csupán gyenge kapcsolat mutatható ki. Nem csupán a saját teljesítmény megítélése, de a teszt nehézségének szubjektív osztályozása és a tesztteljesítmény közötti kapcsolat is szinte elhanyagolható ($r=0,074$, $p<0,05$). Az eredmények háttérben az is áll, hogy a tesztet kitöltő gyerekek jelentős része még nem találkozott hasonló feladatokkal iskolai tanulmányai során. Ugyanakkor pozitív eredmény, hogy a diákok 51%-a érdekesnek vagy nagyon érdekesnek, 29%-a közepesen érdekesnek értékelte a tesztet, s csupán 20%-uk szerint volt unalmas vagy nagyon unalmas (74. ábra).

74. ábra. A teszt érdekességének megítélése

A tesztfeladatok kedveltsége alsó tagozatban igen magas értékeket mutat, az évfolyamonként csökkenő tendencia ellenére azonban pozitívum, hogy a görbe csupán a 9-ik és 10-ik évfolyamon vesz fel 60%-nál alacsonyabb értékeket (75. ábra).

75. ábra. A teszt érdekességének megítélése a vizsgált évfolyamokon

10. 2. 5. 4. A zenei észlelés kapcsolata más kognitív tényezőkkel

A mérés során alkalmazott online kérdőív segítségével adatokat gyűjtöttünk a diákok előző féléves érdemjegyeiről. Az adatokat kognitív változókként kezeljük, ugyanakkor kiemeljük, hogy elsősorban az iskolai sikerességet reprezentálják, amelynek számos egyéb komponense is van. A jegyek és a tanult tárgyak, illetve azok tantervi követelményei között évfolyamonként is jelentős különbségek mutatkoznak, ezért az eredményeket évfolyamokra bontva közöljük. Míg a teszt és az ének-zene érdemjegy között a legmagasabb korreláció értéke 0,277 ($p < 0,01$) volt és csupán három évfolyamon találtunk szignifikáns korrelációt, a többi tantárgy esetében kivétel nélkül magasabb értékek figyelhetők meg. Az irodalom, nyelvtan, idegen nyelv, matematika és a szorgalomjegy esetében figyelhetjük meg a legtöbb közepes kapcsolatot. Érdekes, hogy 0,4-nél magasabb értéket kaptunk 6-8. osztályban a szorgalom jegy esetében. Az összefüggés magyarázata lehet a szorgalomjegy átlagos iskolai teljesítményt, iskolai attitűdöt tükröző tulajdonsága. A felső tagozat végétől a természettudományos tárgyak is egyre több évfolyamon mutatnak gyenge-közepes, szignifikáns összefüggést a zenei észlelési teszten elért teljesítménnyel (33. táblázat).

33. táblázat. A teszten elért teljesítmény összefüggése az iskolai osztályzatokkal.

Évfolyam	Irodalom. nyelvtan	Idegen nyelv	Matematika	Természet- ismeret	Biológia	Fizika	Kémia	Földrajz	Szorgalom
3.	0,344**	0,245**	0,306**	0,159*	-	-	-	-	0,193**
4.	0,171*	0,322**	0,147	0,147	-	-	-	-	0,146
5.	0,367**	0,308**	0,361**	0,297**	0,074	0,017	0,016	0,073	0,331**
6.	0,316**	0,182**	0,252**	0,170**	0,107	0,111	0,140*	0,143*	0,408**
7.	0,216**	0,108**	0,270**	0,298**	-0,086	-0,062	-0,016	-0,049	0,416**
8.	0,447**	0,352**	0,404**	0,325**	0,270**	0,347**	0,323**	0,268**	0,456**
9.	0,222**	0,307**	0,199**	0,035	0,128*	0,043	0,074	0,028	0,158
10.	0,140**	0,157**	0,143**	0,245**	0,328**	0,082	0,262**	0,321**	0,140
11.	0,120	0,125	0,073	0,212**	0,214**	0,271**	0,213**	0,179**	0,221**

Megjegyzés: *= $p < 0,05$; **= $p < 0,01$

10. 2. 5. 5. A háttérváltozók tesztteljesítményre gyakorolt együttes hatása

Annak megállapítására, hogy a korábban elemzett változók hogyan és milyen mértékben magyarázzák a zenei észlelés tesztel mért eredményt, többszörös regresszióanalízist alkalmaztunk (34. táblázat). Az általános iskola alsó és felső tagozatában valamint a középiskolás mintán lefuttatott elemzést valamennyi részmintában ugyanazzal a 13 változóval végeztük. A változók magyarázó ereje alsó tagozatban a legalacsonyabb, 32%, itt elsősorban az idegennyelv és a matematikajegy valamint a hangszerjáték gyakorisága tartozik a magasabb értékek közé, azaz a kognitív változók dominanciája figyelhető meg. Az eredmények alapján a felsős és középiskolás részminta teljesítményét tudjuk a leginkább leírni a megadott változókkal, a felső tagozaton a teljes variancia 63%-át, míg középiskolában 58%-át magyarázzák. Felső tagozaton szintén kiemelkedő a kognitív változók magyarázó ereje, amely az irodalom-nyelvtan és a matematikajegy regressziós

értékeiben mutatkozik meg, s itt sem elhanyagolható a hangszertanuláshoz kapcsolódó változók aránya. A középiskolás mintában a korábbiakhoz képest jelentősen csökken a tantárgyi érdemjegyek hozzájárulása, s egyértelműen megmutatkozik a zenei képzés nagyarányú hatása a varianciára. A többváltozós regresszióelemzés rávilágít a zenei észlelés háttérváltozóinak magyarázó erő szerinti átrendeződésére, míg az iskola első szakaszában a kognitív komponensek szerepe jelentősebb, fokozatosan előtérbe kerül a zenei képzés hatása. Az eredmények alátámasztják a zenei képzés lassabban kibontakozó, ám hosszútávon stabil fejlesztőhatását.

34. táblázat. A zenei észlelés teszttel, mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredményeinek összefoglalása: az egyes független változók által megmagyarázott variancia aránya százalékban.

Független változók	Teszteredmények		
	Alsó tagozat	Felső tagozat	Középiskola
Ének-zene jegy	0,37	0,56	1,13
Ének-zene kedvelés	0,06	0,77	0,59
Irodalom-nyelvtanjegy	3,64	8,48	0,08
Idegennyelv-jegy	5,19	3,35	0,20
Matematikajegy	6,37	9,11	0,05
Természetismeret-jegy	1,71	4,01	1,87
Szorgalomjegy	0,33	0,52	0,89
Iskolatípus	3,74	2,11	12,26
Tanul(t)-e hangszeren játszani	1,94	7,26	14,90
Hangszertanulás évei	3,13	8,83	15,53
Hangszerjáték gyakorisága	5,13	7,06	8,02
Any legmagasabb végzettsége	0,00	7,44	0,55
Apa legmagasabb végzettsége	0,40	3,19	2,66
Összes megmagyarázott variancia	32,01	62,69	58,73

10. 3. Összegzés

Felmérésünk eredményei azt mutatják, hogy a zenei észlelési képesség jól mérhető online teszteléssel. A kifejlesztett mérőeszköz könnyen hozzáférhető, idő- és költséghatékony megoldást jelent a zenei észlelési képességek vizsgálatában, hiszen egy időben nagy létszámú osztályok képességszintje is felmérhető, az adatfelvételhez pedig megfelelőek az iskolai számítógépek.

A teszt nehézsége többnyire illeszkedett a célkorosztály képességszintjéhez, a teszt itemjei pedig érdekesnek bizonyultak a diákok számára. A 11 évfolyamot átfogó vizsgálat az alsóbb osztályokban alacsonyabb reliabilitást eredményezett, a legalacsonyabb belső konzisztenciaértéket első osztályban, míg a legmagasabbat 10. osztályban kaptuk. A mérési területek közül a hangmagasság-észlelés és a vizuális kapcsolás voltak a legmegbízhatóbbak.

A különböző évfolyamok teszten elért teljesítményének összehasonlításakor az látható, hogy szignifikáns különbség két évente mutatkozik, azaz a fejlődő tendencia megfigyelhető, ám ez nem gyors ütemű. A szubtesztek elemzése során több oldalról is beigazolódott, hogy az általános iskola első szakasza a fejlődés szempontjából különösen fontos periódus, s a nagyobb fejlettségbeli különbségek felhívják a figyelmet az iskolafokok közötti váltások időszakaira is (II-III. korcsoport: alsó-felső tagozat; IV-V. korcsoport: felső tagozat – középiskola). Az itemek zeneelméleti paraméterei lehetőséget biztosítottak részletes vizsgálatukra, s ezáltal a zenei példák viselkedésének mélyebb megértésére. A fejlődés az egyes feladatokban is végigkövethető, ám a legtöbb esetben a III. és IV. korcsoport, azaz az általános iskola felső tagozatának évfolyamai között nem találtunk szignifikáns különbséget. A korcsoportonkénti legnagyobb eltéréseket a vizuális kapcsolás és a hangmagasság-észlelés feladataiban kaptuk, az előbbi 35%p-os, az utóbbi 45%p-os fejlődési tendenciára utal a vizsgált évek alatt. A feladatok eloszlási görbéi alapján arra következtethetünk, hogy többségében megfelelően differenciálták a diákokat, a szabályos eloszlások leginkább a középső életkori csoportokra jellemzőek, s minden feladatban megfigyelhető a maximum értékek folyamatos jobbratolódása. Az eloszlások alapján „plafon effektus” a hangmagasság-észlelésnél a legmagasabb életkori csoportokban és a dinamikaészlelésnél már az általános iskola felső tagozatától jelentkezik. Feltételezzük, hogy más észlelési képességek fejlődése a mért adatok alapján a középiskola végével és a felnőttkor elérésével még nem zárul le, hanem a kognitív érésnek köszönhetően minden bizonnyal tovább fejlődik (pl. tempóészlelés, dallamészlelés, vizuális kapcsolás, harmóniaészlelés). Az itemek legrészletesebb elemzésére a ritmus- és dallamfeladat biztosított lehetőséget. Érdekes kiemelni, hogy a ritmusdiszkrimináció akkor a legnehezebb, amikor az utolsó ütemben van változás, míg a dallamészlelés akkor, ha az első hangot manipuláljuk. Az ellentmondás alátámasztja a két feldolgozási modul viszonylagos függetlenségét (Peretz és Coltheart, 2003). A ritmusészlelés terén minden bizonnyal a koncentráció kerül előtérbe, amely a ritmussor elején még aktívabb (Erősné, 1993), s a változás a Gestalt-csoportosítás elvei alapján is mindenképpen az összefüggő ritmusminták elejére esik (McAdams, 1989). Ezzel ellentétben a dallamészlelés során jobban érvényesül a hangnemi struktúráról és a hangok abban betöltött szerepéről és súlyáról alkotott implicit tudásunk. Az eredmények azt mutatják, hogy könnyebb a dallam közepén lévő hangok változásának felismerése, amely előtt és után is van viszonyítási pont, illetve a dallam végén megszólaló hang változásának azonosítása, hiszen a záróhangra vonatkozóan határozott zenei elvárásokkal rendelkezünk. Azonban a kezdőhang ezekből a szempontokból kevésbé determinált.

Az alkalmazott mérőeszköz validitását alátámasztja a zenei észlelési képességek neurokognitív modellje alapján végzett konfirmatív faktoranalízis, amely szerint a mérési modell konzisztens a hipotetikus modellel. A vizsgált észlelési képességek négy látens faktorhoz kapcsolódnak, amelyek a következők: időbeli szerveződés (ritmus, tempó), kontúr analízis (dallam, vizuális kapcsolás), hangköz analízis (hangmagasság, harmónia) és kvalitatív zenei jellemzők (dinamika, hangszín).

A teszteredményeket befolyásoló tényezők elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy a nemek szerinti különbségek nem állnak kapcsolatban a zenei észlelési képesség fejlettségével. A családi háttérváltozók közül legjelentősebbnek az anya végzettsége mutatkozott, amely az alsó tagozaton még nem rendelkezik nagyobb magyarázó erővel, felső tagozattól azonban jól elkülöníti az általa képzett részmintákat és 6-11%-ban magyarázza a teszten elért teljesítményt. A korrelációs elemzések azt támasztják alá, hogy a család anyagi helyzetétől nem függ a zenei teljesítmény a vizsgált életkori csoportokban.

Az elemzések során bebizonyosodott, hogy az intenzívebb zenei képzésben résztvevők (ének-zene tagozatos iskolák, hangszeren tanuló diákok) szignifikánsan jobban

teljesítenek a zenei észlelés feladataiban. A változók elemzése során megfigyelhető a zenei fejlesztés zenei képességekre gyakorolt lassabban kibontakozó, ám hosszú távú hatása, amely a felsőbb évfolyamokon egyre nagyobb különbségeket eredményez a résztvevők teljesítménye között.

Fontos kiemelni, hogy bár a zenei észlelési képesség a legtöbb tantárggyal gyenge-közepes és közepesen erős korrelációt mutat, csupán elhanyagolható mértékű, gyenge korrelációt kaptunk az ének-zene tantárgy jegyének vizsgálatakor. Ellentétben a teszteredménnyel kimutatott korrelációkkal, mind a hangszertanulással töltött évek száma ($r=0,102$, $p<0,01$), mind az éneklés szeretete is ($r=0,081$, $p<0,01$) gyenge, bizonytalan kapcsolatot mutat az ének-zene érdemjeggyel. Ez alapján feltételezzük, az észlelési képességek és a gyakorlati zenei tudás, valamint az énekléshez kapcsolódó attitűd helyett más, ezektől független vagy részben független tudáskomponenseket tükröznek hangsúlyosabban az érdemjegyek (pl. zeneelméleti, zenetörténeti ismeretek). A teszten elért eredmény és a diákok saját teljesítményének szubjektív értékelése között fennálló gyenge kapcsolat is arra utal, hogy az észlelési képességek értékelése csekély szerepet kap a tanítási-tanulási folyamatban.

A rendszeres mérés-értékelés, a zenei képességekről való objektív visszacsatolás a későbbiekben segítheti a diákok zenei énképének fejlődését, a reális énkép kialakulását. Az internetalapú, diagnosztikus zenei képességmérő eszközök alkalmazása könnyen beépíthető az általános iskolai gyakorlatba, sokrétű, közvetlen információt szolgáltatnak a diákok teljesítményéről, amely nagy osztálylétszámok esetén is elősegíti a differenciált és célzott fejlesztés megalapozását. Ahhoz, hogy a gyakorlatban jobban alkalmazható, pontosabb mérési adatokat eredményező tesztet kapjunk, az eredmények alapján az alsóbb évfolyamok számára olyan teszt kidolgozása szükséges, amelynek megbízhatósága és reliabilitása jobban megfelel az életkori sajátosságoknak. További kutatás szükséges a mérőeszköz előrejelző és diagnosztikus értékének feltárásához, és a mért terület kiterjesztéséhez a zenei képességek és ismeretek más dimenzióira.

11. Online, diagnosztikus, gyermekkori zenei észlelés teszt alkalmazása óvodás és iskolába lépő gyermekek körében

11.1. A kutatás relevanciája

A kognitív képességek fejlődésének szempontjából a kisgyermekkor olyan meghatározó szakasz, amely során egy-egy kisebb beavatkozás is jelentős pozitív hatást gyakorolhat. Épp ezért kiemelkedően fontos a képességek diagnosztikus monitorozása, az eredmények pedagógiai folyamatba való visszaforgatása.

A zenei képességek széleskörű transzferhatásának köszönhetően (Csépe, 2010) a kora gyermekkori zenei és hangszeres képzés egyértelmű összefüggést mutat a motoros és hallási készségek fejlődésével és az agy megfelelő területeinek strukturális változásával (Hyde és mtsai. 2009; Wan és Schlaug, 2010). A fejlődés szempontjából meghatározó az első évtized, s ezen belül is lényeges szerep jut az óvodai zenei nevelésnek. Az alapképességek és a zenei képességek összefüggését számos tanulmány igazolta (Anvari és mtsai., 2002; Schlaug és mtsai., 2005; Janurik, 2010), a nemzetközi kutatási eredmények azonban ellentmondásosak (Hallam, 2010). Ahhoz, hogy a zenei fejlődés nyomon követhető legyen, megbízható mérőeszközök és a képességek rendszeres monitorozása szükséges. Néhány kivételtől eltekintve (pl. Gordon, PMMA) nem ismerünk olyan mérőeszközt, amely alkalmas lenne arra, hogy rendszeres, megbízható visszacsatolást biztosítson az óvopedagógusok és tanítók számára a gyermekek zenei képességeinek szintjéről és fejlődéséről.

Nemzetközi szinten máig Edwin E. Gordon 1979-ben kidolgozott mérőeszköze a legelterjedtebb.

11.2. Módszerek

Vizsgálatunk újszerűségét adja, hogy az adatrögzítés technológia-alapú eszközökkel történt, amelyek könnyen hozzáférhetőek, gyors és megbízható információkat szolgáltatnak a gyermekek képességeiről. Vizsgálódásunk célja a technológia alapú mérés-értékelés lehetőségeinek feltárása óvodai környezetben és a fejlesztési folyamat segítése a diagnosztikus értékelés során nyert adatokkal, objektív visszacsatolással.

A kutatás három fő vizsgálatból állt. Az első pilot mérés 2014 tavaszán zajlott egy megyeszékhely óvodáiban. A mintát 2008-ban született gyermekek alkották (N=202), akik az adatgyűjtés időpontjában 5-6 évesek voltak. A mintában a nemek aránya megegyezett. Az eredmények alapján javítottuk a mérőeszközt, amelyet újabb pilot mérés keretében próbáltunk ki iskolakezdő, elsős diákok mintáján (N=169), 2015 októberében. A mérés alapján meggyőződünk a teszt megbízhatóságáról, s 2015 őszén 153 iskola 5288 elsős diákjával végeztünk nagymintás, országos adatfelvételt.

A zenei teszt felvételéhez minden esetben az eDia elektronikus diagnosztikus rendszert alkalmaztuk (Molnár és Csapó, 2013). A gyermekek tabletek és fülhallgatók segítségével oldották meg a feladatokat. A játékos, gyermekbarát felületen válaszaikat a képernyő megérintésével adhatták meg. A feladatokat előzetesen mérőbiztos mutatta be, akinek felügyeletével egyszerre 4-6 gyermek töltötte ki a tesztet. A feladatok megoldása

során előre rögzített narrátor is segítette a megértést. A narrátor hangja és az alkalmazott zenei részletek ogg hangformátumban szolgáltak meg a feladatok során. Az alkalmazott minták zenei paramétereit a korosztálynak megfelelő hangterjedelemben és hosszúságban határoztuk meg. Annak érdekében, hogy a zenei anyag mind hangkészletében, mind ritmikájában megfeleljen az életkori sajátosságoknak, egyedi, saját dallam-és ritmusmintákat alkalmaztunk. A zenei minták elkészítéséhez Sibelius7 és Cubase5 programokat használtunk, zongora és bongo hangszínt, így biztosítva a pontos hangzást és azt, hogy az eltérő dallam, ritmus és hangmagasságminták esetében a két hanginger kizárólag a módosított hangban térjen el.

Az első teszt négy szubtesztet foglalt magában, amelyek a következők voltak: dallam-, hangmagasság-, és ritmusdiszkrimináció, valamint vizuális kapcsolás. Előbbiek alapja a két zenei minta közötti egyezés vagy különbözőség megállapítása egyszerű alternatív választás útján, míg a vizuális kapcsolás során az auditív és vizuális modalitás közötti kapcsolatot vizsgáljuk. A négy részteszt együttes belső konzisztencia mutatója (34 item) Cronbach $\alpha=0,72$, az itemszintű elemzéseket követően 8 item törlésével az érték 0,79 (5. sz. melléklet; 35. táblázat).

