

# A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

SURJÁN NOÉMI – JANURIK MÁRTA

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola – Szegedi Tudományegyetem Zene-művészeti Kar

*Tanulmányunkban a zenei észlelés fejlettségét vizsgáltuk az általános iskola első évfolyamán. Célunk két eltérő adatfelvételi mód, a papír-ceruza alapú (PP) és a számítógépes tesztelés (CB) összevetése, melyhez korábbi, papír-ceruza alapú tesztünket adaptáltuk online, számítógépes felületre. Papír-ceruza alapon 130, számítógépes felületen pedig 155 tanuló vett részt a vizsgálatban. Eredményeink alapján mindkét mérőeszköz megbízhatósága megfelelő, a reliabilitásmutatók között a teljes tesztre vonatkozóan nincs szignifikáns különbség. A két teszt esetében kapott faktorstruktúrák összevethetőek, a hangmagasság észleléséhez és az időbeli feldolgozáshoz kapcsolódó készségek szerinti faktorok különíthetők el. A zenei észlelés általános fejlettsége szerint azonban a két tesztváltozat között szignifikáns különbséget kaptunk, a papír-ceruza teszt alapján kimutatott fejlettség 8%p-val nagyobb (PP=58%p; CB=50%p). Kutatásunkat első lépésnek tekintjük, eredményeink alapján további, nagyobb mintán és magasabb évfolyamokra is kiterjedő kutatások szükségesek.*

**Kulcsszavak:** zenei észlelés, papír-ceruza alapú teszt, számítógépes teszt, reliabilitás, első évfolyam

Az utóbbi évtizedben egyre elterjedtebbé válnak a számítógépes környezetben végzett pedagógiai vizsgálatok. Az elmélet és a pedagógiai gyakorlat szempontjából egyaránt lényeges kérdés, hogy van-e különbség az eltérő tesztelési platformokon végzett mérések között. Milyen eltérést ad, ha az adott készséget egyéni vizsgálatban, papír-ceruza alapon (paper and pencil – PP) vagy számítógépes környezetben (computer based – CB) vesszük fel (*Babály és Kárpáti*, 2015; *Józsa, Hricsovinyi és Szenczi*, 2015; *Pásztor-Kovács, Magyar, Hülber, Pásztor és Tongori*, 2013). Nem végeztek korábban olyan zenei észlelést érintő hazai kutatásokat, amelyek a különböző platformokon felvett tesztek működését hasonlítanák össze, nem ismert még, hogy az adatfelvételi mód milyen hatással van az eredményekre.

A zenei észlelés fejlettségének vizsgálatára az MTA-SZTE Ének-Zene Szakmódszertani Kutatócsoport online mérőeszközt fejlesztett. Ennek alapját a korábban *Janurik és Józsa* által kifejlesztett papír-ceruza alapú mérőeszközünk a gyakorlatban jól bevált, eddig még nem publikált, továbbfejlesztett

változata adja (*Janurik és Józsa*, 2013). A papíralapú és az azonos tartalmú, digitális formában felvehető teszt egyaránt használható a pedagógiai gyakorlatban.

A hatásvizsgálat céljából első lépésként 285 első évfolyamos tanuló eredményeinek értékelésére vállalkozunk. 130 tanuló esetében papír-ceruza (PP) alapon, 155 tanuló esetében pedig számítógépes felületen (CB) vizsgáljuk a zenei észlelés fejlettségét. Egyrészt arra keresünk választ, hogy egy, a gyakorlatban már jól bevált, zenei percepciót vizsgáló mérőeszköz tartalmi változtatás nélkül átültethető-e számítógépes környezetbe. További fontos kérdés, hogy az első évfolyamos tanulók számítógép-használata megfelelően fejlett-e az ilyen típusú feladatok eredményes végrehajtásához, mint például az egér kezelése, vagy, hogy a feladatokhoz kapcsolt információk feldolgozásához elégséges lehetőséget biztosít-e a kialakított számítógépes felület. Kutatásunkban összevetettük a két mérőeszköz megbízhatóságát, valamint a zenei készségek szerveződését mindkét mérőeszköz esetében faktoranalízis alapján is megvizsgál-

tuk. Tanulmányunkban következtetéseket fogalmazunk meg mind a kutatás, mind pedig a zenepedagógia gyakorlata számára.