35. táblázat. Belső konzisztencia értékek az itemek felülvizsgálata előtt és után

	Itemek száma	Cronbach α	Törölt itemek száma	Kapott Cronbach α
Teljes teszt	34	0,716	7	0,787
Dallam	11	0,565	2	0,680
Hangmagasság	6	0,290	1	0,366
Ritmus	11	0,662	2	0,703
Vizuális kapcsolás	6	0,252	2	0,399

A gyermekek átlagos teszten nyújtott eredménye 44,67%, a szórás értéke 14,52. A legmagasabb teljesítmény 91,18%, a legalacsonyabb 8,82%. A legkönnyebb feladatnak a ritmusdiszkrimináció ($M=49,87$), míg a legnehezebbnek a dallamdiszkrimináció ($M=38,57$) mutatkozott (36. táblázat).

36. táblázat. A teszten és a feladatokon elért átlag- és szórásértékek

	M	SD
Teljes teszt	44,67	14,52
Dallam	38,57	19,55
Hangmagasság	45,38	20,91
Ritmus	49,87	22,86
Vizuális kapcsolás	45,62	22,77

Látható, hogy a teszt nehézsége jól illeszkedett a vizsgált korosztályhoz, azonban a belső konzisztencia értékek és az itemszintű elemzés eredményei rávilágítottak a mérőeszköz további fejlesztésének szükségességére. Különösen a vizuális kapcsolás itemei esetében mutatkoztak reliabilitás-problémák, amely feladat értelmezési és fogalmi nehézségei indokolhatják a kapott alacsony értékeket. Az adatfelvételek során személyesen is meggyőződünk a gyermekek fogalmi hiányosságairól, amelyek nagyban csökkentik a feladat validitását, így a későbbi mérések szempontjából indokoltnak láttuk a feladat

elhagyását. A vizuális kapcsolással ellentétben a hangmagasság-észlelés feladat reliabilitásproblémáját orvosolhatónak láttuk az itemszámok növelésével.

A szakirodalom és a mérési tapasztalatok alapján a teszt átdolgozásához a következő feladatokat jelöltük ki, meghagyva a már jól működő korábbi itemeket: dallamészlelés, ritmusészlelés, hangmagasság-észlelés. A feladatok kivitelezéséhez alternatív választás feladattípusokat alkalmazunk, mivel csak ebben az esetben szűrhetjük ki a speciális zenei tudás valamint a szakszókincs ismeretének torzító hatását. A feladatok megértése és megoldása így egyszerűbbé válik, ugyanakkor az egyes feladattípusok magasabb itemszámot igényelnek. A megbízható mérési eredmények érdekében így minden feladatban 15 itemet alkalmazunk (37. táblázat).

37. táblázat. A teszt felépítése

Feladat	Itemszám
Dallamdiszkrimináció	15
Ritmusdiszkrimináció	15
Hangmagasság-diszkrimináció	15

A feladatok vizuális megjelenítését is megváltoztattuk. Míg korábban a megegyező zenei minták esetében zöld, a különbözők esetén piros madárra kellett pöttyöt tenniük a gyermekeknek (5. sz. melléklet), a teszt új verziójában a szintévesztőket is figyelembe véve pipával és x-el láttuk el a válaszadás gombjait és minden feladat külön arculatot kapott. Az egymást követő itemek különböző színű keretekkel jelennek meg, hogy az előrelépés egyértelmű legyen. Az átalakítás célja a könnyebb megértés, és az esztétikusabb, gyermekbarát online környezet biztosítása volt (6. sz. melléklet).

A dallamdiszkrimináció feladatait a magyar gyermekdalokban leggyakrabban előforduló hangkészletek alapján állítottuk össze (Forrai, 1974/1991). A dallamok 2-4 hangmagasságot tartalmaznak és 3-5 hangból állnak. Ritmikai összetételük szintén tükrözi a legegyszerűbb gyermekdalokat, csak negyed és nyolcad értékeket tartalmaznak, tempójuk közepes (90 bmp). A dallamok a kisgyermek hangterjedelmének megfelelő intervallumban mozognak (C-D'). Az utasítás és az első hangminta között 2,5mp a két dallamminta között 4mp szünetet alkalmaztunk. Ez utóbbit az echoikus memória terjedelme indokolja.

A dallamészlelés itemei közül kilenc eltérő és hat megegyező dallampárt tartalmaz. A dallamok a dūr hexachord hangsor hangjaiból épülnek fel, azokból a hangokból, amelyek már az óvodai nagycsoport dalanyagának is szerves részét képezik. Legkisebb hangközük kis szekund, legnagyobb nagy szext. A két dallamminta között előidézett változás szekund, terc illetve szext nagyságú lehet. A változtatás következtében a dallamkontúr egy esetben módosul (14. item).

A hangmagasság-diszkriminációhoz kis szekund, nagy szekund, kisterc és prím hangközöket válogattunk, amelyeknek mind lelépő, mind fellépő változatait rögzítettük. A hangmagasságok itt is a gyermekek hangterjedelmének megfelelő intervallumon belül helyezkednek el (C-D'). A szubteszt tíz különböző és öt megegyező itemet tartalmaz. A hangmagasság-feladatok hangszíne megegyezik a dallamokéval, a hanghosszúságok 90 bpm tempóban megszólaló negyed értékek.

A ritmusfeladatokban a negyed, nyolcad hangok mellett a nehezebb itemekben tizenhatodok és szinkópa is megjelenik, azonban csak olyan elrendezésben, amilyenben az óvodai dalanyagban is előfordulnak ezek a ritmusmintázatok. Hét egyszerű (negyed+nyolcad) és nyolc összetett itemből (szinkópa/tizenhatod) áll a feladat. A ritmusminták egyenként három-hét ütés terjedelműek, bongó hangszínen szólalnak meg,

amely kellemes tónusú, nem túl visszhangos ütőhangszer. A ritmussorok hangjainak száma három és hét ütés között változik. Öt együtemes és tíz két ütemes ritmussort alkalmaztunk, az ütemmutató minden esetben 2/4, a tempó 100 bpm. A változó és változatlan ritmussorok aránya 9:6, a változás nem érinti a ritmussorokon belüli leütések számát.

11. 3. Eredmények

Az átdolgozott teszt kipróbálása során megbízható reliabilitásmutatókat kaptunk mind a teljes teszt (Cronbach $\alpha = 0,88$), mind a szubtesztek vonatkozásában (dallamészlelés: 0,61; hangmagasság-észlelés: 0,78; ritmusészlelés: 0,76). Az itemszámok növelése ellenére a diákok a tesztet átlagosan 15 perc alatt töltötték ki, ebből a feladatok tényleges megoldására 11 percet fordítottak. A teljesítmény és a feladatokkal töltött idő korrelációja közepes ($r=0,44$, $p<0,01$). A teszten elért eredmények alapján a mérőeszköz és a szubtesztek nehézsége jól illeszkedett a vizsgált korosztály képességszintjéhez (tesztátlag: 47,59% szórás: 18,19). A pilot mérés alapján nem mutatkozott akadálya annak, hogy a vizsgálatot országos mintára is kiterjesszük.

Az országos mérés során a belső konzisztencia értékeket a minta elemszámának növelése enyhén csökkentette. A kapott eredmények alapján a teszt egésze és feladatai is megbízhatóak (38. táblázat).

38. táblázat. A mérőeszköz és a feladatok reliabilitásmutatói

	Itemek száma	Cronbach α
Teljes teszt	45	0,82
Dallamészlelés	15	0,49
Hangmagasság-észlelés	15	0,69
Ritmusészlelés	15	0,71

Az átlageredmények és szórások alapján a teszt megfelel a mért korosztály képességszintjének. A legkönnyebb feladatnak a ritmusészlelés bizonyult, míg a legnehezebbnek a dallamészlelés (39. táblázat).

39. táblázat. Az eredmények átlaga és szórása.

	Min. (%)	Max. (%)	Átlag (%)	Szórás
Teljes teszt	0	100	53,09	15,19
Dallamészlelés	0	100	48,57	15,29
Hangmagasság- észlelés	0	100	51,33	19,76
Ritmusészlelés	0	100	59,36	20,56

A teljes teszt és a feladatok korrelációi alapján arra következtethetünk, hogy ezek a komponensek közepes és erős kapcsolatban állnak egymással, a mért képességstruktúra homogén (40. táblázat). A teljes teszt legszorosabban a hangmagasság-észleléssel függ össze. Az elemzés alapján a dallam- és a ritmusészlelés kapcsolata a leglazább.

40. táblázat. A teszt és a feladatok kapcsolatrendszere.

	Teljes teszt	Dallam	Hangmagasság
Teljes teszt			
Dallam	0,76**		
Hangmagasság	0,86**	0,54**	
Ritmus	0,83**	0,43**	0,53**

**= $p < 0,01$

Annak megállapítására, hogy az egyes feladatok milyen mértékben magyarázzák a teljes teszten elért eredményt, többszörös regresszióanalízist alkalmaztunk. A független változók közül legnagyobb mértékben a ritmus-és a hangmagasság-észlelés járul hozzá a teljesítményhez (37-37%p), míg a dallamészlelés összesen 26%p-al.

A teszteredmények görbéje (76. ábra) többnyire szimmetrikus eloszlást tükröz. A leggyakoribb értékek 20-25 pont között adódnak, azaz a 45-55%p-os teljesítmények a leggyakoribbak, s a minta 37%-a teljesített ezen az intervallumon belül. A jól teljesítők száma meghaladja a rosszul teljesítőkét. Míg a minta 2,1%-a teljesített 20%p alatt, addig a 80%p felett teljesítők aránya 4,3%. Nulla pontot egy diák, maximális 45-öt pedig négy diák ért el a teszten.

76. ábra. A teszten elért teljesítmény eloszlása

A dallamészlelés feladat eloszlásgörbéjének enyhe ferdeségét a négy pont alatti teljesítmények alacsony aránya és a hat pontnál felvett maximumértéket követő mérsékeltebb csökkenés okozza. Az eloszlásgörbe módusza igen kiugró, a teljes minta több mint fele (58%p) ért el hat és nyolc pont közötti teljesítményt. A teljes teszt eloszlásához hasonlóan itt is a jó teljesítmények aránya magasabb. A hangmagasság-észlelés eloszlási görbéjének aszimmetriája alapján két eltérő fejlettségű részminta jelenlétére következtethetünk. Az alacsony, négy pont alatti teljesítmények mindössze 5,4%-át teszik ki a mintának, ehhez képest közel háromszoros az öt pontot elérők aránya. A ritmusészlelés eloszlásgörbéje közepén elterülő tendenciát mutat, s szintén két elkülöníthető képességszintre következtethetünk a formájából. A maximális teljesítményt elérők aránya ebben a feladatban a legmagasabb, s bár a görbe maximumértékét hat pontnál, azaz kevesebb, mint 50%p-os teljesítménynél veszi fel, közel a diákok negyede ért el 80%p feletti teljesítményt (77. ábra).

77. ábra. A teszt feladatainak eloszlásgörbéi

A dallamészlelés legkönnyebb itemei közé azok tartoznak, amelyekben a két dallamminta megegyezik (2., 5., 6., 9., 11. és 13. item). Könnyűnek bizonyult a 14. item is, amelyet a diákok 55%-a oldott meg helyesen, ebben az itemben a dallamok közepes hosszúságúak, s a változás az utolsó hangot érinti, mégpedig jelentős kontúrváltozással; az eredeti és a manipulált hang között nagy szext távolság van. A legnehezebb item az első volt, amely csupán három hangból áll, ám a dallamminta első hangját változtattuk, s az, hogy rövid, egyszerű dallami kontextusban is mindössze 18%-os az item megoldottsága, rávilágít az első dallamhang pontos észlelésének nehézségére. Az itemek nehézsége alapján két meghatározó csoportot különíthetünk el; a megegyező és a különböző dallampárok itemeit (megegyező átlag: 77,10% szórás: 24,98; különböző átlag: 29,44% szórás: 23,41; $t=87,59$, $p<0,001$), amelyek jelentős, 48%-os szignifikáns különbséget mutatnak. Hasonlóan a magasabb korcsoportokban végzett méréseink eredményeihez, a dallam kezdőhangján történő változás felismerése szignifikánsan nehezebbnek bizonyult, mint a dallam záró hangjának változása (kezdőhang átlag: 24,23% szórás: 31,91; záró hang átlag: 32,04% szórás: 26,54; $t=16,66$, $p<0,001$) (78. ábra).

78. ábra. A dallamészlelés itemein elért átlagteljesítmények

A hangmagasság-észlelés itemei szintén tükrözik a dallampárokban megfigyelt tendenciát, a prím hangközöket tartalmazó példák megoldási aránya élesen különbözik az egyéb hangközökre épülő itemektől (megegyező átlag: 78,36% szórás: 28,43; különböző átlag: 37,87% szórás: 27,39; $t=68,68$, $p<0,001$). Ellentétben a dallamfeladattal, itt jobban elkülönül a változó itemek nehézsége, amelynek alapja az itemben megszólaló hangköz. Jelentős, szignifikáns különbséget találtunk a kis és nagy szekundra épülő itemekben, ami arra utal, hogy a kis szekund észlelése még nem alakult ki ebben a korban (k^2 átlag:

28,53% szórás: 30,10; n2 átlag: 42,28% szórás: 33,37; $t=30,51$, $p<0,001$). A nagy szekundot és kis tercet tartalmazó példák megoldása között már kisebb, de továbbra is szignifikáns különbséget tapasztalunk, mindössze 6%-al oldották meg jobban a diákok a tercet tartalmazó itemeket ($t=10,61$, $p<0,001$) (79. ábra).

79. ábra. A hangmagasság-észlelés itemein elért átlagteljesítmények

Nem meglepő módon a ritmusészlelés itemenkénti átlagteljesítményében is a megegyező itemek mutatkoztak könnyebbnek (megegyező átlag: 75,02% szórás: 25,42; különböző átlag: 49,26 szórás: 29,37; $t=47,01$, $p<0,001$). Az egyszerű ritmikai kontextusú itemek mindössze 3%-al könnyebbek az összetetteknél (egyszerű átlag: 61,13% szórás: 23,56; összetett átlag: 57,76% szórás: 22,28; $t=11,63$, $p<0,001$) és 15%-al voltak könnyebbek az egy, mint a kétütemes ritmussorok (együtemes átlag: 69,19% szórás: 24,32; kétütemes átlag: 54,75% szórás: 23,01; $t=42,53$, $p<0,001$). Az alapján, hogy a változás a két ritmussor között a zenei minta elején vagy végén történik, az itemek nem mutattak szignifikáns eltérést (80. ábra).

80. ábra. A ritmusészlelés itemein elért átlagteljesítmények

11. 4. Összegzés és további kutatási irányok

A kutatás során bebizonyosodott, hogy az online, diagnosztikus mérési módszer átlagos óvodai környezetben is hatékony megoldást jelent a zenei észlelési képesség vizsgálatára. A tabletek és fülhallgatók alkalmazása nem jelentett nehézséget a gyermekek számára.

A mérőeszköz pilot vizsgálata során a vizuális kapcsolásnál és a hangmagasság-észlelés feladatnál találtunk jelentősebb reliabilitásproblémát. A vizuális kapcsolást a fogalmi nehézségek miatt kénytelenek voltunk kihagyni a teszt továbbfejlesztett

változatából, azonban a hangmagasság-észlelés feladatát az itemszámok növelésével javítani tudtuk.

A mérőeszköz jobb megbízhatósága, valamint az alternatív választásos feladatmegoldó tevékenységből adódó vaktalálatok kiküszöbölése érdekében szükségesnek láttuk az itemszámok növelését valamennyi szubteszt esetében.

Az átdolgozott teszt, amely három mérési területen (dallam-, ritmus- és hangmagasság) gyűjt információt a gyermekek zenei észlelési képességének fejlettségéről, területenként 15, azaz összesen 45 itemet tartalmazott, kitöltése mindössze negyed órát igényelt. Belső konzisztenciaértékei alapján a teszt megbízható adatokat szolgáltatott. A teszten elért eredmények azt bizonyítják, hogy a nehézség megfelelt az általános iskola első osztályt kezdő diákok tudásának méréséhez.

A teszten és a szubteszteken elért eredmények közepesen erős és erős kapcsolatban állnak, tehát a mért képességstruktúra viszonylag homogén. A legnagyobb leggyengébb összefüggést a ritmusészlelés és a dallamészlelés feladat mutatja. Az eredmények alátámasztják azt a feltételezést, miszerint a két észlelési képesség egymástól független módon fejlődik.

A feladatok eloszlása legoptimálisabb a hangmagasság-észlelés terén, a ritmus- és dallamfeladatok görbéi inkább széthúzódnak, jobbra tolódnak, arra utalnak, hogy a teljesítményszintek jobban eloszanak a vizsgált mintában. Az itemek nehézségét mindhárom feladatban megegyező-különböző paraméterek befolyásolták a legjobban, amiből arra következtethetünk, hogy az észlelési képesség még nem érte el a későbbi évfolyamokon megfigyelhető pontosságát, a zeneelméleti paraméterek még nem jelentenek nagyobb differenciáló erőt, azonban a főbb tendenciák már ebben a korcsoportban is megmutatkoznak, s tükrözik korábbi vizsgálataink eredményeit.

A zenei feladatok és a segítségükkel nyert adatok a jövőben hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a zenei képességek kisgyermekkorai fejlődését és struktúráját elemezhesük, összevethesük más háttérváltozókkal és kognitív képességekkel. A mérőeszköz lehetőséget biztosít az óvoda-iskola átmenet longitudinális vizsgálatához és objektív, könnyen hozzáférhető információt nyújt a pedagógusok számára. A kinyert adatokkal a zenei nevelés már óvodás és kisiskolás korban is tudatosabban tervezhető, nagyobb a lehetőség az egyéni fejlesztésre és a hátrányok kompenzálására.

12. Összegzés

Az elmúlt évtized során a pedagógiai gyakorlatban fokozatosan előtérbe kerültek a technológia-alapú értékelési lehetőségek. Az online mérések többsége a főbb területeket érinti, mint a matematika, az olvasás-szövegértés és a természettudomány. Az innovatív lehetőségek azonban a művészeti tárgyak számára is új perspektívákat nyitnak. Különösen igaz ez a zenei tudás mérésére, hiszen csoportos tesztfelvétel esetén az IKT eszközök sokkal nagyobb szabadságot biztosítanak az alanyoknak, mint a hagyományos papír-ceruza tesztek.

A zenei tesztelés szakirodalmának elemzése során mindeddig nem találtunk olyan mérőeszközt, amely iskolai online környezetben hatékonyan alkalmazható lenne. Az eddigi törekvések kivétel nélkül a felnőtt populációra irányultak (*Law és Zentner, 2012; Ullén és mtsai., 2014*). Kutatásaink újszerűségét adja a technológia-alapú lehetőségek feltérképezése a közoktatás teljes spektrumában. Bizonyítottuk, hogy az eljárás alkalmas nagymintás adatgyűjtésre, a zenei észlelési képesség idő-és költség-hatékony, objektív mérésére, a fejlettségi szintek összehasonlítására és a fejlődés nyomon követésére. Az internetalapú zenei tesztelés egyik legfőbb előnye a fejhallgatók használatában rejlik. A diákok teljes osztályok egyszerre történő adatfelvétele során sem zavarják egymást, jobban tudnak a zenei mintákra koncentrálni, a hangerőt saját igényeikhez igazíthatják, nem befolyásolja a megoldást az, ki milyen távolságra ül a hanghordozótól és saját tempójukban haladhatnak végig a feladatokon. Az óvodás és kisiskolás korosztály számára valamint az olvasási nehézségekkel küzdő diákoknak nagy segítséget nyújt a narrátor, s az, hogy a hangszóró gomb segítségével a feladat utasítását többször is meghallgathatják. Ez a funkció lehetőséget biztosít arra, hogy a tesztfelvétel során minél inkább kiszűrjessük a nem zenei tényezők eredményt befolyásoló hatását. Az online rendszer nem csak a teszt kitöltését, de az adatok rögzítését is nagyban megkönnyíti, ellentétben a hagyományos tesztekkel, a kitöltést követően az eredmények azonnal letölthetők, nem szükséges a feladatlapok egyesével történő kódolása, s a rendszer arra is lehetőséget biztosít, hogy a pedagógusok könnyen hozzáférhessen a visszajelentés információihoz, viszonyítási pontokat kapjanak diákjaik teljesítményéhez az iskolai, helyi, regionális és országos átlagok megjelenítésével. Mindezek alapján az online zenei mérőeszköz hatékonyabban építhető be a pedagógiai tevékenységbe, s amellett, hogy lehetőséget nyújt a fejlettség megállapítására és a fejlődés nyomon követésére, segít a problémák korai detektálásában valamint a kiemelkedően jól teljesítő diákok azonosításában. Mérőeszközeink kidolgozásában nagy szerepet játszottak pilotméréseink, amelyek alapján a tesztek átdolgozva jó megbízhatóságú, a szakirodalomhoz viszonyítva megfelelő belső konzisztenciával rendelkező tesztek kaptunk, amelyek reliabilitásmutatója 0,9 körüli. A tesztek validitását alátámasztja a speciális zenei képzésben résztvevő diákok jobb eredménye, s a teszteredmény az aktív zenei tevékenységgel töltött idővel is szignifikáns összefüggést mutat. Az egységes online tesztkörnyezet és az alkalmazott narrátor funkció nagyban hozzájárult az adatfelvételi objektivitás biztosításához. A mérések során olyan feladatokkal vizsgáltuk a zenei észlelést, amelyek megoldásához nem volt szükség speciális ismeretekre, előzetes zenei tudásra. Az így mért pszichológiai dimenzió tehát magát a képességet mérte, azonban közepes, közepesen-erős összefüggést mutatott a zenei képesséssel, zenei tapasztalatokkal.

Az elemzések során kapott eredmények megerősítették a zenei észlelés neurokognitív modellje (Peretz és Coltheart, 2003) segítségével felállított elméleti modellünk helyességét, a mért zenei képességek négy fő látens faktor köré rendeződnek, amely az időbeli szerveződés (ritmus, tempó), a kontúr-analízis (dallam, vizuális kapcsolás), a hangköz-analízis (hangmagasság, harmónia) és kvalitatív jellemzőkként meghatározott negyedik faktor (dinamika, hangszín). A konfirmatív faktoranalízis sikeressége egyben hozzájárul a mérőeszköz validitásának igazolásához is.

Ahogy a szakirodalom is egybehangzóan alátámasztja a zenei képességek fejlődése lassabb ütemű, ám hosszútávon jelentős eredményekkel jár. Eredményeink alapján az is látható, hogy a legtöbb vizsgált képesség fejlődésének dinamikus szakasza alsó tagozatra tehető, ezért kiemelten fontos a játékos, sokrétű, fókuszált fejlesztés ezekben az években (Hargreaves, 1986; Kenney, 1997; Loong és Lineburgh, 2000; Sims, 2005; Werner, 2007). A későbbi iskolaévekben hasonlóan intenzív fejlődési periódus már csak a speciális zenei képzésben résztvevő diákok esetében figyelhető meg. Az elemzések alapján feltételezzük, hogy a legtöbb képesség esetében a fejlődés üteme felső tagozaton lelassul, ám a középiskolás évek alatt ismét gyorsuló ütemet mutat. Ez leginkább a vizuális kapcsolás feladatban figyelhető meg, itt – egyedülálló módon - a fejlettségi szintek közötti legnagyobb különbség a középiskolás korosztályok esetében figyelhető meg, azaz a képesség fejlődése a kognitív éréssel tovább folytatódhat és feltételezhetően nem áll meg a felnőttkor elérésekor. Az itemek nagy részletességgel kidolgozott zeneelméleti paraméterei lehetővé tették statisztikai összehasonlításukat. Az itemek megoldási aránya összhangban állt zenei tulajdonságaikkal. Érdekes eredményként tapasztaltuk, hogy míg a ritmusminták differenciálása akkor a legnehezebb, ha a két részlet közötti változás az utolsó hangokat érinti, addig a dallamdifferenciálás itemei közül azokra érkezett a legkevesebb helyes megoldás, ahol a dallam legelső hangját manipuláltuk. Az elemzés alátámasztja a ritmus- és dallamfeldolgozás viszonylagos függetlenségét, s ugyanakkor információértékkel bír a gyakorló zenepedagógusok számára is.

Elemzéseink megerősítik azt a feltételezést, miszerint a zenei képzés pozitív hatást gyakorol a zenei észlelési képesség fejlettségére (Hargreaves, 1986; Besson és mtsai., 1994; Gaab és Schlaug, 2003; Meister és mtsai., 2005). Míg az általános iskola kezdő éveiben a hangszeres tanulmányok és az ének-zene tagozatos, emelt szintű zenei képzés nem gyakorol szignifikáns hatást a teszten elért teljesítményre, a későbbi években a zenei képzés minősége és gyakorisága egyre növekvő különbséget eredményez a részminták között.

Kérdőívünkben a kognitív háttérváltozókat az iskolai féléves tantárgyi érdemjegyek reprezentálták. A legtöbb közepesen erős korreláció az irodalom-nyelvtan, az idegen nyelv, matematika és szorgalom jegyekkel mutatkozott. Bár a tényleges transzferhatás vizsgálatához mélyebb elemzések és a zenétől független területek pontosabb mutatói lennének szükségesek, az eredmények összhangban állnak a szakirodalommal (Schmithorst és Holland, 2004; Janurik, 2008; Loui, Kroog, Zuk, Winner és Schlaug, 2011; Milovanov, Pietila, Tervaniemi és Esquef, 2010), alátámasztják a zene kognitív területekre gyakorolt jótékony hatását. Eredményeink alapján arra következtetünk, hogy az ének-zene tantárgy értékelésében kevés szerep jut a zenei észlelési képességnek és a gyakorlati zenei tudásnak.

A háttérváltozókkal végzett elemzések lényeges eredménye, hogy a zenei teszten elért teljesítmény kevés anyagi háttérváltozóval áll kapcsolatban, s a tapasztalt korrelációk igen gyengék. Egyedül a könyvek és a hangszerek száma mutat gyenge-közepes korrelációt az észlelési teljesítménnyel. A mérések alapján a szülők legmagasabb iskolai végzettsége alsó tagozatban kevésbé különíti el a mintát, teljesítményre gyakorolt hatása ebben az időszakban szinte elhanyagolható. Ez a változó felső tagozat elején bír a legmagasabb magyarázó értékkel, ám ekkor is mindössze 12%p. Mivel a legtöbb észlelési

képesség fejlődése szempontjából a kritikus periódus alsó tagozatra tehető, a zenei nevelés hatékony kompenzációs eszköz lehet a rosszabb szocio-ökonómiai háttérrel rendelkező diákok számára, az ezen a területen elért sikerélmények pozitív hatást gyakorolhatnak más tantárgyakra is (*Barkóczi és Pléh, 1977*).

Az értekezésben bemutatott kutatási eredmények a zenei tudás alapvetően fontos, meghatározó, ám igen kis területére korlátozódnak. Mivel a nagy pontosságú, pszichológiai mérőeszközökkel ellentétben (EEG, fMRI) az online diagnosztikus tesztek nagy minta gyors, hatékony ám nagyvonalúbb mérésére biztosítanak lehetőséget, ezért a mérési terület szűkítése helyett a jövőben inkább annak kiterjesztése indokolt. A későbbiekben érdemes a produkciós és reprodukciós képességek online mérési kereteinek kidolgozása. A gyorsuló ütemben fejlődő technológia-alapú eljárások egyre precízebb és innovatívabb lehetőségeket kínálnak ezek megvalósítására. A zenei képességek, azaz a procedurális tudás mellett érdemes a mérésbe a zenei ismereteket, azaz a deklaratív tudás komponenseit is bevonni, objektív mérőeszközt biztosítva a pedagógusoknak a tantervi célok értékeléséhez. A diagnosztikus értékelés mellett az online rendszer kiváló lehetőséget biztosít a fejlesztésre is, s a jövőben célunk egy olyan fejlesztő program kialakítása, amely az előzetes teszteredmények alapján személyre szabott, játékos gyakorlófeladatokat biztosít a diákoknak, adaptív módon. A mérési azonosítók alkalmazása segítségével az egy diákhoz tartozó adatok összekapcsolhatók, így a későbbiekben lehetőség nyílik longitudinális vizsgálatok lebonyolítására vagy más területekkel való mélyebb összehasonlító kutatásra.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, az SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola vezetőjének, *Csapó Benőnek*, hogy tanulmányaim kezdetétől inspirált és lehetőséget teremtett arra, hogy ötleteimet kipróbálhassam és megvalósíthassam. Köszönöm a szakmai iránymutatást és azt, hogy kutatói szemléletemet formálta, s támogatta a szárnypróbálgatásaimat egy olyan tudományágban, amelyben nagyon sok élménnyel gazdagodtam az elmúlt évek során.

Az értekezés és a tézisek színvonalának növeléséhez *Pethő Villő* és *Vigh Tibor* járult hozzá, hasznos szakmai tanácsaikat, alapos, részletes javaslataikat ezúton is hálásan köszönöm.

Köszönettel tartozom *Vidákovich Tibornak* és *Józsa Krisztiánnak*, hiszen kurzusaik nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy biztosabban igazodhassak el a neveléstudomány és a statisztikai területén.

Köszönöm a doktori iskola valamennyi oktatójának és hallgatójának, hogy egy produktív, dinamikus közösséghez tartozhatok, hálás vagyok az együtt átélt élményekért, a nagy beszélgetésekért, a közös konferenciákért és nem utolsósorban az éves csapatépítő vitorlázásokért.

Köszönöm a „PhD-s kispajtásoknak”, a doktori iskolában megismert barátaimnak, hogy megszépítették az utolsó „diák éveimet”, s külön köszönettel tartozom évfolyamtársaimnak, *Rokszin Adriennek*, *Fűz Nórának* és *Pásztor Attilának*, akikhez bármikor fordulhattam kérdéseimmel, s akikkel mindig megoszthattam a kutatás során felmerült problémákat.

Köszönöm *B. Németh Máriának* a feladatok megfogalmazásában nyújtott segítségét és *Janurik Mártának*, hogy segített megtenni az első lépéseket a zenei tesztkészítés területén, s észrevételeivel, javaslataival segítette munkámat.

Köszönettel tartozom az Oktatáselméleti Kutatócsoport informatikusainak, *Betyár Gábornak*, *Halof Ferencnek* és *Papp Zoltánnak*, hogy az első mérőeszközök készítése és a mintaszervezés során beköltözhettem az irodájukba és bármikor fordulhattam hozzájuk kérdéseimmel. Köszönöm *Virág Petra* és *Zergényi Barbara* mintaszervezésben nyújtott segítségét.

Végül, de nem utolsósorban hálásan köszönöm családomnak, hogy tanulmányaim során támogattak és biztosították számomra az elmélyült munkához szükséges háttérrel.

Irodalom

- Adachi, M. és Trehub, S. E. (2012): Musical lives of infants. In: McPherson, G. E. és Welch, G. F. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Education*. Vol. 1. Oxford University Press, New York. 229–248.
- Aliferis, J. (1954): *Aliferis music achievement test*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Altenmüller, E. és Gruhn, W. (2002): Brain mechanisms. In: Parncutt, R. és McPherson, G. (szerk.): *The Science and Psychology of Musical Performance*. Oxford University Press, Oxford. 63–83.
- American National Standards Institute (1994): *ANSI S1.1 – 1994. American National Standard Acoustical Terminology*. American National Standards Institute, New York.
- Antal-Lundström Ilona (1998): *Synliga ljud. Att förebygga läsoch skrivsvårigheter med estetiska aktiviteter*. (in Swedish: Visible Sounds. Prevention of reading and spelling disorders with aesthetic activities). Vismusi, Uppsala.
- Antal-Lundström Ilona (2006): *Látható Hangok. Esztétikai aktivitások a 3-8 éves gyermekek kommunikációs fejlesztéséhez*. Oktatócsomag. Argumentum Kiadó, Budapest.
- Anvari, S. H., Trainor, L. J., Woodside, J. és Levy, B. A. (2002): Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83, 111–130.
- Atterbury, B. W. és Silcox, L. (1993): A comparison of home musical environment and musical aptitude in kindergarten students. *Update*, 11. 2. sz. 18–22.
- Babo, G. B. (2004): The relationship between instrumental music participation and standardized assessment achievement of middle school students. *Research Studies in Music Education*, 22. 14–26.
- Bangert, M., Peschel, T., Rotte, M., Drescher, D., Hinrichs, H., Schlaug, G., Heinze, H. J. és Altenmüller, E. (2006): Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists: evidence from fMRI conjunction. *NeuroImage*, 30, 605–623.
- Bangert, M. és Schlaug, G. (2006): Specialization of the specialized in features of external human brain morphology. *European Journal of Neuroscience*, 24, 1832–1834.
- Barkóczi Ilona és Pléh Csaba (1977): *Kodály zenei nevelési módszerének pszichológiai hatásvizsgálata*. Kodály Zoltán Zenepedagógiai Intézet – Bács megyei Lapkiadó Vállalat, Kecskemét.
- Baruch, C. és Drake, C. (1997): Tempo discrimination in infants. *Infant Behavior and Development*, 20. 4, 573–577.
- Bengtsson, S. L., Nagy, Z., Skarke, S., Forsman, L., Forssberg, H. és Ullen, F. (2005): Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development. *Nature Neuroscience*, 8, 1148–1150.
- Bentley, A. (1966): *Musikalische Begabung bei Kindern und ihre Messbarkeit*. Diesterweg, Frankfurt.
- Berndt, A. és Hähnel, T. (2009): Expressive Musical Timing. In: *Proceedings of Audio Mostly, 2009: 4th Conference on Interaction with Sound*. Caledonian University, Interactive Institute/Sonic Studio Pitea, Glasgow, Scotland. 9–16.
- Besson, M., Gaita, F. és Requin, J. (1994): Brain waves associated with musical incongruities differ for musicians and non-musicians. *Neuroscience Letters*, 168, 101–105.

- Bharucha, J. és Krumhansl, C. (1983): The perception of harmonic structure in music: Hierarchies of stability as a function of context. *Cognition*, **13**, 63–102.
- Bharucha, J. (1994): Tonality and expectation. In: Aiello, R. és Sloboda, J. A. (szerk.): *Musical perceptions*. Oxford University Press, New York. 213–239.
- Bittman, B. B., Berk, L. S., Felten, D. L., Westengard, J., Simonton, O. C., Pappas, J. és Ninehouser, M. (2001): Composite effects of group drumming music therapy on modulation of neuroendocrine-immune parameters in normal subjects. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, **7**, 1.sz. 38–47.
- Boll-Avetisyan, N., Bhatara, A., Unger, A., Nazzi, T. és Höhle, B. (2015): Effects of experience with L2 and music on rhythmic grouping by French listeners. *Bilingualism: Language and Cognition*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1366728915000425>
- Brand, M. (1985): Development and validation of the home musical environment scale for use at the early elementary level. *Psychology of Music*, **13**, 1. sz. 40–48.
- Brand, M. (1986): Relationship between home environment and selected musical attributes of second-grade children. *Journal of Research in Music Education*, **34**, 2. sz. 111–120.
- Bregman, A. S. (1990): *Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Brown, S. (2004): Evolutionary models of music: from sexual selection to group selection. In: Tonneau, F. és Thompson, N. (szerk.): *Perspectives in ethology 13: behavior, evolution and culture*, 231–281. Plenum Publishers, New York.
- Burns, E. D. és Ward, W. D. (1982): Intervals, scales and tuning. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, New York. 241–269.
- Butler, D. és Brown, H. (1984): Tonal structure versus function: studies of the recognition of harmonic motion. *Music Perception*, **2**, 6–24.
- Butler, D. és Brown, H. (1994): Describing the mental representation of tonality in music. In: Aiello, R. és Sloboda, J. A. (szerk.): *Musical Perceptions*, 191–212. Oxford University Press, London.
- Cazden, N. (1945): Musical consonance and dissonance: a cultural criterion. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, **4**, 1. sz. 3–11.
- Callan, D., Tsytsarev, V., Hanakawa, T. és mtsai. (2006): Song and speech: Brain regions involved with perception and covert production. *Neuroimage*, **31**, 3.sz. 1327–1342.
- Chang, M. J., Chen, C. H. és Huang, K. F. (2008): Effects of music therapy on psychological health of women during pregnancy. *Journal of Clinical Nursing*, **17**, 19.sz. 2580–2587.
- Cheng, Y. Y., Wu, H. C., Tzeng, Y. L., Yang, M. T., Zhao, L. L. és Lee, C. Y. (2013): The development of mismatch responses to mandarin lexical tones of early infancy. *Developmental Neuropsychology*, **38**, 5.sz. 281–300.
- Chew, E. (2001): Modeling tonality: applications to music cognition. In: Moore, J. D. és Stenning K. (szerk.): *Proceedings of the twenty-third annual conference of the cognitive science society*. University of Edinburgh, Scotland. 206–212.
- Chiandetti, C. és Vallortigara (2011): Chicks like consonant music. *Psychological Science*, **22**, 10. sz. 1270–1273.
- Clarkson, M. G. és Clifton, R. K. (1985): Infant pitch perception: evidence for responding to pitch categories and the missing fundamental. *Journal of the Acoustical Society of America*, **77**, 1521–1528.
- Colwell, R. (1970): *Music achievement test*. Follett, Chicago.

- Cook, N. D. és Fujisawa, T. X. (2006): The psychophysics of harmony perception: harmony is a three-tone phenomenon. *Empirical Musicology Review*, **1**. 2. sz. 106–126.
- Cooper, N. (1994): An exploratory study in the measurement of children's pitch discrimination ability. *Psychology of Music*, **22**. 1. sz. 56–62.
- Costa-Giomi, E. és Descombes, V. (1996): Pitch labels with single and multiple meanings: A study with French-speaking children. *Journal of Research in Music Education*. **44**. 204–214.
- Cowen, N. (2005): The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, **24**, 87–185.
- Cowen, N. (2005): *Working memory capacity*. Psychology Press, New York.
- Cross, I. (2009): Music, cognition, culture, and evolution. In: Peretz, I. és Zatorre, R.J. (szerk.): *The cognitive neuroscience of music*. Oxford University Press, Oxford. 42–56.
- Cross, I. (2011): The nature of music and its evolution. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 3–14.
- Crowder, R. és Morton, J. (1969): Precategorical acoustic storage (PAS). *Perception and Psychophysics*, **5**, 365–373.
- Crowder, R. (1993): Auditory memory. In: McAdams, S. és Bigand E. (szerk.): *Thinking in sound*. Oxford University Press, Oxford, 113–140.
- Crozier, J. (1997): Absolute pitch: Practice makes perfect, the earlier the better. *Psychology of Music*, **25**. 2. sz. 110–119.
- Csapó Benő (2001): A kognitív képességek szerepe a tudás szervezésében. In: Báthory Zoltán és Falus Iván (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből*. Osiris Kiadó, Budapest. 270–293.
- Csapó Benő (2002): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2004): Knowledge and competencies. In: Letschert, J. (szerk.): *The integrated person: How curriculum development relates to new competencies*. CIDREE, Enschede. 35–51.
- Csapó Benő (2008): A tanulás dimenziói és a tudás szerveződése. *Educatio*, 2008/2. sz. 207–217.
- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, R. Tóth Krisztina (2008): A papíralapú tesztek a számítógépes adaptív tesztelésig. *Iskolakultúra*, 2008/3–4. 3–17.
- Csapó Benő, Zsolnai Anikó (2011, szerk.): *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Csépe, V., Györi, M. és Ragó, A. (2007): *Általános pszichológia 1–3. 1. Észlelés és figyelem*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csépe, V., Györi, M. és Ragó, A. (2008): *Általános pszichológia 1–3. 3. Nyelv, tudat, gondolkodás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csíkos Csaba és Csapó Benő (2011): A diagnosztikus matematika mérések részletes tartalmi kereteinek kidolgozása: elméleti alapok és gyakorlati kérdések. In: Csapó Benő és Szendrei Mária (szerk.): *Tartalmi keretek a matematika diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 141–169.
- Cuddy, L. L. és Lunney, C. A. (1995): Expectancies generated by melodic intervals: perceptual judgements of melodic continuity. *Perception and Psychophysics*, **57**. 451–462.