## A zenei észlelés és fejlődése gyermekkorban

A zenei észlelés fejlődése a születéstől kezdődően éveken át tartó folyamat, zenei tapasztalatok, valamint kognitív fejlődés eredménye. A zenére való fogékonyság mértéke, a zenei észleléshez köthető készségek fejlettsége, fejlődési üteme azonban egyénekenként igen eltérő lehet. A hangok négy pszichológiai minősége, a hangmagasság, az időtartam, a hangerő és a hangszín különösen fontos a zenében. Ezek azok a fő akusztikai tulajdonságok, érzékelési minőségek, amelyeket a zeneszerzők és előadók irányítanak, illetve amelyek felé a zenét hallgatók is fordulnak (Dowling és Harwood, 1986).

A zenei észlelés folyamatait leíró moduláris elméletek alapján a környezetünkből érkező akusztikus ingerek elemzését követően, a zenei hangok feldolgozása elkülönül; a zenei észlelésért felelős modulon belül a hangmintázatok hangmagasságon alapuló feldolgozása, valamint a ritmus feldolgozása (időbeli, vagy temporális feldolgozás) egymástól elkülönülten szerveződik (Koelsch és Siebel, 2005; Peretz és Coltheart, 2003; Peretz, 2009). A hangmagasság és a ritmus észlelése és fejlődése ezért eltérő jellemzőkkel bír. A *hangmagasságon alapuló* észlelés terén a zenei hangmintázatoknak három fontos tulajdonsága különíthető el: a hangmagasság, a melódia, valamint a harmónia. A *hangmagasság-megkülönböztetés* már igen korai életkorban megjelenik. A hangmagasságok észlelésének, és a zenei hangok megnevezésének egyik módja az abszolút magasságukon alapuló felismerése és megnevezése, ami ritkább képesség. Ennél jelentősen gyakoribb a zenei hangok egymáshoz való viszonyain alapuló észlelésének és megnevezésének képessége. A kutatások egy része azt igazolta, hogy a relatív hangmagasság feldolgozása a gyermeki fejlődés során alakul ki (Stalinsky és Schellenberg, 2010; Volkova, Trehub és Schellenberg, 2006).

Más kutatók mellett érvelnek, hogy az előbbi elképzelés túlságosan leegyszerűsített (Plantinga és Trainor, 2005; Saffran, Reeck, Niebuhr és Wilson, 2005). További kutatások pedig azt igazolják, hogy az abszolút és a relatív kód szerinti hangmagasság-észlelés vegyesen van jelen gyermekkorban (Corrigal és Schellenberg, 2016; Schellenberg és Trehub, 2008; Trehub, Schellenberg és Nakata, 2009).

A *melódia* észlelésében fontos szerepet játszik a hangok mozgásirányának felismerése, a dallamkontúr. Fejlődése korán megkezdődik, a csecsemők már öthónapos kortól érzékenyek a dallamkontúr változásaira (Chang és Trehub, 1977; Trehub, Bull és Thorpe, 1984). A tonális érzék, a különböző hangnemek, hangrendszerek észlelése, felismerése már későbbre tehető, kulturális hatások eredményeként alakul ki. Igazolt, hogy a csecsemők még bármely kultúra hangrendszere iránt egyaránt fogékonyak. A zenei környezet tonális érzékre gyakorolt hatásait tükrözi az is, hogy a nyugati kultúrában élő, zeneileg képzetlen felnőttek is rendelkeznek egyfajta implicit tudással a nyugati zene hangrendszerével kapcsolatosan (Trainor és Trehub, 1992). Erős (1993) óvodás és általános iskolás gyermekekkel folytatott keresztmetszeti vizsgálata azt mutatja, hogy a melódia észlelésének gyermekkori fejlődésében az óvodai és iskolai dalanyag jellemző vonásai tükröződnek. Emellett olyan jellemzők, mint például a figyelem vagy a memória, feltehetően szintén befolyásolják a hallást. Az éneklési képesség, a hanggi adottságok szintén összefüggést mutatnak a melódiahallás fejlődésével (Erős, 1993). Janurik és Józsa (2013) négy- és nyolcéves kor közötti gyermekekkel folytatott keresztmetszeti vizsgálata alapján a melódia észlelése terén nincs szignifikáns fejlődés az egyes korosztályok között.