- Czeizel Endre (1992): Bach, Mozart, Beethoven és Liszt, Erkel, Bartók genealógiája. In: Czeizel E. és Batta A. (szerk.): *A zenei tehetség gyökerei*. Arktisz Kiadó, Budapest. 17–82.
- Davidson, L. (1983). Tonal structures of children's early songs. *Music Perception*, **2**. 3. sz. 361–374.
- Demany, L. és Armand, F. (1984): The perceptual reality of tone chroma in early infancy. *Journal of the Acoustical Society of America*, **76**, 57–66.
- D'Errico, F., Henshilwood, C., Lawson, G., Vanhaeren, M., Tillier, A-M., Soressi, M., Bresson, F., Maureille, B., Nowell, A., Lakarra, J., Backwell, L. és Julien, L. (2003): Archaeological evidence for the emergence of language, symbolism, and music – an alternative multidisciplinary perspective. *Journal of World Prehistory*, **17**. 1.sz. 1–70.
- Deutsch, D. és Boulanger, R. C. (1984): Octave equivalence and the immediate recall of pitch sequences. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, **2**. 1. sz. 40–51.
- Deutsch, D. (1999): Grouping mechanism in music. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, San Diego, 299–348.
- Deutsch, D., Henthorn, T., Marvin, E. és Xu, H. (2005): Absolute pitch among American and Chinese conservatory students: Prevalence differences, and evidence for a speech-related critical period. *Journal of the Acoustical Society of America*, **119**. 2.sz. 719–722.
- Dohány Gabriella (2010): A zenei műveltség értelmezésének lehetőségei. *Magyar Pedagógia*, **110**. 3. sz. 185–210.
- Dombiné Kemény Erzsébet (1987-1988): Főiskolai hallgatók zenei képességvizsgálata a Seashore-teszt alkalmazásával. *Acta Academica Pedagogica*, [1987-88], 13–20.
- Dombiné Kemény Erzsébet (1992): A zenei képességeket vizsgáló tesztek bemutatása, összehasonlítása és hazai alkalmazásának tapasztalatai. In: Czeizel E. és Batta A. (szerk.): *A zenei tehetség gyökerei*. Arktisz Kiadó, Budapest. 207–248.
- Doupe, A. J. és Kuhl, P. K. (1999): Birdsong and human speech: Common themes and mechanisms. *Annual Review of Neuroscience*, **22**, 567–631.
- Dowling, W. J. és Fujitani, D. S. (1971): Contour, interval and pitch recognition in memory for melodies. *Journal of the Acoustical Society of America*, **49**, 524–531.
- Dowling, W. J. (1978): Scale and contour: two components of a theory of memory for melodies. *Psychological Review*, **85**, 351–354.
- Dowling, W. J. és Bartlett, J. C. (1981): The importance of interval information in long-term memory for melodies. *Psychomusicology*, **1**, 30–49.
- Dowling, W. J. (1982): Melodic information processing and its development. In: Deutsch, D. (szerk.): *The psychology of music*. Academic Press, New York. 413–429.
- Dowling, W. J. és Harwood, D. L. (1986): *Music cognition*. Academic Press, Orlando, Florida.
- Drake, C. és Botte, M. C. (1993): Tempo sensitivity in auditory sequences: Evidence for a multiple-look model. *Perception and Psychophysics*, **54**, 277–286.
- Drake, C. és Bertrand, D. (2009): The quest for universals in temporal processing in music. In: Peretz, I. és Zatorre, R. (szerk.): *The cognitive neuroscience of music*. Oxford University Press, New York. 21–32.
- Dunbar, R. (2004): *The human story*. Faber and Faber, London.
- Ebbinghaus, H. (1885): *Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie* (1913) *Memory, a contribution to experimental psychology*, ford. Ruger, H. A. és Bussenius, C. E. Teachers Collage, Columbia University, New York. Reprint: 1964, Dover, New York.

- Edworthy, J. (1985): Interval and contour in melody processing. *Music Perception*, 2, 375–388.
- Ericsson, K. A. és Kintsch, W. (1995): Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211–245.
- Erős Istvánné (1993): *Zenei alapképesség*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Evers, S. és Suhr, B. (2000): Changes of the neurotransmitter serotonin but not of hormones during short time music perception. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 250. 3. sz. 144–147.
- Farnsworth, P. R. (1958): *The social psychology of music*. Holt, Rinehart & Winston, Austin, USA.
- Fassbender, C. (1996): Infants' auditory sensitivity towards acoustic parameters of speech and music. In: Deliége, I. és Sloboda, J. (szerk.): *Musical Beginnings. Origins and Development of Musical Competence*. Oxford University Press, New York. 56–87.
- Fauvel, J., Flood, R. és Wilson, R. (2006): *Music and mathematics: from Pythagoras to fractals*. Oxford Press, New York.
- Fletcher, H. és Munson, W. J. (1933): Loudness, its definition, measurement and calculation. *Journal of the Acoustical Society of America*. 5. 82–108.
- Flohr, J. W. és Persellin, D. C. (2011): Applying brain research to children's musical experiences. In: Burton, S. L. és Taggart, C. C. (szerk.): *Learning from young children: Research in early childhood music*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc., USA. 3–23.
- Forrai, K. (1974/1991): *Ének az óvodában*. Editio Musica, Budapest.
- Fraisse, P. (1963): *The Psychology of Time*. Harper and Row, New York.
- Füller, K. (1974): *Standardisierte Musiktests*. Moritz Diesterweg Verlag, Frankfurt.
- Gaab, N. és Schlaug, G. (2003): The effect of musicianship on pitch memory in performance matched groups. *NeuroReport*, 14, 2291–2295.
- Gardner, E. G. (1979/1986): *Manual for the Primary Measures of Music Audiation and the Intermediate Measures of Music Audiation*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Garland, T. H. és Kuhn, C. V. (1995): *Math and Music Harmonious Connections*, New Jersey: Dale Seymour Publications
- Gaser, C. és Schlaug, G. (2003): Brain structures differ between musicians and nonmusicians. *Journal of Neuroscience*. 23. 27. sz. 9240–9245.
- Gembris, H. (2006): The development of musical abilities. In: R. Colwell (szerk.): *MENC handbook of musical cognition*
- Gerry, D., Unrau A. és Trainor, L. J. (2012): *Active music classes in infancy enhance musical, communicative and social development*. *Developmental Science*, 15. 3. 398–407.
- Godt, I. (2005): Music: A practical definition. *The Musical Times*, 146. 1890. sz. 83–88.
- Gooding, L. és Standley, J. M. (2011): Musical development and learning characteristics of students: A compilation of key points from the research literature organized by age. *Research in Music Education*, 30. 1. sz. 32–45.
- Gombás, J. és Stachó, L. (2004): Matematikai és zenei képességek vizsgálata 10-14 éves gyerekeknél. *Tudomány és Lélek*, 6. (OTDK Különszám) 50–65.
- Gordon, E. E. (1965): *Musical Aptitude Profile Manual*. Houghton Mifflin, Boston.
- Gordon, E. E. (1971): *The Psychology of Music Teaching*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Gordon, E. E. (1971): *Iowa test of music literacy*. Bureau of Educational Research and Service, University of Iowa, Iowa City.
- Gordon, E. E. (1979): *Primary Measures of Music Audiation*. G. I. A. Publications, Chicago.

- Gordon, E. E. (1982): *Intermediate Measures of Music Audiation*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Gordon, E. E. (1986): *Manual for the primary measures of music audiation and the intermediate measures of music audiation*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Gordon, E. E. (1988): *Musical Aptitude Profile Manual*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Gordon, E. E. (1989a): *Audie*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Gordon, E. E. (1989b): *Advanced Measures of Music Audiation*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Gordon, E. E. (1990): *A Music Learning Theory for Newborn and Young Children*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Gordon, E. E. (2001): *Preparatory Audiation, Audiation and Music Learning Theory: A Handbook of a Comprehensive Music Learning Theory*. G. I. A. Publications, Chicago.
- Graf, P. és Schacter, D. L. (1985): Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **11**, 501–518.
- Grandin, T., Peterson, M. és Shaw, G. L. (1998): Spatial-temporal versus language-analytic reasoning: the role of music training. *Arts Education Policy Review*, **99**. 6. sz. 11–18.
- Gromko, J. (2005): The effect of music instruction on phonemic awareness in beginning readers. *Journal of Research in Music Education*, **53**, 3.sz. 199–209. doi:10.2307/3598679.
- Hagen, E. H. és Bryant, G. A. (2003): Music and dance as a coalition signaling system. *Human Nature*, **14**. 1. 21–51.
- Hallam, S. (2010): The power of music: its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, **28**, 3.sz. 269–289.
- Halpern, A. R. és Zatorre, R. J. (2005): Mental concerts: Musical imagery and auditory cortex. *Neuron*, **47**, 9–12.
- Handel, S. (1984): Using polyrhythms to study rhythm. *Music Perception*, **1**, 465–484.
- Handel, S. és Erickson, M. (2001): A rule of thumb: the bandwidth for timbre invariance is one octave. *Music Perception*, **19**, 121–126.
- Hargreaves, D. J. (1986/2001): *The developmental psychology of music*. Cambridge University Press, New York.
- Hargreaves, D. J. és North, A. C. (1997): *The social psychology of music*. Oxford University Press, Oxford.
- Handel, S. (1989): *Listening: an introduction to the perception of auditory events*. MIT Press, Cambridge.
- Hanna, W. (2007): The New Bloom's Taxonomy: Implications for Music Education. *Arts Education Policy Review*, **108**. 4. sz. 7–16.
- Hannon, E. E. és Trehub, S. E. (2005): Tuning in rhythms. Infants learn more readily than adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, **102**. 12639–12643.
- Hannon, E. E. és Trainor, L. J. (2007): Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *Trends in Cognitive Science*, **11**, 466–472.
- Hargreaves, D. J. (2012): Musical imagination: Perception and production, beauty and creativity. *Psychology of Music*, **40**. 5.sz. 539–557.
- Harwood, D. L. (1976): Universals in music: a perspective from cognitive psychology. *Ethnomusicology*, **20**. 521–533.

- Haslinger, B., Erhard, P., Altenmüller, E., Hennenlotter, A., Schwaiger, M., Einsiedel, H., Rummeny, E., Conrad, B. és Ceballos-Baumann, A. O. (2004): Reduced recruitment of motor association areas during bimanual coordination in concert pianists. *Human Brain Mapping*, 22, 206–215.
- Haueisen, J. és Knösche, T. (2001): Involuntary motor activity in pianists evoked by music perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13. 6.sz. 786–792.
- Helmholtz, H. L. F. (1877): *Die Lehre von den Tonempfindungen, als physiologische Grundlage für die Theorie der Music*. 4. veränd. Auflage, Braunschweig.
- Herholz, S. C. és Zatorre, R. J. (2012): Musical training as a framework for brain plasticity: behavior, function, and structure. *Neuron*, 76. 3. sz. 486–502.
- Hetland, L. (2000): Learning to make music enhances spatial reasoning. *Journal of Aesthetic Education*, 34, 179–238.
- Hippel, P. (2000): Questioning a melodic archetype: do listeners use gap-fill to classify melodies? *Music Perception*, 18. 2. sz. 139–153.
- Ho, Y. C., Cheung, M. C. és Chan A. S. (2003): Music training improves verbal but not visual memory: cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17, 439–445.
- Honbolygó, Pohl és Csépe (2010): Effect of musical training on the development of speech and music perception abilities as indicated by event-related brain potentials. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 28. 8. sz. 658.
- Honbolygó, F. (2015): Zene és idegrendszer, pszichoakusztika. In: Vas, B. (szerk.): *Zenepszichológia tankönyv*, PTE Zeneművészeti Intézet, 69–93.
- Honing, H. (1999): Structure and interpretation of rhythm in music. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, San Diego, 367–404.
- Hucklebridge, F., Lambert, S., Clow, A. és mtsai. (2000): Modulation of secretory immunoglobulin A in saliva: Response to manipulation of mood. *Biological Psychology*, 53. 1.sz. 25–35.
- Hund-Georgiadis, M. és von Cramon, Y. (1999): Motor-learning-related changes in piano players and non-musicians revealed by functional magnetic resonance signals. *Experimental Brain Research*, 125, 417–425.
- Huron, D. (2001): Tone and voice: a derivation of the rules of voice leading from perceptual principles. *Music Perception*, 19, 1–64.
- Huron, D. (2006): *Sweet anticipation, music and the psychology of expectation*. MIT Press, Cambridge.
- Huron, D. és Margulis, E. H. (2010): Musical expectancy and thrills. In: Juslin, P. N. és Sloboda, J. (szerk.): *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications. Series in Affective Science*. 575–604. Oxford University Press, New York.
- Hutchison, J. L., Hubbard, T. L., Hubbard, N. A., Brigante, R. és Rypma, B. (2015): Minding the gap: An experimental assessment of musical segmentation models. *Psychomusicology: Music, Mind and Brain*. 25. 2. sz. 103–115.
- Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A.C. és Schlaug, G. (2009): Musical training shapes structural brain development. *The Journal of Neuroscience*, 29. 3019–3025.
- Idson, W. L. és Massaro, D. W. (1978): A bidimensional model of pitch in the recognition of melodies. *Perception & Psychophysics*, 14, 551–565.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1967): *A gyermek logikájától az ifjú logikájáig*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Jakobson, L. S., Cuddy, L. L. és Kilgour, A. R. (2003): Time Tagging: A Key to Musicians' Superior Memory. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, **20**, 3.sz. 307–313.
- Jancke, L., Shah, N. J. és Peters, M. (2000): Cortical activations in primary and secondary motor areas for complex bimanual movements in professional pianists. *Cognitive Brain Research*, **10**, 177–183.
- Janurik Márta (2007): Áramlatélmény az iskolai ének-zeneórákon. *Magyar Pedagógia*, **107**, 4.sz. 295–320.
- Janurik Márta (2008): A zenei képességek szerepe az olvasás elsajátításában. *Magyar Pedagógia*, **108**, 4. sz. 289–317.
- Janurik Márta (2010): *A zenei hallási képességek fejlődése és összefüggése néhány alapképességgel*. Doktori disszertáció. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.
- Johnson, M. H. (2010): *Developmental cognitive neuroscience* (3. kiadás). Malden, MA, Blackwell, Malden.
- Jones, M. R. és Boltz, M. (1989): Dynamic attending and responses to time. *Psychological Review*, **96**, 459–491.
- Jones, M. R. (2011): Musical time. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 80–93.
- Juhász, J. és mtsai. (2006): *Magyar Értelmező Kéziszótár*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Jusczyk, P. W. és Krumhansl, C. L. (1993): Pitch and rhythmic patterns affecting infants' sensitivity to musical phrase structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **19**, 627–640.
- Kallman, H. (1982): Octave equivalence as measured by similarity ratings. *Perception & Psychophysics*, **32**, 37–49.
- Keller, P. E. (2008): Joint action in music performance. In: Morganti, F., Carassa, A. és Riva, G. (szerk.): *Enacting Intersubjectivity: A cognitive and social perspective to the study of interactions*. IOS Press, Amsterdam, 205–221.
- Kelley, L. és Sutton-Smith, B. (1987): A study of infant musical productivity. In: Peery, J. C., Weiss-Peery, I. és Draper, T. W. (Szerk.): *Music and Child Development*. Springer, New York, 35–53.
- Kim, J. (2000): Children's pitch matching, vocal range, and developmentally appropriate practice. *Journal of Research in Childhood Education*, **14**, 2. sz. 152–160.
- Kodály Zoltán (1974): Tanügyi bácsik! Engedjétek énekelni a gyermekeket! 1956. In: *Visszatekintés I*. Zeneműkiadó, Budapest. 304–306.
- Koelsch, S., Grossmann, T., Gunter, T. C., Hahne, A., Schröger, E. és Friederici, A. D. (2003):
- Koelsch, S., Fritz, T., Schulze, K., Alsop, D. és Schlaug, G. (2005): Adults and children processing music: an fMRI study. *Neuroimage*, **25**, 1068–1076.
- Koelsch, S. (2012): *Brain & Music*. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Koelsch, S. (2014): Music processing in the brain. In: Jaeger, D. és Jung, R. (szerk.): *Encyclopedia of Computational Neuroscience*. Springer, 1–34.
- Koeneke, S., Lutz, K., Wüstenberg, T. és Jancke, L. (2004): Long-term training affects cerebellar processing in skilled keyboard players. *NeuroReport*, **15**, 1279–1282.
- Kogan, N. (1997): Reflections on aesthetics and evolution. *Critical Review*, **11**, 2.sz. 193–210.
- Kokas Klára (1972): *Képességfejlesztés zenei neveléssel*. Zeneműkiadó, Budapest.
- Kottak, C. (2007): *Window on Humanity: A Concise Introduction to Anthropology*. McGraw-Hill Companies.
- Krathwohl, D. R. (2002): A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, **41**, 4. sz. 212.

- Kreutz, G., Bongard, S., Rohrman, S., Hodapp, V. és Grebe, D. (2004): Effects of choir singing or listening on secretory immunoglobulin A, cortisol, and emotional state. *Journal of Behavioral Medicine*, **27**. 6. sz. 623–635.
- Krumhansl, C. L. (1989): Why is musical time so hard to understand? In: *Structure and perception of electroacoustic sound and music*. Excerpta Medica, New York. 43–54.
- Krumhansl, C. L. és Jusczyk, P. W. (1990): Infant's perception of phrase structure in music. *Psychological Science*, **1**, 70–73.
- Krumhansl, C. L. és Agres, K. R. (2008): Musical expectancy: The influence of musical structure on emotional response. *Behavioral and Brain Sciences*. **31**. 5. sz. 584–585.
- Kuhl, P., Williams, K., Lacerda, F., Stevens, K. és Lindblom, B. (1992): Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, **255**, 606–608.
- Küppers, B. O. (1990): *Information and the origin life*. MIT Press, Cambridge, London.
- Laczó Zoltán (1987): The first measurement of the effectiveness of the Kodály Concept in Hungary using the Seashore Test. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, **91**. 87–118.
- Laczó Zoltán és Szabó Helga: *Az általános iskolai nevelés és oktatás terve: Tantervi útmutató: Ének-zene 1–4. osztály*.
- Lamont, A. M. (2006): Review of Musical Communication, eds. D. E. Miell, R. A. R. MacDonald and D. J. Hargreaves (2005). *Musicae Scientiae*, **10**. 2.sz. 278–282.
- Large, E. és Jones, M. R. (1999): The dynamics of attending: how people track time-varying events. *Psychological Review*, **106**. 119–159.
- Law, L. N. C., és Zentner, M. (2012): Assessing musical abilities objectively: Construction and validation of the profile of music perception skills. *PLoS One*, **7** 12. sz., doi: 10.1371/journal.pone.0052508.
- Lehmann, A. C., Sloboda, J. A. és Woody, R. H. (2007): *Psychology for musicians: Understanding and acquiring the skills*. Oxford University Press, New York.
- Lerdahl, F. és Jackendoff, R. (1983): *A generative theory of tonal music*. MIT Press, Cambridge.
- Leventhal, A. és Lipsitt, L. P. (1964): Adaptation, pitch discrimination and sound localization in the neonate. *Child Development*, **35**, 759–767.
- Lockhead, G. R. és Byrd, R. (1981): Practically perfect pitch. *Journal of the Acoustical Society of America*, **70**, 387–389.
- Loong, C. Y. és Lineburgh, N. E. (2000): Research in early childhood music: 1929-1999. *The Kodaly Envoy*, **26**. 4. sz. 24–34.
- Lopez, L. (2009): Music and child neurology: A developmental perspective. In: Haas, R. és Brandes, V. (szerk.): *Music that works: Contributions of biology, neuropsychology, psychology, sociology, medicine and musicology*. Springer-Verlag, Bécs. 179–195.
- Lotze, M., Scheler, G., Tan, H. R., Braun, C. és Birbaumer, N. (2003): The musician's brain: functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery. *Neuroimage*, **20**, 1817–1829.
- Loui, P., Kroog, K., Zuk, J., Winner, E. és Schlaug, G. (2011): Relating pitch awareness to phonemic awareness in children: implications for tone-deafness and dyslexia. *Frontiers in Psychology*, **111**. 2. sz. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00111
- Loy, G. (2011): *Musimathics: The mathematical foundations of music. Volume I*. MIT Press, Cambridge, London.
- Magne, C., Schön, D. és Besson, M. (2006): Musician children detect pitch violation in both music and language better than nonmusician children: behavioral and electrophysiological approaches. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **18**. 2. sz. 199–211.

- Mandel, S. E., Hanser, S. B., Secic, M. és Davis, B. A. (2007): Effects of music therapy on health-related outcomes in cardiac rehabilitation: a randomized controlled triad. *Journal of Music Therapy*, **44**, 3.sz. 176–197.
- Margulis, E. H. (2005): A model of melodic expectation. *Music Perception*, **4**, 663–714.
- Marozeau, J., de Cheveigné, A., McAdams S. és Winsberg, S. (2003): The dependency of timbre on fundamental frequency. *Journal of the Acoustical Society of America*, **114**, 2946–2957.
- Marozeau, J. és de Cheveigné, A. (2007): The effect of fundamental frequency on the brightness dimension of timbre. *Journal of the Acoustical Society of America*, **121**, 383–387.
- Matsunaga, R. és Abe, J. (2005): Cues for key perception of a melody: pitch set along? *Music Perception*, **23**, 153–164.
- McAdams, S. (1989): Psychological constraints on formbearing dimensions in music. *Contemporary Music Review*, **4**, 181–198.
- McAdams, S., Winsberg, S., Donnadieu, S., De Soete, G. és Krimphoff, J. (1995): Perceptual scaling of synthesized musical timbres: common dimensions, specificities and latent subject classes. *Psychological Research*, **58**, 177–192.
- McAdams, S. (1999): Musical timbre perception. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, San Diego, 35–67.
- McAdams, S. és Giordano, B. L. (2009): The perception of musical timbre. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 72–80.
- McClellan, E. R. (2007): *Relationships among parental influences, selected demographic factors, adolescent self-concept as a future music educator, and the decision to major in music education*. PhD Dissertation, University of North Carolina at Greensboro
- McClelland, J. L. és Rumelhart, D. E. (1986): *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. II. Psychological and Biological Models*. A Bradford Book. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London.
- McDonald, A. R., Kreutz, G. és Mitchell, L. szerk. (2012): *Music, Health & Wellbeing*. Oxford University Press, New York.
- Meister, I., Krings, T., Foltys, H., Boroojerdi, B., Mueller, M., Töpper, R. és Thron, A. (2005): Effects of long-term practice and task complexity in musicians and non-musicians performing cortical motor organization. *Human Brain Mapp*, **25**, 345–352.
- Mendez, M. (2001): Generalized auditory agnosia with spared music recognition in a left-hander. Analysis of a case with a right temporal stroke. *Cortex*, **37**, 139–150.
- Merriam, A. P. (1964): *The anthropology of music*. Northwestern University Press, Chicago.
- Meyer, L. B. (1956): *Emotion and meaning in music*. University of Chicago Press, Chicago.
- Meyer, L. B. (1973): *Explaining music: Essays and explorations*. University of California Press, Berkeley, CA.
- Micheyl, C., Delhommeau, K., Perrot, X. és Oxenham, A. J. (2006): Influence of musical and psychoacoustical training on pitch discrimination. *Hearing Research*, **219**, 36–47.
- Miell, D. E., MacDonald, R. A. R. és Hargreaves, D. J. szerk. (2005): *Musical Communication*. Oxford University Press.
- Miller, G. A. (1956): The magical number seven, plus or minus 2: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, **63**, 2.sz. 81–93.

- Millican, J. S. (2008): A New Framework for Music Education Knowledge and Skill. *Journal of Music Teacher Education*, **18**. 1. sz. 67–78.
- Milovanov, R., Huotilainen, M., Valimäki, V., Esquef, P. A. A. és Tervaniemi, M. (2008). Musical aptitude and second language pronunciation skills in school-aged children: Neural and behavioral evidence. *Brain Research*, **1194**. 81–89.
- Milovanov, R., Pietilä, P., Tervaniemi, M. és Esquef, P. A. A. (2010): Foreign language pronunciation skills and musical aptitude: A study of Finnish adults with higher education. *Learning and Individual Differences*, **20**. 56–60.
- Miyamoto, K. A. (2007): Musical characteristics of preschoolage students: A review of literature. *Update: Applications of Research in Music Education*, **26**. 1. sz. 26–40.
- Miyazaki, K. és Rakowski, A. (2002): Recognition of notated melodies by possessors and nonpossessors of absolute pitch. *Perception & Psychophysics*, **64**, 1337–1345.
- Moles, A. (1966): *Information theory and aesthetic perception*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Molnár Gyöngyvér, Csapó Benő (2003): A képességek fejlődésének logisztikus modellje. *Iskolakultúra*, 2003/2. sz. 57–69.
- Molnár Gyöngyvér (2006): Az induktív gondolkodás fejlesztése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, **106**. 1. sz. 63–80.
- Moog, H. (1976): *The musical experience of the preschool child*. Schott, London.
- Moore, B. C. J. (1973): Frequency difference limens for short-duration tones. *Journal of the Acoustical Society of America*, **54**, 610–619.
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L. és Besson, M. (2009): Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, **19**. 3.sz. 712–723.
- Morronegiello, B. A. és Roes, C. L. (1990): Developmental changes in children's perception of musical sequences: Effects of musical training. *Developmental Psychology*, **26**. 5. sz. 814–820.
- Murcia, C., Kreutz, G., Clift, S. és Bongart, S. (2010): Shall we dance? an exploration of the perceived benefits of dancing on well-being. *Arts and Health*, **2**. 2.sz. 149–163.
- Nagy József (1998): A kognitív rutinok pedagógiai jelentősége. *Iskolakultúra*, 5. sz. 3–16.
- Nagy József (2002): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2003): Az eredményesebb képességfejlesztés feltételeiről és lehetőségeiről. *Iskolakultúra*, 8. sz. 40–52.
- Nan, Y., Knösche, T. R. és Friederici, A. D. (2006): The perception of musical phrase structure: a cross-cultural ERP study. *Brain Research*, **1094**, 179–191.
- Narmour, E. (1990): *The analysis and cognition of basic melodic structures: The implication-realization model*. University of Chicago Press, Chicago, Illionis.
- Németh, D. (2006): *A nyelvi folyamatok és az emlékezeti rendszerek kapcsolata*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nemzeti Alaptanterv (2012): A Kormány 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelete. *Magyar Közlöny*, **66**, 10635–10847.
- Nettl, B. (2000): An ethnomusicologist contemplates universals in musical sound and musical culture. In: Wallin, N. L., Merker, B. és Brown, S. (Szerk.), *The Origins of Music*. Cambridge, MA: MIT Press, 463–472.
- Nilsson, U. (2009): The effect of music intervention in stress response to cardiac surgery in a randomized clinical trial. *Heart and Lung: The Journal of Acute and Critical Care*, **38**. 3.sz. 201–207.
- Noorden, L. P. A. S. (1975): Temporal coherence in the perception of tone sequences. PhD disszertáció, Eindhoven.

- North, A. C. és Hargreaves, D. J. (2008): *The Social and Applied Psychology of Music*. Oxford University Press, Oxford.
- Norton, A., Winner, E., Cronin, K., Overy, K., Lee, D. J. és Schalug, G. (2005): Are there pre-existing neural, cognitive, or motoric markers for musical ability? *Brain Cognition*, **59**. 2. sz. 124–134.
- Nunes-Silva, M. és Haase, V. G. (2012): Montreal Battery of Evaluation of Amusia – Validity evidence and norms for adolescents in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Dementia & Neuropsychologia*, **6**. 4.sz. 244–252.
- Olsho, L. W. (1984): Infant frequency discrimination. *Infant Behavior and Development*, **8**, 27–35.
- Olsho, L. W. (1985): Infant auditory perception: tonal masking. *Infant Behavior and Development*, **8**, 371–384.
- Ono, K., Altmann, C. F., Matsushashi, M., Mima, T. és Fukuyama, H. (2015): Neural correlates of perceptual grouping effects in the processing of sound omission by musicians and nonmusicians. *Hearing Research*, **319**. 25–31.
- Overy, K., Norton, A., Cronin, K., Gaab, N., Alsop, D., Winner, E. és Schlaug, G. (2004): Imaging melody and rhythm processing in young children. *Neuroreport*, **15**, 1723–1726.
- Óvodai Nevelés Országos Alapprogramja (2012): 363/2012. (XII. 17.) Korm. rendelet. *Magyar Közlöny*, **171**, 28223–28232.
- Oxenham, A. J. (1999): The Perception of Musical Tones. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, San Diego, 1–34.
- Pantev, C. és Herholz, S. C. (2011): Plasticity of the human auditory cortex related to musical training. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. doi:10.1016/j.neubiorev.2011.06.010
- Pap, J. (2002): *Hang, ember, hang*. Vince Kiadó, Budapest.
- Parncutt, R. (1989): *Harmony: A psychoacoustical approach*. Springer-Verlag, Berlin.
- Parncutt, R. (2006): Commentary on Keith Mahinter's "Calculation sensory dissonance: Some discrepancies arising from the models of Kameoka & Kuriyagawa, and Hutchinson & Knopoff." *Empirical Musicology Review*, **1**, 201–203.
- Patel, A. D., Peretz, I., Tramo, M. és Labreque, R. (1998): Processing prosodic and musical patterns: a neuropsychological investigation. *Brain and Language*, **61**. 123–144.
- Patel, A. D. (2008): *Music, language and the brain*. Oxford University Press, London.
- Pressnitzer, D., Patterson, R. D. és Krumbholz, K. (2001): The lower limit of melodic pitch. *Journal of the Acoustical Society of America*, **109**, 2074–2084.
- Pearce, M. és Wiggings, G. (2006): Expectation in melody: The influence of context and learning. *Music Perception*, **23**. 340–377.
- Peretz, I. (1993): Auditory atonalia for melodies. *Cognitive Neuropsychology*, **10**. 21–56.
- Peretz, I., Champod, A. S. és Hyde, K. (2003): Varieties of musical disorders. The Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **999**: 58–75.
- Peretz, I. és Coltheart, M. (2003): Modularity of musical processing. *Nature Neuroscience*, **6**. 7. sz. 688–691.
- Petzold, R. G. (1966): *Auditory perception of musical sounds by children in the first six grades*. Cooperative Research Project No. 1051, University of Wisconsin.
- Pfeifer, J. és Hamann, S. (2015): Revising the diagnosis of congenital amusia with the Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Frontiers in Human Neuroscience*, **9**:161. doi: 10.3389/fnhum.2015.00161

- Phillis-Silver, J. és Trainor, L. (2005): Feeling the beat: movement influences infant rhythmic perception. *Science*, 308, 1430. DOI: 10.1126/science.1110922
- Pierce, J. R. (1999): The nature of musical sound. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, San Diego, 107–140.
- Pierce, M. és Rohrmeier, M. (2012): Music cognition and the cognitive sciences. *Topics in Cognitive Science*, 4, 468–484.
- Preis, A. (1984): An attempt to describe the parameter determining the timbre of steady-state harmonic complex notes. *Acoustica*, 55, 1–13.
- Profita, J. és Bidder, T. G. (1988): Perfect Pitch. *American Journal of Medical Genetics*, 29, 763–771.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L. és Ky, K. N. (1993): Music and spatial task performance. *Nature*, **365**, 611.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., Levin, L. J., Wright, E. L., Dennis, W. R. és Newcomb, R. L. (1997): Music training causes long-term enhancement of preschool children's spatial temporal reasoning. *Neurological Research*, **19**, 2–8.
- Rauscher, F. H. és Zupan, M. A. (2000): Classroom keyboard instruction improves kindergarten children's spatial-temporal performance: a field experiment. *Early Childhood Research Quarterly*, 15, 215–228.
- Reimer, B. (1989): *A philosophy of music education*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Repp, B. H. (1999): Effects of auditory feedback deprivation on expressive piano performance. *Music Perception*, 16, 409–438.
- Révész G. (1925): *The psychology of a musical prodigy*. New York, Hancourt Brace.
- Révész, G. (1946): *Einführung in die Musikpsychologie*. A. Francke AG. Verlag, Bern. (fordította: Révész Géza, 2000)
- Roberts, L. (1986): Consonant judgements of musical chords by musicians and untrained listeners. *Acustica*, 62, 163–171.
- Rohrmeier, M. (2005): Towards modelling movement in music: Analysing properties and dynamic aspects of pc set sequences in Bach's chorales, Master's thesis, University of Cambridge.
- Rosner, B. S. és Meyer, L. B. (1986): The perceptual roles of melodic process, contour, and form. *Music Perception*, 4, 1–40.
- Saffran, R. J. (2003): Absolute pitch in infancy and adulthood: the role of tonal structure. *Developmental Science*, **6**, 1.sz. 35–47.
- Saldanha, E. L. és Corso, J. F. (1964): Timbre cues and the identification of musical instruments. *Journal of the Acoustical Society of America*, 36, 2021–2126.
- Schellenberg, E. G. (1997): Simplifying the implication-realization model of melodic expectancy. *Music Perception*, 4, 1–40.
- Schellenberg, E. G. (2004): Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15, 511–514.
- Schellenberg, E. G. (2006): Long-term positive association between music lessons and IQ. *Journal of Educational Psychology*, **98**, 2. sz. 457–468.
- Schlaug, G., Jänke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., és Steinmetz, H. (1995): Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*, **33**, 8. sz. 1047–1055.
- Schlaug, G. (2001): The brain of musicians: a model for functional and structural adaptation. In: Zatorre, R. és Peretz, I. (szerk.): *The biological foundation of music*. Annals of the New York Academy of Sciences, New York. **930**, 281–299.
- Schlaug, G., Norton, A. C., Overy, K. és Winner, E. (2005): Effects of music training on the child's brain and cognitive development. Annals of the New York Academy of Sciences, New York. **1060**, 219–230.

- Schlaug, G. (2011): Music, musicians and brain plasticity. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 197–208.
- Schmithorst, V. J. és Holland, S. K. (2004): The effect of musical training on the neural correlates of math processing: a functional magnetic resonance imaging study in humans. *Neuroscience Letters*, **354**. 193–196.
- Schmuckler, M. A. (1989): Expectation in music: investigation of melodic and harmonic processes. *Music Perception*, **7**. 109–150.
- Schmuckler, M. A. (2011): Components of melodic processing. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 47–58.
- Schneider, P., Scherg, M., Dosch, H. G., Specht, H. J., Gutschalk, A. és Rupp, A. (2002): Morphology of Heschl's gyrus reflects enhanced activation in the auditory cortex of musicians. *Nature Neuroscience*, **5**, 688–694.
- Schneider, C. (2005): Measuring student achievement in the future based on lessons from the past: the NAEP Arts Assessment. *Music Educators Journal*, **92**. 2.sz. 56–61.
- Seashore, C. E. (1919): *The Psychology of Musical Talent*. Silver Burdett and Company, USA.
- Shahin, A., Robert L. E. és Trainor, L. J. (2004): Enhancement of auditory cortical development by musical experience in children. *Neuroreport*, **15**. 12. 1917–1921.
- Shuter-Dyson, R. és Gabriel, C. (1981): *The psychology of musical ability* (2nd edition). Methuen, London.
- Shuter-Dyson, R. (1993): Tonalität und Harmoniegefühl. In: Bruhn, H., Oerter, R., Röing, H. (szerk.): *Musikpsychologie. Ein Handbuch*. Rohwohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg, 299–304.
- Sims, W. L. (2005): Effects of free versus directed listening on duration of individual music listening by prekindergarten children. *Journal of Research in Music Education*, **53**. 1. sz. 78–86.
- Slevc, L. R. és Miyake, A. (2006): Individual differences in second language proficiency: does musical ability matter? *Psychological Science*, **17**, 675–681.
- Sloboda, J. A. (1985): *The musical mind: The cognitive psychology of music*. Clarendon Press, Oxford.
- Sloboda, J. A., Karen, J. W. és Peretz (2005): Quantifying tone deafness in the general population. *Annals of the New York Academy of Sciences*. **1060**: 255–261.
- Snyder, B. (2012): Memory for music. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 107–117.
- Spearman, C. (1973/1923): *The nature of "intelligence" and the principles of cognition*. New York, Arno Press.
- Stainsby, T. és Cross, I. (2011): The perception of pitch. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 47–58.
- Steele, K. és Williams, A. (2006): Is the bandwidth for timbre invariance only one octave? *Music Perception*, **23**, 215–220.
- Steinke, W. R., Cuddy, L. L. és Jakobson, L. S. (2001): Dissociations among functional subsystems governing melody recognition after right-hemisphere damage. *Cognitive Neuropsychology*, **18**. 411–437.
- Sternberg, R. J., és Gardner, M. K. (1982): A componential interpretation of the general factor in human intelligence. In H. J. Eysenck (szerk.), *A model for intelligence*. Springer-Verlag, New York, 231–254.