A *harmónia* észlelés kialakulásának kezdeti szakaszát a konzonanciának a hallásunk számára kellemes hangzásként való azonosítása, illetve a disszonancia kellemetlen hangzásként való érzékelése, továbbá a konzonancia kedvezőbb fogadtatása jellemzi. Bizonyított, hogy már a csecsemők is előnyben részesítik a konzonáns hangközöket a disszo-

náns hangközökkel szemben (*Schellenberg és Trainor, 1996*). A harmónia észlelésében szerepet kap a hangnemérzék, azaz a képesség annak megítélésére, hogy a kromatikus skála adott hangja egy adott hangnemhez tartozik. A nyugati zenei kultúrában ehhez kapcsolódik a tonális hierarchia (a zenei hangok közötti viszonyok felismerése), illetve a harmóniaváltozások érzékelése is fontos. A hangnemérzék korábbi fejlődése figyelhető meg a harmóniai változások percepciójával szemben (*Corrigal és Trainor, 2013*). A harmóniaészlelés fejlődésének kezdete három-, négyéves korra tehető és egészen a felnőttkorig tart. A fejlődésre hatást gyakorol az enkulturáció, a gyermeket körülvevő zenei környezet (*Corrigal és Schellenberg, 2016*).

A *ritmust* a zenében két önálló szerveződés jellemzi, a *csoportosítás* és a *metrum*. A csoportosítás során hierarchikus szerveződés valósul meg, a kisebb egységek nagyobbba rendeződnek, amelyek még nagyobb egységekbe szerveződnek. A metrum szintén hierarchikus szerveződés, a hangsúlyos és hangsúlytalan ritmikai elemek szabályos váltakozásából származik (*Jackendoff és Lerdahl, 2006*). A ritmus vélhetően a legalapvetőbb aspektusa a zenének, mivel olyan zenei műfajok is léteznek, amelyek nem tartalmaznak hangmagasság-mintázatokat. Emellett az is megfigyelhető, hogy a felnőttek természetesen reagálnak a ritmusra, spontán módon készek arra, hogy a ritmussal szinkronizálják a mozgásukat. Jelentőségéhez mérten viszonylag kevés kutatás foglalkozik a ritmikai megkülönböztető és produkciós képességek gyermeki fejlődésével (*Corrigal és Schellenberg, 2016*). A ritmus iránti fogékonyság már újszülött korban megnyilvánul (*Winkler, Háden, Ladinig, Sziller és Honing, 2009*) és az első életév során megfigyelhető mind a csoportosítás (*Krumhansl és Jusczyk, 1990*), mind a metrum (*Moog, 1976; Phillis-Silver és Trainor, 2005*), mind pedig a tempóváltozások (*Baruch és Drake, 1997*) iránti érzékenység. Gyermekkorban a hangmagasságon alapuló észleléssel összehasonlítva a ritmushoz kapcsolódó időbeli észlelés gyorsabb üteme figyelhető meg, hatéves korban a ritmusészlelés fejlettebb a

dallamészlelésnél (*Janurik és Józsa, 2013*). *Asztalos és Csapó (2014)* kutatása szintén ezt támasztja alá. Eredményeik szerint a melódia észleléséhez közvetlenül kapcsolódó fogalmi fejlődésben a rendszeres, mindennapos zeneoktatásnak jelentősebb szerepe van, mint a ritmikai mintázatok felismerésének a fejlődésében. Első, harmadik és ötödik évfolyamos általános iskolásokkal folytatott vizsgálatukban a melódiamegkülönböztetés szignifikánsan fejlettebb valamennyi korosztályban, a mindennapos zeneoktatásban részesülő tanulók esetében. A ritmus- és a tempómekülönböztetés fejlettsége szerint azonban nincs eltérés a heti egy alkalommal, valamint a napi rendszerességgel zenét tanulók között. Véleményük szerint ennek hátterében a médiahatás állhat. A kisgyermekkorától kezdődően gyakran hallott szórakoztató zene elsősorban a ritmusészlelés fejlődését segíti, mivel az ilyen típusú zenét általában erős ritmikus löktetés, ugyanakkor szegényes, sokszor sematikus dallamvilág jellemzi. A ritmusok reprodukálása öt-hétéves korú gyermekek számára könnyebb a szabályos szekvenciák, mint a nem szabályos szekvenciák esetében (*Drake és Gérard, 1989*). A ritmikai hangsúlyok intenzitásbeli különbségeinek reprodukálása ennél nehezebb feladat, még a nyolcévesek is ritkán tudják pontosan megvalósítani (*Gerard és Drake, 1990*). A kisgyermekkor körülvevő zenei környezet szerepének tulajdonítható, hogy ebben az életkorban könnyebb a ritmusok reprodukciója, ha azok kettes felosztásúak (2/4), mint ha hármas felosztásúak (3/4; 6/8) (*Hannon és Trehub, 2005*). A jelen tematikus számban a ritmikai készségek szerveződéséről, fejlődéséről *Mucsi (2018)*, a fejlesztés lehetőségeiről pedig *Pethő, Mucsi és Surján (2018)* írásában olvashatunk bővebben.