- Stevens, C. és Byron, T. (2011): Universals in music processing. In: Hallam, S., I. Cross és Thaut, M. (szerk.): *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford University Press, Oxford. 14–23.
- Sugimoto, T., Kobayashi, H., Nobuyoshi, N., Kiriya, Y., Takeshita, H., Nakamura, T. és Hashiya, H. (2009): Preference for consonant music over dissonant music by an infant chimpanzee. *Primates*, 51, 7–12.
- Sullivan, J. W. és Horowitz, F. D. (1983): Infant intermodal perception and maternal multimodal stimulation: implications for language development. In: Lipsitt, L. P. és Rovee-Collier, C. K. (szerk.): *Advances in infancy research*, Vol. 2. Ablex, Norwood. 183–239.
- Swanick, K. és Tillman, J. (1986): The sequence of musical development: A study of children's composition. *British Journal of Music Education*, 3. 3. sz. 305–339.
- Szabó Helga (1993): *A magyar énektanítás kálváriája I*. MTA Soksorozótó, Budapest.
- Szalárdy, O., Bedixen, A. és Winkler, I. (2010): Hangsorok szétválasztása amplitúdómodulációs különbségek alapján. In: Vass, Z. és Tekler, V. (szerk.): *I. Országos Alkalmazott Pszichológiai PhD Konferencia*. Papirusz Book Kiadó, Budapest. 90–97.
- Szigetvári A. (2012): A multidimenzionális hangszíntér vizsgálata. Doktori disszertáció, Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem, Művészet-és Művelődéstudományok Doktori Iskola.
- Tallal, P. és Gaab, N. (2006): Dynamic auditory processing, musical experience and language development. *Trends in Neuroscience*, 29, 7.sz. 382–390.
- Tan, S., Pfordresher, P. és Harré R. (2010): *Psychology of Music. From sound to significance*. Psychology Press, Taylor & Francis Group, New York.
- Tarnóczy Tamás (1982): *Zenei akusztika*. Zeneműkiadó, Budapest.
- Tenney, J. (1988): *A history of consonance and dissonance*. Excelsior, New York.
- Teplov, B.M. (1966): *Psychologie des aptitudes musicales*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Terhardt, E. (1984): The concept of musical consonance: a link between music and psychoacoustics. *Music Perception*, 1, 276–295.
- Thompson, W. F. (1999): Intervals and scales. In: Deutsch, D. (szerk.): *The Psychology of Music*. Academic Press, San Diego, 107–140.
- Trainor, L. J., Clark, E. D., Huntley, A. és Adams, B. A. (1997): The acoustic basis preferences for infant-directed singing. *Infant Behavior & Development*, 20. 3. sz. 383–396.
- Trainor, L. J. és Heinmiller, B. M. (1998): Infants prefer to listen to consonance over dissonance. *Infant Behavior and Development*, 21, 77–88.
- Trainor, L. J., Tsang, C. D. és Cheung, V. H. W. (2002): Preference for sensory consonance in 2- and 4-month old infants. *Music Perception*, 20, 187–194.
- Trainor, L. J., Shahin, A. és Roberts, L. E. (2006): Effects of musical training on the auditory cortex in children. *Annals of the New York Academy of Sciences, The Neurosciences and Music*, 999. 506–513.
- Trehub, S. E. (1973): Infants' sensitivity to vowel and tonal contrasts. *Developmental Psychology*, 9, 91–6.
- Trehub, S. E., Bull, D. és Thorpe, L. A. (1984): Infants' perception of melodies: the role of melodic contour. *Child Development*, 55. 3.sz. 821–830.
- Trehub, S. E., Thorpe, L. A., Trainor, L. J. (1990): Infant's perception of "good" and "bad" melodies. *Psychomusicology*, 9. 1. sz. 73–87.

- Trehub, S. E., Schellenberg, E. G. és Kamenetsky, S. B. (1999): Infant's and adult's perception of scale structure. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, **25**. 965–975.
- Trehub, S. E. és Hannon, E. E. (2006): Infant music perception: Domain-general or domain-specific mechanism? *Cognition*, **100**. 1. sz. 73–99.
- Tulving, E. (1972): Episodic and semantic memory. In: Tulving, E. és Donaldson, W. (szerk.): *Organization of memory*. Academic Press, New York. 381–403.
- Tulving, E. (1983): *Elements of episodic memory*. Clarendon Press, Oxford.
- Turmezeyné Heller Erika, Máth János és Balogh László (2005): Zenei képességek és iskolai fejlesztés. *Magyar Pedagógia*, **2**. 207–236.
- Turmezeyné Heller Erika (2006): Az éneklési képesség fejlődésének pszichológiai háttere. *Parlando*, **48**. 5. sz. 1-6.
- Turmezeyné Heller Erika (2007): *A zenei ismeretek és képességek fejlődése az alsó tagozatos életkorban*. Doktori Disszertáció. Debreceni Tudományegyetem, Debrecen.
- Turmezeyné Heller Erika és Balogh László (2009): Zenei tehetséggondozás és képességfejlesztés. Kocka Kör, Debrecen.
- Turmezeyné Heller Erika (2010): A zenei tehetség felismerése és fejlesztése. Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége
- Tyeplov, B. M. (1963): *A zenei képességek pszichológiája*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Ullén, F., Mosing, M. A., Holm, L., Eriksson, H. és Madison, G. (2014): Psychometric properties and heritability of a new online test for musicality, the Swedish Musical Discrimination Test. *Learning and Individual Differences*, **63**, 87–93.
- Underwood, B. J. (1997): The nature of memory: Retention and forgetting. In: *Encyclopaedia Britannica Vol. 23. 15th Edition*. Encyclopaedia Britannica, Chicago. 832–836.
- Updegraff, R., Heileger, L. és Learned, J. (1938): The effect of training upon the singing ability and musical interest of three-, four- and five-year-old children. *University of Iowa Studies in Child Welfare*, **14**. 83-121.
- Vassilakis, P. (2005): Auditory roughness as a measure of musical expression. *Selected Reports in Ethnomusicology*, **12**, 119–144.
- Vaughn, K. (2000): Music and mathematics: modest support for the oft-claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education*, **34**, 149–166.
- Vidákovich, T. (2005): Fejlesztő értékelés: A formatív értékelés újrafelfedezése. Sulinova Kht., Képességfejlesztési Kutatóközpont, Szeged.
- Vitányi Iván (1969): *A zene lélektana*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Vos, P. G. és Troost, J. M. (1989): Ascending and descending melodic intervals: statistical findings and their perceptual relevance. *Music Perception*, **6**, 383–396.
- Wallentin, M., Nielsen, A. H., Friis-Olivarius, M., Vuust, C. és Vuust, P. (2010): The Musical Ear Test, a new reliable test for measuring musical competence. *Learning and Individual Differences*, **20**, 188–196.
- Wallin, N., Merker, B. és Brown, S. (2000): *The origins of music*. MIT Press, Cambridge.
- Werner, L. (2007): What do children hear: How auditory maturation affects speech perception. *The ASHA Leader*, **12**. 4. sz. 6–7.
- Wessel, D. L., Bristow, D. és Settel, Z. (1987): Control of phasing and articulation in synthesis. *Proceedings of the 1987 International Computer Music Conference*. Computer Music Conference, San Francisco. 108–116.
- Wing, H. (1970): *Tests of musical ability and appreciation. An investigation into the measurement, distribution, and development of musical capacity*. University Press, Cambridge.

- Winkler, I., Denham, S. L. és Nelken, I. (2009): Modeling the auditory scene: predictive regularity representations and perceptual objects. *Trends in Cognitive Sciences*, **13**(12), 532–540.
- Yoshino, I. és Abe, J. (2004): Cognitive modeling of key interpretation in melodic perception. *Japanese Psychological Research*, **46**, 283–297.
- Zarate, J. M., Ritson, C. R. és Poeppel, D. (2012): Pitch-interval discrimination and musical expertise: Is the semitone a perceptual boundary? *Journal of the Acoustical Society of America*, **132**, 2.sz. 984–993.
- Zdzinski, S. F. (1996): Relationships among parental involvement, selected student attributes, and learning outcomes in instrumental music. *Journal of Research in Music Education*, **44**, 1. sz. 34–38.
- Zdzinski, S. F. (2008): *The underlying structure of parental involvement-home environment in music*. Poster session presented at MENC, Milwaukee, WI, USA
- Zenatti, A. (1969): *Le developpement genetique de la perception musicale*. CNRS, Paris.
- Zsolnai Anikó és Józsa Krisztián (2002): A szociális készségek kritériumorientált fejlesztésének lehetőségei. *Iskolakultúra*, **12**, 4. sz. 12–20.
- Zsolnai Anikó és Józsa Krisztián (2003): A szociális készségek fejlesztése kisiskolás korban. In: Zsolnai Anikó (szerk.): *Szociális kompetencia – társas viselkedés*. Gondolat Kiadó, Budapest. 227–238.

1. sz. melléklet: Zenei észlelés teszt – pilot mérés

A mérőeszköz feladatai

Általános információk:

Azokban az itemekben, amelyekben két zenei mintát kell összehasonlítani adott szempont alapján, a minták elhangzása között az echoikus memóriának megfelelő 4 mp-es szünet került beillesztésre.

A zenei minták a legtöbb feladatban zongorahangon lettek rögzítve, azokban az esetekben, ahol más hangszert alkalmaztunk, az itemeknél külön jelöltük.

1. feladat Ritmusészlelés – ritmushangszerrel

Utasítás: Két egymásután következő ritmussort fogsz hallani, amelyeket szünet választ el egymástól. Figyeld meg őket alaposan és dönts el, hogy megegyeztek-e!

Item	Zenei részlet adatai		Példa hossza		Ritmikai jellemzők	Változás helye	Változás mértéke
1.	Bartók Zongorára	Gyermekeknek I. No.15. 1-4.ütem	00:12	4 ütem (2/4)	negyed és nyolcad hangok	3. ütem	két nyolcad → egy negyed egy negyed → két nyolcad
2.	Kodály Kis emberek dalai No. 16. „Toltam taligát”	5-8.ütem	00:09	4 ütem (2/4)	negyed és nyolcad hangok	-	-
3.	Nemzeti Tankönyv Kiadó: Ének-zene 4. osztály. „Fordulj vígan koszorú”	5-8.ütem	00:11	3 ütem (3/4)	nagy nyújtott ritmus	1. ütem	nagy nyújtott → két negyed
4.	Kodály – Kis emberek dalai: No10. „Egérke, fehérke”	5-8.üt.	00:10	4 ütem (2/4)	szinkópa	2. ütem	szinkópa → ti-ti tá
5.	saját ritmus		00:09	4 ütem (2/4)	triola	1. és 3. ütem	triola → ririti
6.	111 táncdal – Zeneműkiadó. Páros lassú táncok: „Gyenge a nád, lehajlik”	10-12.ütem	00:11	3 ütem (4/4)	nagy éles ritmus	-	-

**az itemek bongón szólnak meg*

Kottaképek:

1. item:

2. item:

3. item:

4. item:

5. item:

6. item:

2. feladat Ritmusészlelés – dallamhangszerrel

Utasítás: Két egymást követő dallamot fogsz hallani, állapítsd meg, hogy megegyezett-e a ritmusuk!

Item	Zenei részlet adatai	Példa hossza		Ritmikai jellemzők	Változás helye	Változás mértéke
1.	Kodály: Kis emberek dalai. No.17. „Országúton nagy a hó” 1-4. ütem	00:09	4 ütem (2/4)	negyed és nyolcad hangok	-	-
2.	Kodály-Vargyas: A magyar népzene. 215. Puciné 5-8. ütem	00:09	4 ütem (2/4)	negyed és nyolcad hangok	1. ütem	tá → titi
3.	Haydn Sonaten III. (Urtext, Könnemann), Sonata Hob. XVI:43. Rondo 4-7. ütem (felütéssel)	00:09	3 ütem (+felütés) (2/4)	tizenhatod felütés, nagy nyújtott ritmus tizenhatoddal	2. ütem	tám riri → tá titi
4.	Bartók Gyermeknek II. No.36. Részegék nótája	00:10	3 ütem (4/4)	fél érték, nagy éles és nyújtott ritmus	-	-

5.	Beethoven: Leichte meisterwerke für klavier Ed.Mus.Bp.Ecossaise 12-16.ütem	00:08	4 ütem (+felü tés) (2/4)	tizenhato d felütés, szinkópa	1.ütem, 3.ütem	szinkópa → titi tá
6.	Beethoven: Notenbüchlein für Anna Magdalea Bach: Menuet BWV Anh. 9- 12. ütem	00:12	4 ütem (+felü tés) (3/4)	triola	3. ütem	triola → titi (a ririti/tiriri alkalmazásával túlságosan megbontottuk volna a darab karakterét, így túl könnyen adódott volna a változás felismerése)

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item:

3. feladat Dinamikaészlelés

Utasítás: Állapítsd meg, hogy a következő dallam hangereje erősödött vagy halkult! Jelöld a megfelelő gombot!

Item	Zenei részlet adatai			Példa hossza	Dinamikai jellemző - a részlet első és második motívuma közötti átlagos hangerősség-eltérés
1.	Kreisler:	Liebesleid	1-16.ü.	0:22	halkul - 15dB
2.	Kreisler:	Liebesleid	1-16.ü.	0:22	erősödik – 20 dB

**az itemek hegedűn szólnak meg*

4. feladat Tempóészlelés 1. (alternatív választás)

Két egymást követő dallamot fogsz hallani. Állapítsd meg, hogy megegyezett-e a tempójuk, azaz a gyorsaságuk!

Item	Zenei részlet adatai	Példa hossza	Dallamok közötti tempóváltozás (bpm)	
1.	Haydn: Klavierstücke (Weiner Urtext) G-dúr Capriccio „Acht Sauschneider müssen seyn” Hob. XVII/1. (1765) 1-5. ütem	0:14	170	120
2.	Giordani: Caro mio ben 1-5.ütem	0:21	70	110
3.	Richard M. Sherman: It's a small world 25-32. ütem	0:19	90	90

5. feladat Tempóészlelés 2. (többszörös választás)

Melyik a gyorsabb a két dallam közül? Az első vagy a második? Jelöld a megfelelő gombot!

Item	Zenei részlet adatai	Példa hossza	Dallamok közötti tempóváltozás (bpm)	
1.	Mozart: Variationen (Urtext Könnemann) Variationen in C KV 265 Thema 1–8. ütem	00:17	85	135
2.	Haydn: 6 sonatinen (Editio Musica, Bp) Sonatina H. V. 72. – Menuet 1-8. ütem	00:22	125	125
3.	Richard Rogers: Edelweiss – 46-53. ütem	00:21	150	120

6. feladat Dallamészlelés – az eltérő példák között kontúrváltozással
Két dallamot fogsz hallani egymás után. A gombok segítségével válaszolj, hogy megegyeztek-e!

Item	Zenei részlet adatai	Példa hossz a	Ámbitus	Változás helye	Változás mértéke (hangközlépés, iránya eredeti dallamhanghoz képest)
1.	Sugár Rezső: Magyar gyermekdalok zongorára. No. 7. 9-12. ü. Ed. Mus. Bp. (Forrás: Magyar népzene tára I. – Gyermekjátékok, 132.)	4 ütem (2/4)	t4	-	-
2.	Sugár Rezső: Magyar gyermekdalok zongorára. No. 13. 16-21. ü. Ed. Mus. Bp. (Forrás: Magyar népzene tára I. – Gyermekjátékok, 449.)	6 ütem (2/4)	t5	2. és 4. ütem (hangsúlytalan helyen)	k3 fel Megjegyzés: mivel a változás ismétlődő ütemnél van, mindkét helyen egyformán változtattuk a hangokat.
3.	Bach: Notenbüchlein für Anna Magdalena Bach: Menuet BWV 841. 3-4. ütem	2 ütem (3/4)	t4	1. ütem (2. fele)	dallamirány változás, amely teljesen illeszkedik a zenei kontextusba (3 hang változott hangsúlytalan helyen: n3-mal, tritónusszal és n3-mal)
4.	Haydn: Klavierstücke: Fantasia C-dur Hob.XII/4. Weiner Urtext.	4 ütem felütéssel (3/8)	n6	-	- (az item jellemzője: presto tempo, tizenhatodok)
5.	Mozart: Salzburger Tanzbüchlein: Contretanz 12-16.ü. (Megjegyzés: t5-el letranszponálva – gyerekek hangterjedelme miatt)	4 ütem felütéssel (4/4)	t8	4. ütem 1. hangja	n2 fel
6.	Mozart: Salzburger Tanzbüchlein: Marcia 4-6.ü.	3 ütem (4/4)	t8	2. ütem (hangsúlytalan)	t4 fel

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. feladat Dallamészlelés – az eltérő példák között nincs kontúrváltozás
Két dallamot fogsz hallani egymás után. A gombok segítségével válaszolj, hogy megegyeztek-e!

Item	Zenei részlet adatai	Példa hossza	Ámbitus	Változás helye	Változás mértéke (hangközlépés, iránya eredeti dallamhanghoz képest)
1.	Száz népi játékdal – Magyar Kórus Bp. 1941: Mit akar ez az egy ember? 4-7. ütem	4 ütem (2/4)	t5	2. ütem	Az eredeti dallamhangok szekunddal lejjebb csúsztatva. t4 le
2.	Haydn: Klavierstücke: Variationen über die hymne „Gott erhalte” Hob. III/77.	2 ütem felütéssel (2/2)	t5	2. ütem	
3.	Kodály-Vargyas: A magyar népzene – 246. Kicsiny a hordócska 5-9.ü.	5 ütem (2/4)	t5	-	-
4.	Rajeczky: 111 táncdal: Páros lassú táncok: Az öcsényi kertek alja (Lajtha László gy.) 5-8. ütem	4 ütem (2/4)	n9	-	-

5.	Száz népi játékdal – Magyar Kórus Bp. 1941. Az item első fele: 14. Ispilányi rózsza 13-16.ü. Az item második fele: 15. Szép pünkösdi rózsza 12-15. ü.	4 ütem (2/4)	n6	2. ütem utolsó hangja 3. ütem első 3 hangja	n3, k3, n2
6.	Kodály-Vargyas: 384. Sugár magas a nyárfa teteje 5-8. ü. (t5-el letranszponálva)	4 ütem (4/4)	t8	1. ütem 3. negyed e	k3 fel

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

8. feladat Vizuális kapcsolás

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

1. item

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

The interface shows four yellow boxes with different pitch contours: a rising line, a peak then level, a falling line, and a rising line with a small dip. Below these is a blue penguin icon and a target contour box showing a smooth, symmetrical bell-shaped curve. A 'Tovább' button is at the bottom right.

A hallott dallamvonal:

2. item

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

The interface shows four yellow boxes with different pitch contours: a rising line, a peak then level, a falling line, and a rising line with a small dip. Below these is a blue penguin icon and a target contour box showing a smooth, symmetrical bell-shaped curve. A 'Tovább' button is at the bottom right.

A hallott dallamvonal:

3. item

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

The interface shows four yellow boxes with different pitch contours: a rising line, a peak then level, a falling line, and a rising line with a small dip. Below these is a blue penguin icon and a target contour box showing a smooth, symmetrical bell-shaped curve. A 'Tovább' button is at the bottom right.

A hallott dallamvonal:

4. item

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

The interface shows four yellow boxes with different pitch contours: a rising line, a peak then level, a falling line, and a rising line with a small dip. Below these is a blue penguin icon and a target contour box showing a smooth, symmetrical bell-shaped curve. A 'Tovább' button is at the bottom right.

A hallott dallamvonal:

9. feladat Hangmagasság-észlelés 1. (alternatív választás)

Két, egymás után megszólaló hangot fogsz hallani. Majd rövid szünet után megint kettőt. Állapítsd meg, hogy a másodjára hallott két hang megegyezett-e az először hallottakkal!

Item	1. hangköz	2. hangköz	Változás mértéke
1.	fellépő k2	fellépő n2	k2
2.	fellépő k6	fellépő n6	k2
3.	lelépő k2	lelépő k2	-
4.	fellépő t5	fellépő t4	n2
5.	lelépő k3	lelépő n2	k2
6.	lelépő n6	lelépő k6	k2

Kottakép:

1. item 2. item 3. item 4. item 5. item 6. item

10. feladat Hangmagasság-észlelés 2. (többszörös választás)

Két hangot fogsz egymás után hallani. Melyik a magasabb? Az első, a második vagy megegyeztek? Válaszolj a gombok segítségével!