A *hangszín- és dinamikaészlelés* közös jellemzője, hogy egyiket sem kezelhetjük tisztán zenei képességként, mivel a hangerő és hangszín információtartalmának észlelése és értékelése a mindennapi életben is fontos szerepet tölt be. A hangszínt a hangmagasság és -erősség, a felhangok mennyisége és erőssége adja; a zenei hangok megszólalásának, a hangmagassági, együtthangzási és ritmikai

A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

kombinációk végtelen sokaságának természetes velejárója. Minél több felhangot hallunk egyidejűleg, annál fényesebbnek érezzük a hangzást. *Janurik és Józsa* (2013) négy-nyolc éves korosztályban folytatott vizsgálatában, négy-, ötéves korban mind a hangszín, mind a dinamika észlelése viszonylag magas fejlettséget mutat. Amíg azonban a dinamikahallás fejlettsége négy- és nyolcéves kor között nem változik, addig a hangszínhallás első és második osztályban szignifikánsan fejlődik. A fejlődés hátterében a természetes érési folyamatok mellett valószínűsíthetően a zenei ismeretek gyarapodása, a különböző hangszerekkel való megismerkedés állhat. *Erős* (1993) vizsgálatában a hangszín viszonyítása eredményesebb volt azokban a feladatokban, ahol a zenei anyag változatlan maradt. A hangszín függetlenítése a dallami és a ritmikai struktúráktól nehezebb feladatnak bizonyult, az általános és középiskolások még nem, csak a főiskolai hallgatók voltak képesek arra, hogy a hangszínt a zenei anyag egészéből kiemelve értékeljék.

A zenei hangmintázatok észlelése a *hallás utáni megkülönböztetés* fejlettsége alapján vizsgálható, amely számos zenei teszt esetében összekapcsolódik a *hallás utáni reprodukció*, az éneklés és ritmustapsolás vizsgálatával. A hallás utáni megkülönböztetés fejlődéséhez fogalmi fejlettségre, explicit tudásra van szükség. Ebben szerepet játszik a zenei hangoknak és relációinak megfigyelése, elemzése, azonosságok-különbözőségek felismerése. Olyan fogalompárok megértésére, továbbá ezek zenei hangmintázatokra vonatkoztatott használatára van szükség, mint például lassú–gyors, halk–hangos vagy magas–mély. A megfigyelésben és azonosításban más fontos kognitív tényezők is szerepet játszanak, mint például a rövid távú memória vagy a figyelem. A hallás utáni megkülönböztetéshez kapcsolódó készségek (hangmagasság-, ritmus-, hangszín-, hangerőmegkülönböztetés készségei), valamint a reprodukció (hallás utáni éneklés, ritmusreprodukció) eltérő ütemben fejlődnek. A két terület fejlettsége között óvodáskorban, négy- ötéves korban még nincs kapcsolat. Ezzel szemben hatéves korban már szignifikáns korreláció mutatható ki (*Janurik és Józsa*,