Item	Hangköz	Iránya
1.	k2	fel
2.	n2	le
3.	t1	-
4.	k3	le
5.	t5	fel
6.	t1	-

Kottakép:

1. item 2. item 3. item 4. item 5. item 6. item

11. feladat Tonalitás-észlelés

Két dallamot fogsz hallani, köztük rövid szünettel. Melyiket érezted befejezettnek? Az első vagy a másodikat?

Item	Zenei részlet adatai	Példa hossza	Záróhang funkciója	
			1. dallamminta	2. dallamminta
1.	111 táncdal (Zeneműkiadó) Szerk. Rajeczky Benjamin – II. Páros, gyors táncok 54. Madár, madár, kismadár (gyűjtötte: Kodály Zoltán) 9–16.ü.	00:14	domináns (mi)	tonika (lá)
2.	Kodály Zoltán: A magyar népzene (Szerk. Vargyas Lajos) 279. Haj, haj, haj, letörött a gally 9–16.ü.	00:09	tonika (lá)	domináns (mi)
3.	Mozart: Szonáták zongorára II. (Bartók, Editio Musica, Budapest) Sonate No. 20. Trio	00:12	tonika (dó)	domináns (szó)
4.	Bartók Gyermeknek Zongorára III. (Editio Musica, Budapest) 8. Táncdal 5–12.ütem	00:11	domináns (mi)	tonika (lá)

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

12. feladat Harmóniaészlelés – akkorddifferenciálás

Egymás után két akkordot, azaz három egyszerre megszólaló hangot fogsz hallani, amelyek között rövid szünet lesz. Állapítsd meg, hogy másodjára ugyanazt hallottad-e, mint először!

Item	Első hangzat	Második hangzat	Változás helye
1.	moll kvartszext	szűk kvartszext	alsó hang
2.	szűk szext	moll szext	középső hang
3.	dúr	moll szext	felső hang
4.	szűk kvartszext	szűk kvartszext	-
5.	dúr	szűk kvartszext	alsó hang
6.	dúr szext	moll kvartszext	középső hang
7.	moll	szűk szext	felső hang

Kottakép:

1. item 2. item 3. item 4. item 5. item 6. item 7. item

13. feladat Harmóniaészlelés – hangok számának észlelése – szám megnevezése
Hány hangot hallasz egyszerre megszólalni? Jelöld a számokat a gombok segítségével!

14. feladat Harmóniaészlelés – hangok számának észlelése – reláció megnevezése
Melyik akkordban hallottál több hangot megszólalni? Az elsőben vagy a másodikban?

15. feladat Harmóniaészlelés – szólamhallás
Egy kis zongoradarabot fogsz hallani. Jelöld, hogy az alsó vagy a felső szólamban hallottad-e a dallamot! Azaz alul vagy felül szólalt-e meg.

Item	Zenei részlet adatai	Zenei minta hossza	A vezetőszólam helye
1.	Bartók Gyermeknek Zongorára I. (Editio Musica Budapest) 2. Gyermekdal 1–8. ütem (Körtéfa)	00:10	felső szólam
2.	Bartók Gyermeknek Zongorára II. (Editio Musica Budapest) No. 29. Ötfokú dallam 9–16. ütem (Anyám, édesanyám, elfeslett a csizmám)	00:09	alsó szólam
3.	Bartók Gyermeknek Zongorára II. (Editio Musica Budapest) No. 37. Kanásznóta 19–26. ütem (Házasodik a tücsök)	00:09	alsó szólam
4.	Bartók Gyermeknek Zongorára I. (Editio Musica Budapest) 5. Játék 1–18. ütem (Cickom, cickom)	00:13	felső szólam

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

16. feladat Harmóniaéészlelés – konszonanciaéészlelés

Több hangot hallasz majd egyszerre megszólalni. Jelöld, hogy az elsőt vagy a másodikat érezted-e tisztának!

Item	Első hangzat	Második hangzat
1.	kis szekund	tiszta oktáv
2.	nagy szeptim	tiszta kvint
3.	dúr négyeshangzat szekund fordítás	oktávketőzőtt dúr hármashangzat
4.	bővített hármashangzat	C-G-C' akkord

Kottaképek:

17. feladat Hangszínezéészlelés

Kétszer fogod hallani ugyanazt a rövid dallamot. Jelöld, hogy másodjára is ugyanaz a hangszer vagy hangszerek játszották-e mint első alkalommal!

Item	Zenei minta hossza	Hangszer(ek) – 1.	Hangszer(ek) – 2.
1.	00:16	fuvola	altfurulya
2.	00:20	gitár	gitár
3.	00:30	cselló - zongora	cselló - zongora
4.	00:21	hegedű - zongora	fuvola – zongora
5.	00:13	dob1	dob2
6.	00:29	altfurulya - gitár	fuvola - gitár

2. sz. melléklet

A zenei észlelési képesség online diagnosztikus mérése az általános iskola 1., 3. és 5. évfolyamán – pilot vizsgálat Kérdőív

01. Mi a nemed?

a) fiú

b) lány

02. Mennyire voltak nehezek a feladatok?

a) nehezek voltak

b) közepesek voltak

c) könnyűek voltak

03. Mennyire voltak érdekesek a feladatok?

a) nem voltak érdekesek

b) közepesek voltak

c) érdekesek voltak

04. Hogy érzed, hogy teljesítettél a feladatokban?

a) nem jól

b) közepesen

c) jól

05. Milyen volt a tanulmányi átlagod az elmúlt félév végén?

06. Hányas voltál az elmúlt félév végén a következő tárgyakból? Válaszd a 0-t, ha nem tanultál ilyen tárgyat!

	1	2	3	4	5	0
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Olvasás (irodalom)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Írás (nyelvtan)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rajz	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐

07. Mennyire szereted a következő tárgyakat?

	nagyon nem szeretem	nem szeretem	közömbös	szeretem	nagyon szeretem	nem tanultok ilyen tárgyat
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Olvasás (irodalom)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Írás (nyelvtan)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rajz	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐

08. Mi a szüleid legmagasabb iskolai végzettsége?

APA		ANYA
1	általános iskola	1
2	szakmunkásképző	2
3	érettségi	3
4	főiskola	4
5	egyetem	5

09. Mennyire szeretsz iskolába járni?

- a) nagyon nem szeretek b) nem szeretek c) közömbös d) szeretek e) nagyon szeretek

10. Mennyire vagy elégedett az iskolai teljesítményeddel?

- a) nagyon elégedetlen b) elégedetlen c) közömbös d) elégedett e) nagyon elégedett

11. Mi az a legmagasabb iskolai végzettség, amit szeretnél elérni?

- a) abbahagyni az iskolát, amilyen gyorsan csak lehet
b) szakmunkás bizonyítvány
c) érettségi
d) technikus
e) főiskola
f) egyetem
g) doktori fokozat

12. Jártál-e óvodába?

- a) igen b) nem

13. Jársz-e zeneiskolába?

- a) igen b) nem

14. Milyen hangszeren játszol? Többet is megjelölhetsz!

- a) zongora
b) furulya
c) hegedű
d) gitár
e) fuvola
f) oboa
g) klarinét
h) trombita
i) harsona
j) kürt
k) dob
l) cselló
m) egyéb
n) nem játszok hangszeren

15. Van-e hangszer az otthonodban?

- a) igen b) nem

16. Ha igen, milyen hangszer?

- a) zongora
- b) furulya
- c) hegedű
- d) gitár
- e) fuvola
- f) oboa
- g) klarinét
- h) trombita
- i) harsona
- j) kürt
- k) dob
- l) cselló
- m) egyéb
- n) nincs hangszer az otthonomban

17. Van-e zenész a családotban?

- a) van
- b) nincs

18. Megtalálhatóak-e az itt felsorolt tárgyak az otthonodban?

- a) hifi
- b) lemezjátszó
- c) magnó
- d) mp3 lejátszó
- e) zenei cd

19. Szoktál-e a családdal közösen...

a) zenét hallgatni?	igen	nem
b) énekelni?	igen	nem
c) hangszereken játszani?	igen	nem
d) koncertre menni?	igen	nem

20. Milyen gyakran hallgatsz zenét?

a) minden nap	b) többször hetente	c) hetente	d) havonta alkalommal	e) pár ritkábban

21. Mennyire kedveled az alábbi zenei műfajokat?

	Egyáltalán nem kedvelem	Nem kedvelem	Közömbös	Kedvelem	Nagyon kedvelem
Klasszikus zene	☐	☐	☐	☐	☐
Népzene	☐	☐	☐	☐	☐
Könnyűzene	☐	☐	☐	☐	☐

3. sz. melléklet

A mérőeszköz feladatai – Zenei észlelés teszt

Általános információk:

Azokban az itemekben, amelyekben két zenei mintát kell összehasonlítani adott szempont alapján, a minták elhangzása között az echoikus memóriának megfelelő 4 mp-es szünet került beillesztésre.

A zenei minták a legtöbb feladatban zongorahangon lettek rögzítve, azokban az esetekben, ahol más hangszert alkalmaztunk, az itemeknél külön jelöltük. A zenei minták elkészítéséhez Sibelius7 és Cubase5 programokat alkalmaztunk.

1. feladat Ritmusészlelés

Utasítás: Két, egymás után következő ritmussort fogsz hallani. Megegyeznek-e? Kattints a megfelelő gombra!

	Ritmikai kontextus		Változás helye		
	Egyszerű	Összetett	1. ütem	2. ütem	3. ütem
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
Összesen	5	5	2	2	2

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. item

8. item

9. item

10. item

2. feladat Tempóérzékelés

Utasítás: Két dallamot fogsz hallani. Melyik a gyorsabb? Az első, a második vagy megegyeznek? Kattints a megfelelő gombra!

Item	Zenei részlet	1. tempó (bpm)	2. tempó (bpm)	Tempó- különbség	Szólamok száma	
					Egy	Több
1.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 3 No. 4. Trio (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	140	110	-30	☐	☐
2.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 3 No. 9. (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	110	120	10	☐	☐
3.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 8 No. 7. Trio (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	120	120	0	☐	☐
4.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 8 No. 1. Trio (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	110	130	20	☐	☐
5.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 3 No. 6 (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	110	120	10	☐	☐
6.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 3 No. 3 (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	140	110	-30	☐	☐
7.	Joseph Haydn: Capriccio in G Hob XVII. 1. (1-5. ütem) In Joseph Haydn Klavierstücke (Urtext, Könemann)	120	120	0	☐	☐
8.	Joseph Haydn: 12 menuette, Hob. IX. 8 No. 5. Trio (1-8. ütem) In. Haydn Kleine Klavierstücke (Urtext, Könemann)	130	110	-20	☐	☐

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. item

8. item

3. feladat Dallamészlelés

Utasítás: Két, egymást követő dallamot fogsz hallani. Megegyeznek-e? Kattints a megfelelő gombra!

Item	Zenei részlet	Ámbitus		Változás helye			Változás hangköze	
		t5	t8	Kezdőhang	Középső hang	Záróhang	k2 v. n2	k3 v. n3
1.	MNT 12/663 „Kikircses, rózsás pallag” 7–9. ü.							
2.	MNT 9/94. „Búzavirág, búzavirág” 7–8. ü.							
3.	MNT 12/471. „Ej, huj, Sobri pajtás” 7–8. ü.							
4.	MNT 6/455. „Szabad élet, szabad madár” 1–2. ü.							
5.	MNT 12/250. „Hej, az ózdi nagyhíd alatt” 3–4. ü.							
6.	MNT 10/253. „Ángyom, édes, kedves ángyom” 4–6. ü.							
7.	MNT 8/1060. „Erre gyere, amerre én” 13–16. ü.							
8.	MNT 6/507. „Szabad élet, szabad madár” 5–7. ü.							
9.	MNT 10/396. „Sűrű a diófavél” 7–9. ü.							
10.	MNT 6/40. „Csittog-csattog a vasajtó” 5–6. ü.							
11.	MNT 6/403. „Mikor gulyásbojtár voltam” 1–3. ü.							
12.	MNT 9/511 „Fehér László lovat lopott” 3–4. ü.							
13.	MNT 12/4. „Szerettelek rózsám nagyon” 3–4. ü.							
14.	MNT 12/684. „Elment a tyúk vándorolni” 10–12. ü.							
15.	MNT 6/403. „Mikor gulyásbojtár voltam” 4–6. ü.							
16.	MNT 9/30. „Szabad élet, szabad madár” 7–8. ü.							
17.	MNT 12/660. „Aprómurok, petrezselyem” 7–9. ü.							
18.	MNT 12/88. „Onnand alul jön a posta” 3–8. ü.							
19.	MNT 12/766. „Csokros rózsá, virágozzál” 10–12. ü.							
20.	MNT 12/575. „Nem káposzta, ki nem fejes” 3–4. ü.							
Összesen		10	10	4	4	4	6	6

A különböző és megegyező itemek aránya: 12:8

*MNT= Magyar Népzene Tára

Kottaképek:

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. item

8. item

9. item

10. item

11. item

12. item

13. item

14. item

15. item

16. item

17. item

18. item

19. item

20. item

3. feladat Vizuális kapcsolás

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

1. item

Dallamvonal/1. feladat

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

Tovább

Hallott dallamvonal:

2. item

Dallamvonal/2. feladat

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

Tovább

Hallott dallamvonal:

3. item

Dallamvonal/3. feladat

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

Tovább

Hallott dallamvonal:

4. item

Dallamvonal/4. feladat

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

Tovább

Hallott dallamvonal:

5. item

Dallamvonal/5. feladat

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

Tovább

Hallott dallamvonal:

6. item

Dallamvonal/6. feladat

Egy dallamot fogsz hallani. Kattints arra a képre, amely leginkább megfelel a dallamvonalnak!

Tovább

Hallott dallamvonal:

5. feladat Hangmagasság-észlelés

Utasítás: Két hangot fogsz hallani, köztük rövid szünettel. Melyik a magasabb? Kattints a megfelelő gombra!

Item	Kis szekund		Nagy szekund		Kis terc		Prím
	Fellépő	Lelépő	Fellépő	Lelépő	Fellépő	Lelépő	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							

Kottaképek:

1.item 2.item 3.item

4.item 5.item 6.item

7.item 8.item

6. feladat Harmóniaészlelés

Item	Első akkord	Második akkord	Változás helye			
			szoprán	alt	tenor	-
1.	dúr	moll-szext				
2.	dúr-kvartszext	moll				
3.	moll	moll				
4.	dúr-szext	moll-kvartszext				
5.	moll-kvartszext	szűk-kvartszext				
6.	moll-szext	szűk-szext				
7.	dúr	dúr				
8.	szűk	szűk				
9.	moll	szűk				
Össz.			2	2	2	3

Kottaképek:

1.item 2.item 3.item

4.item 5.item 6.item

7.item 8.item 9.item

7. feladat Dinamikaészlelés

*Utasítás: Figyeld meg a következő dallam hangerejét! Erősödik, halkul vagy nem változik?
Kattints a megfelelő gombra!*

Item	Zenei részlet	Apparátus	Dinamikai jellemző	Részleten belüli hangerőeltérés
1.	Haydn 10 kleine klavierstücke - 5 from the symphony Hob. I. 85, 2nd movt, Rondo (1-8) In: Haydn Klavierstücke (Urtext Könemann)	zongora (egy szólam)	crescendo	10dB
2.	Haydn 12 menuette Hob. IX. 8, No. 3 (1-8) In Haydn Klavierstücke (Urtext, Könemann)	zongora (több szólam)	decrescendo	15dB
3.	Haydn String quartet Op. 33. 4 Hob. III. 40. II. Scherzo (1-8) (Edition Eulenburg)	vonósnégyes	decrescendo	15dB
4.	Haydn Divertimento Hob. XVI. 4. Trio (1-8) In Haydn Sonaten I (Urtext Könemann)	zongora (egy szólam)	nem változik	0dB
5.	Haydn Sinfonie Nr. 94. Surprise Menuet, Allegro molto (1-8) (Editio Musica Budapest)	szimfonikus zenekar	crescendo	10dB
6.	Haydn Sinfonie Nr. 94. Surprise I (235-241) (Editio Musica Budapest)	szimfonikus zenekar	nem változik	0dB

Kottaképek:

1. item

[illegible]

Violin

Violin

Viola

Violoncello

Piano

The image displays a musical score for the piece "The Rose Tree". The score is written for a full orchestra and includes parts for the following instruments: Flute, Oboe, Bassoon, Horn in G, Trumpet in C, Timpani, Violin 1, Violin 2, Viola, Violoncello, and Contrabass. The music is in 2/4 time and has a key signature of one sharp (F#). The score is divided into measures, with some measures containing rests and others containing notes. The instruments are arranged in a standard orchestral layout, with the woodwinds in the upper staves, the brass and timpani in the middle, and the strings in the lower staves. The score is written in a clear, legible font, and the notation is accurate and professional.

6. item

The musical score is for a 6-part ensemble. The instruments and their parts are as follows:

- Oboe 1 & 2:** Play a melodic line starting with a quarter rest, followed by eighth and quarter notes. In measure 4, they play a half note with a trill.
- Bassoon 1 & 2:** Play a harmonic line, mostly on whole and half notes, with some eighth notes.
- Horn in G:** Remains silent throughout the piece.
- Violin 1:** Mirrors the Oboe 1 & 2 part.
- Violin 2:** Provides harmonic support with eighth and quarter notes.
- Viola:** Provides harmonic support with eighth and quarter notes.
- Violoncello & Contrabass:** Provide the bass line with quarter and eighth notes.

The score is in G major (one sharp) and 4/4 time. It consists of five measures, ending with a double bar line.

8. feladat Hangszínészlelés

Utasítás: Két dallamot fogsz hallani egymás után. Melyiket játssza több hangszer? Az elsőt, a másodikat vagy ugyanannyi hangszer játszik a dallamokban? Kattints a megfelelő gombra!

Item	Zenei részlet	Apparátus	
		1. zenei minta	2. zenei minta
1.	Haydn Divertimento HOB. XIV. 9. Menuet (1-8) In Editio Musica Budapest	hegedű1, hegedű2, cselló	hegedű1, hegedű2, cselló, zongora
2.	Haydn Sinfonia B major Hob. I. 108. I. (1-5) In Philharmonia Universal Edition	oboa, hegedű, brácsa, cselló	oboa, cselló
3.	Haydn Divertimento per cembalo con due violini e violoncello HOB. XIV. 7. Menuet (1-8) In: Editio Musica Budapest	hegedű1, hegedű2, cselló, zongora	
4.	Haydn String quartet C major op. 76. No. 3. - Poco adagio cantabile (16-20) In: Wiener Philharmonischer Verlag, Wien	hegedű1, hegedű2, brácsa, cselló	hegedű1, hegedű2, brácsa
5.	Haydn String Quartet Es major Hob. III. 38. (Opus 33/2) I. (1-4) In: Edition Eulenburg	hegedű1, hegedű2, brácsa, cselló	
6.	Haydn Quartet C major Op. 33. The Bird In: Eulenburg, London	hegedű1, brácsa, cselló	hegedű1, hegedű2, brácsa, cselló

Kottaképek:

1. item

Violin

Violoncello

Piano

Vln.

Vln.

Vc.

Pno.

2. item

Allegro molto

Oboe

Violin

Viola

Violoncello

4

Ob.

Vln.

Vla.

Vc.

7

Ob.

Vln.

Vla.

Vc.

3. item

3. item

Violin I (Vln.) and Violin II (Vln.) parts are in 3/4 time. The Violin I part features a triplet of eighth notes in the first measure, followed by a trill (tr~) in the fourth measure. The Violin II part starts with a piano (p) dynamic and features a triplet of eighth notes in the first measure. The Viola (Vc.) part is in 3/4 time and features a triplet of eighth notes in the first measure. The Piano (Pno.) part is in 3/4 time and features a triplet of eighth notes in the first measure, followed by a trill (tr~) in the fourth measure. The score concludes with a double bar line and a repeat sign.

4. item

4. item

Violin I (Violin) and Violin II (Violin) parts are in 3/4 time. The Violin I part features a triplet of eighth notes in the first measure, followed by a trill (tr~) in the fourth measure. The Violin II part starts with a piano (p) dynamic and features a triplet of eighth notes in the first measure. The Viola (Vc.) part is in 3/4 time and features a triplet of eighth notes in the first measure. The Piano (Pno.) part is in 3/4 time and features a triplet of eighth notes in the first measure, followed by a trill (tr~) in the fourth measure. The score concludes with a double bar line and a repeat sign.

5. item

Allegro moderato, cantabile

Violin

Violin

Viola

Violoncello

4

Vln.

Vln.

Vla.

Vc.

6. item

Violin

Violin

Viola

Violoncello

5

Vln.

Vln.

Vla.

Vc.

4. sz. melléklet

A zenei észlelési képesség online diagnosztikus mérése az 1–11. évfolyamon Kérdőív

01. Mennyire voltak könnyűek a feladatok, amiket most végeztél? *(rádiógommbal egy válasz jelölhető)*

- a) nagyon könnyűek voltak
- b) könnyűek voltak
- c) közepesek voltak
- d) nehezek voltak
- e) nagyon nehezek voltak

02. Mennyire voltak érdekesek a feladatok? *(rádiógommbal egy válasz jelölhető)*

- a) nagyon érdekesek voltak
- b) érdekesek voltak
- c) közepesek voltak
- d) unalmasak voltak
- e) nagyon unalmasak voltak

03. Hogy érzed, hogy sikerült megoldanod a feladatokat? *(rádiógommbal egy válasz jelölhető)*

- a) nagyon jól
- b) jól
- c) közepesen
- d) rosszul
- e) nagyon rosszul

04. Kérjük, válaszd ki a nemed! Jelöld a megfelelőt! *(képre kattintással, egy válasz jelölhető)*

- a) fiú b) lány

05. Tanulsz-e hangszeren játszani? *(rádiógommbal egy válasz jelölhető)*

- a) Igen
- b) Nem
- c) tanultam, de már nem

Ha a válasz a) az első oszlop, ha c) a második oszlop kérdéseire halad tovább a diák. Ha a válasz b) a 09. kérdésre ugrik.

06.a. Milyen hangszerezen tanulsz? Többet is megjelölhetsz! (checkboxszal több válasz jelölhető, a kérdés a diák évfolyama alapján elágazik)

Válaszopciók az alsó tagozaton:

- a) zongorán
- b) furulyán
- c) hegedűn
- d) dobon
- e) gitáron
- f) egyéb hangszerezen

Válaszopciók felső tagozaton és középiskolában:

- a) billentyűs hangszerezen
- b) fúvós hangszerezen
- c) vonós hangszerezen
- d) ütős hangszerezen
- e) gitáron
- f) hárfán
- g) jazz/könnyűzenei hangszerezen
- h) népi hangszerezen
- i) énekelni tanulok
- j) egyéb

06.b. Milyen hangszerezen tanultál? Többet is megjelölhetsz! (checkboxszal több válasz jelölhető, a kérdés a diák évfolyama alapján elágazik)

Válaszopciók az alsó tagozaton:

- a) zongorán
- b) furulyán
- c) hegedűn
- d) dobon
- e) gitáron
- f) egyéb hangszerezen

Válaszopciók felső tagozaton és középiskolában:

- a) billentyűs hangszerezen
- b) fúvós hangszerezen
- c) vonós hangszerezen
- d) ütős hangszerezen
- e) gitáron
- f) hárfán
- g) jazz/könnyűzenei hangszerezen
- h) népi hangszerezen
- i) énekelni tanulok
- j) egyéb

07.a. Hány éve tanulsz hangszerezen játszani? (szövegdoboz)

07.b. Hány évig tanultál hangszerezen játszani? (szövegdoboz)

08. a. Milyen gyakran játszol hangszerezen?

- a) naponta több órát
- b) naponta egy órát
- c) hetente többször
- d) hetente
- e) ritkábban

08. b. Milyen gyakran játszol hangszerezen?

- a) naponta több órát
- b) naponta egy órát
- c) hetente többször
- d) hetente
- e) ritkábban

09. Van-e hangszer az otthonodban? (rádiógommbal egy válasz jelölhető)

- a) van
- b) nincs

10. Van-e olyan családtagod, akinek zenész a foglalkozása? (rádiógommbal egy válasz jelölhető)

- a) van
- b) nincs

11. Milyen gyakran énekelsz együtt családtagjaiddal? (rádiógommbal egy válasz jelölhető)

- a) minden nap
- b) hetente többször
- c) hetente egyszer
- d) ritkán
- e) soha

12. Mennyire szeretsz énekelni? (rádiógommbal egy válasz jelölhető)

- a) nagyon szeretek
- b) szeretek
- c) közömbös nekem
- d) nem szeretek
- e) nagyon nem szeretek

13. Hányadik osztályos vagy?

Megjegyzés: ha a tanuló 1-2. jelöl, a kérdőív első változatát kapja (ebben mosolygós fejek vannak az attitűdös kérdéseknél), 3-4.-ig a második változatot, 5-11.-ig a harmadik változatot (ezekben a tantárgyak listájában van különbség) (az első osztályosok nem kapják a harmadik kérdést).

14. Hányas voltál az elmúlt félév végén a következő tárgyakból? (rádiógommbal soronként egy válasz jelölhető)

2. évfolyam

	1	2	3	4	5	nem ilyen tárgyat	tanultam
Magyar nyelv (írás, nyelvtan)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Magyar irodalom (olvasás, fogalmazás)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Környezetismeret/természetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Rajz/vizuális kultúra	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Testnevelés	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Informatika/számítástechnika	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

3-4. évfolyam

	1	2	3	4	5	nem ilyen tárgyat	tanultam
Magyar nyelv és irodalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Környezetismeret/természetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Rajz/vizuális kultúra	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Testnevelés	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Informatika/számítástechnika	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

5-11. évfolyam

	1	2	3	4	5	nem tanultam ilyen tárgyat
Magyar nyelv és irodalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Történelem	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetismeret/természetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Biológia	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fizika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kémia	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Földrajz	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rajz/vizuális kultúra	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Testnevelés	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Informatika/számítástechnika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐

15. Mennyire szereted a következő tárgyakat? Minden tantárgy esetén jelöld a téged leginkább jellemző választ! (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

1-2. évfolyam

	nem tanultam ilyen tárgyat
Magyar nyelv (írás, nyelvtan)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magyar irodalom (olvasás, fogalmazás)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetismeret/ természetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rajz/vizuális kultúra	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Testnevelés	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Informatika/ számítástechnika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3-4. évfolyam

	nagyon nem szeretem	nem szeretem	közömbös nekem	szeretem	nagyon szeretem	nem tanultam ilyen tárgyat
Magyar nyelv és irodalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetismeret/ természetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rajz/vizuális kultúra	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Testnevelés	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Informatika/ számítástechnika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5-11. évfolyam

	nagyon nem szeretem	nem szeretem	közömbös nekem	szeretem	nagyon szeretem	nem tanultam ilyen tárgyat
Magyar nyelv és irodalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Idegen nyelv	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Matematika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Történelem	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetismeret/ természetismeret	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Biológia	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fizika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kémia	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Földrajz	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ének-zene	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rajz/vizuális kultúra	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Testnevelés	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Informatika/ számítástechnika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Magatartás	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Szorgalom	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Milyen idegen nyelveket tanulsz? (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

Első idegen nyelvként:

a) angol b) német c) francia d) egyéb e) nem tanulok idegen nyelvet

Második idegen nyelvként

a) angol b) német c) francia d) egyéb e) nem tanulok idegen nyelvet

17. Melyik tantárgyból jársz magánóra az iskolán kívül? Jelöld a megfelelőket!
(rádiógombokkal több válasz is jelölhető)

- a) matematika
- b) idegen nyelv
- c) zene
- d) sport (pl. labdarúgás, sakk, torna stb.)
- e) művészet (rajz, tánc, báb, dráma stb.)
- f) egyéb (szövegdoboz)
- g) semmilyen magánóra nem járok

18. Milyen tantervű osztályba (csoportba) jársz? Jelöld a megfelelő választ!
(rádiógombokkal, egy válasz jelölhető)

- a) normál tantervűbe
- b) két tanítási nyelvűbe
- c) tagozatos/emelt óraszámúba **Milyen tagozatra jársz?**
- d) nemzetiségibe

19. Mennyire szeretsz iskolába járni? Jelöld a téged leginkább jellemző választ!
(rádiógombokkal, egy válasz jelölhető, 1-2. évfolyamon arcokkal)

- a) egyáltalán nem szeretek
- b) nem szeretek
- c) közepesen szeretek
- d) szeretek
- e) nagyon szeretek

20. Milyen a helyzeted az osztályodban? Mennyire jellemzők rád az alábbi állítások? Minden állítás mellett jelöld a rád leginkább jellemző választ! (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

	Nem jellemző	Részben jellemző	Jellemző	Teljes mértékben jellemző
Sok barátom van az osztályban.	☐	☐	☐	☐
Úgy érzem, az osztálytársaim szeretnek engem.	☐	☐	☐	☐
Magányosnak érzem magam az osztályban.	☐	☐	☐	☐

21. Mennyire vagy elégedett a mostani iskolai teljesítményeiddel? Jelöld a téged leginkább jellemző választ! (rádiógombokkal, egy válasz jelölhető)

- a) Nagyon elégedetlen
- b) Elégedetlen
- c) Közepesen elégedett
- d) Elégedett
- e) Nagyon elégedett

22. Mi az a legmagasabb iskolai végzettség, amelyet szeretnél elérni? Jelölj meg egyet!
(rádiógombokkal, csak egy válasz jelölhető)

- a) abbahagyni az iskolát, amilyen hamar lehet
- b) elvégezni a nyolc általánost
- c) szakmunkás végzettséget szerezni
- d) érettségizni
- e) érettségi után szakképzettséget (technikusi vagy OKJ felsőfokú képzettséget) szerezni
- f) diplomát szerezni felsőfokú alapképzésben (korábban főiskola)
- g) diplomát szerezni felsőfokú mesterképzésen (korábban egyetem)
- h) Doktori (PhD) fokozatot szerezni
- i) még nem tudom

23. Családban vagy gyermekotthonban élsz? Jelöld a megfelelő választ!
(rádiógombokkal, csak egy válasz jelölhető)

- a) Saját családban élek.
- b) Nevelőcsaládban élek.
- c) Gyermekotthonban élek.

Ha a 12. kérdésre a Gyermekotthonban élek lehetőséget választja, akkor a 13.a kérdést kapja, ha a családban élek lehetőséget választja, akkor a 13.b kérdést kapja.

24. a. A gyermekotthonban együtt élsz-e édestestvére(i)ddel? (rádiógombokkal, csak egy válasz jelölhető)

- a) igen, (legördülő menüben számok 1-5 vagy több-ig) testvéremmel
- b) nem

Ezt követően a tanuló a 20. kérdést kapja.

24. b. Mi édesanyád/nevelőanyád legmagasabb iskolai végzettsége? Jelöld a megfelelő választ! *(rádiógombokkal, csak egy válasz jelölhető)*

- a) nem fejezte be az általános iskolát
- b) általános iskola
- c) szakiskola
- d) szakmunkásképző
- e) érettségi
- f) főiskola (felsőfokú alapképzés)
- g) egyetem felsőfokú mesterképzés
- h) nem tudom

25. Mi édesapád/nevelőapád legmagasabb iskolai végzettsége? Jelöld a megfelelő választ! *(rádiógombokkal, csak egy válasz jelölhető)*

- a) nem fejezte be az általános iskolát
- b) általános iskola
- c) szakiskola
- d) szakmunkásképző
- e) érettségi
- f) főiskola (felsőfokú alapképzés)
- g) egyetem felsőfokú mesterképzés
- h) nem tudom

26. Kikkel laksz együtt egy lakásban? Jelöld azokat, akikkel együtt élsz! *(checkboxszal, több válasz jelölhető)*

- a) édesanyámmal
- b) édesapámmal
- c) nevelőanyámmal
- d) nevelőapámmal
- e) nagymamámmal
- f) nagypapámmal
- g) édestestvéremmel *(legördülő menő számokkal 1-5 vagy több)*
- h) féltestvéremmel *(legördülő menő számokkal 1-5 vagy több)*
- i) unokatestvéremmel *(legördülő menő számokkal 1-5 vagy több)*
- j) más rokonokkal (nagybácsi, nagynéni stb.)
- k) más személyekkel (nem rokonokkal)

27. Hány lakószoba van a lakásotokban? (Nem számít lakószobának: konyha, fürdőszoba, kamra, WC, folyosó, tároló, pince, műhely.) *(rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)*

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) több

28. Hány fürdőszoba van a lakásokban? (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) több

29. Hány darab van a családotban a következő tárgyakból? Jelöld minden tárgy esetén a megfelelő számot! (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

	egy	sincs	egy	kettő	három vagy több
mobiltelefon	☐	☐	☐	☐	☐
számítógép (pl. asztali számítógép, notebook, laptop, iPad, tablet)	☐	☐	☐	☐	☐
televízió	☐	☐	☐	☐	☐
személygépkocsi	☐	☐	☐	☐	☐

30. Hány könyvetek van otthon összesen? A tankönyveidet, az újságokat és a folyóiratokat ne számold bele! Jelöld a megfelelő választ! (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

- a) kevesebb, mint egypolcnyi (körülbelül 0–50 db)
- b) egypolcnyi (körülbelül 50 db)
- c) 2-3 könyvespolcnyi (maximum 150 db)
- d) 4-6 könyvespolcnyi (maximum 300 db)
- e) 2 könyvszekrényre való (300–600 db)
- f) 3 vagy több könyvszekrényre való (600–1000 db)
- g) 1000 darabnál több könyv

31. Van lehetőség arra, hogy használd az internetet? (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

- a) Sehol sem tudok internetet használni.
- b) Van lehetőségem internethasználatra, de nem szoktam internetezni.
- c) Van internet-hozzáférésem, és szoktam használni.

Ha a tanuló a 20. kérdésnél a harmadik lehetőséget választja, a 21. kérdést kapja, ha az 1-2.-at, akkor a 22. kérdést kapja.

32. Milyen gyakran internetezel? Jelöld a megfelelő választ! (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

- a) hetente 1-2 órát
- b) hetente 3-6 órát
- c) naponta 1-2 órát
- d) naponta 3-4 órát
- e) naponta 4 óránál többet

33. Milyen gyakran történnek meg a következő dolgok a Te családjában? Minden állítás mellett jelöld a megfelelő választ! (rádiógombokkal, soronként egy válasz jelölhető)

	Soha vagy majdnem soha	Havonta egyszer- kétszer	Hetente egyszer- kétszer	Minden nap vagy majdnem minden nap
A szülők (nagyszülők, idősebb testvérek) segítenek a tanulásban, a házi feladatok elkészítésében.	☐	☐	☐	☐
A családod megbeszéli az iskolában történeteket.	☐	☐	☐	☐
A családod beszélget arról, amit éppen olvasol.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt végzi a házimunkát.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt dolgozik a kertben, szántóföldön, szőlőben, műhelyben.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt társasjátékozik.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt tévét (video-, DVD-filmet) néz.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt számítógépen játszik, internetezik.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt kirándul.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt sportol.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt zenél, énekel.	☐	☐	☐	☐
A családod együtt kiállítást látogat, múzeumba megy.	☐	☐	☐	☐
A családod moziba, színházba, koncertre megy.	☐	☐	☐	☐

5. sz. melléklet: A gyermekkori zenei észlelési teszt óvodai pilot mérésének feladatai

A dallam-, hangmagasság- és ritmusfeladatok arculata

1. feladat Dallamészlelés

Utasítás: Két egymást követő dallamot fogsz hallani. Megegyeznek-e? Ha megegyeznek, tegyél egy pöttyöt a zöld madárra. Ha nem egyeznek meg, a piros madárra!

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. item

2. feladat Hangmagasság-észlelés

Utasítás: Most két hangot fogsz hallani egymás után. Megegyeznek-e? Ha megegyeznek, tegyél egy pöttyöt a zöld madárra. Ha nem egyeznek meg, a piros madárra!

3. feladat Vizuális kapcsolás

Utasítás: A fa ágán madarak ülnek. Minél magasabban ül egy madár, annál magasabban szól a hangja. Egy dallamot fogsz hallani. Tegyél egy pöttyöt arra a képre, amely megfelel a dallamvonalnak! (a feladatot bemutató videó és próbafeladat előzte meg)

A hallott dallamvonal: dó-mi-dó

2. item

A hallott dallamvonal: dó-mi-szó

3. item

A hallott dallamvonal: dó'-szó-dó'

4. item

A hallott dallamvonal: szó-mi-mi-dó

5. item

A hallott dallamvonal: dó-mi-szó-dó

6. item

A hallott dallamvonal: szó-lá-ti-dó'

4. feladat Ritmusészlelés

Utasítás: Most két ritmussort fogsz hallani. Ha megegyeznek, tegyél egy pöttyöt a zöld madárra, ha nem egyeztek meg, a piros madárra.

1. item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. item

8. item

9. item

10. item

11. item

6. sz. melléklet: A gyermekkori zenei észlelés teszt feladatai

1. feladat Dallamészlelés

Utasítás: Megegyezik-e a két dallam? Ha igen, kattints a pipára! Ha nem, az x-re!

Item	Dallam hossza			Változás helye		
	Három hang	Négy hang	Öt hang	Eleje	Közepe	Vége
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
Összesen	5	6	4	2	1	6

Kottaképek:

1.item

2. item

3. item

4. item

5. item

6. item

7. item

8. item

9. item

10. item

11. item

12. item

13. item

14. item

15. item

A feladat arculata:

2. feladat Hangmagasság-észlelés

Utasítás: Megegyezik-e a két hang? Ha igen, kattints a pipára! Ha nem, az x-re!

Itemek	Kis szekund		Nagy szekund		Kisterc		Prím
	Fellépő	Lelépő	Fellépő	Lelépő	Fellépő	Lelépő	
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
Összesen	2	2	2	2	1	1	5
	4		4		2		

Kottaképek

1.item

9. item

2. item

10. item

3. item

11. item

4. item

12. item

5. item

13. item

6. item

14. item

7. item

15. item

8. item

A feladat arculata

3. feladat Ritmusészlelés

Utasítás: Megegyezik-e a két ritmussor? Ha igen, kattints a pipára! Ha nem, az x-re!

Itemek	Ritmikai kontextus		Ütemek száma		Változás helye		
	Egyszerű	Összetett	1	2	Eleje	Közepe	Vége
1.	■		■				
2.		■		■			■
3.	■		■		■	■	■
4.		■		■			
5.		■		■		■	
6.	■			■			
7.		■	■		■	■	■
8.	■			■			■
9.		■	■				
10.		■		■	■		
11.		■		■			
12.	■			■	■		
13.	■			■	■	■	■
14.	■		■				
15.	■			■			■
Összesen	8	7	5	10	4	4	6

Kottaképek

4. item

5. item

6. item

7. item

8. item

9. item

10. item

11. item

12. item

13. item

14. item

15. item

A feladat arculata