2013). A hallás utáni megkülönböztetés és a reprodukció közötti korrelációs együttható hetedik osztályban gyenge-közepes kapcsolatra utal. Nem helyes tehát az a közvélekedésben elterjedt személet, ami a pedagógusok, és bizonyos mértékig még a zenepedagógusok körében is érzékelhető, mely szerint a zenei észlelés fejlettségére pusztán az éneklés fejlettsége alapján következtetünk (ezzel összefüggésben lásd még *Janurik és Józsa*, 2018). A hallás utáni megkülönböztetéshez kapcsolódó fogalmi fejlettség igényét támasztja alá *Janurik és Józsa* (2016) tipikusan fejlődő és enyhén értelmi fogyatékos gyermekekkel folytatott vizsgálata. A dallammegkülönböztetés terén a tipikusan fejlődő és enyhén értelmi fogyatékos gyermekek fejlettsége között második osztályban nincs szignifikáns különbség, a tipikusan fejlődő gyermekek szignifikáns fejlődési előnye csak harmadik osztályban mutatható ki. A hangközmegkülönböztetés terén hasonlóképpen, mindössze egy évvel korábban, második osztályban mutatható ki a tipikus fejlődésű gyermekek előnye. A ritmikai mintázatok megkülönböztetéséhez szükséges kognitív fejlettség kezdete hat-hétéves korra tehető. Négy- és ötéves kor között még nincs fejlődés a ritmusmegkülönböztetés terén, hatéves korra azonban jelentős előrelépés mutatható ki (*Janurik és Józsa*, 2013).

A reproductív készségek, a dallaméneklés és a ritmustapsolás fejlődésének szempontjából az óvodáskor szenzitív időszak, rendszeres gyakorlással ebben az életkorban gyors fejlődés érhető el. A hallás utáni megkülönböztetés fejlődéséhez viszont csupán a rendszeres éneklés, a zenei játékok önmagukban nem járulnak hozzá, ehhez célzott fejlesztésre van szükség (*Janurik, Antal-Lundström és Józsa*, 2018; *Janurik és Józsa*, 2012).

A zenei észlelés kisgyermekkorai fejlődésében, más kognitív készségekhez hasonlóan, a szociális háttér is szerepet játszik. Négyéves korban a zenei percepció általános fejlettségi mutatója még nem tér el szignifikánsan az anya iskolázottsága szerint, azonban hétéves korban az alapfokú iskolai végzettségű szülők gyermekeinek elmaradása már átlagosan két-évesnyi, amely elsősorban a hallás utáni meg-

különböztetés terén mutatható ki (*Janurik és Józsa*, 2013). A családi háttér szerepe a zenei észlelés fejlődésében idővel háttérbe szorul, inkább a kortárskapcsolatok és a zenei tevékenységek, valamint a zenetanulás hatnak a fejlődésre (*Gembris*, 2006).

### A zenei képességek mérésének lehetőségei

A zenei képességek mérésének kiindulópontját képezték azok a 20. században elinduló vizsgálatok, melyek a muzikalitás meghatározását, a zenei tehetség alkotóelemeinek feltárását, illetve a zenei képességek meghatározását tűzték ki célul. Ezzel párhuzamosan jelent meg a zenei képességek mérés-értékelésének tárgyköre.

A mérőeszközök kidolgozásakor meghatározó tényező a mérni kívánt dolgról vallott elképzelésünk. A zenei mérőeszközök esetében kétféle elképzelés terjedt el: a Seashore-féle atomisztikus és a Wing-féle holisztikus modell. Az atomisztikus modellben a muzikalitás több, egymáshoz közelálló, ám tisztán megkülönböztethető zenei képességből épül fel (*Ullén, Mosing, Holm, Eriksson és Madison*, 2014), melyek komplexebb struktúrákká szerveződnek (*Wallentin, Nielsen, Friis-Olivarius, Vuust és Vuust*, 2010). Az erre épülő tesztek alapvetően az észleléshez kapcsolódnak, olyan képességekre fókuszálnak, mint például a hallott elemek megkülönböztetése, amelyek nem igényelnek feltétlenül zenei előképzettséget. A holisztikus modell ezzel szemben egyetlen magasabb rendű képességként kezeli a muzikalitást, így annak vizsgálatakor a zenei tevékenység egésze kerül elemzésre (*Ullén és mtsai*, 2014).

A zenei mérés-értékelésben a Seashore-féle atomisztikus modellre épülő mérőeszközök számítanak elterjedtebbnek, mely saját mérőeszközünk kidolgozásakor is kiindulási alapot képezett. A zenei tehetséget, képességeket vizsgáló első, kulcsfontosságú tesztek (pl. *Gordon*, 1989; *Seashore*, 1919) a zenei tehetség vizsgálatára készültek, az egyes zenei képességeket nem elkülönülten, hanem kombinációikban vizsgálták. Seashore zenei tehetséget vizsgáló tesztje (*Seashore's Measure of Musical*

*Talent*) hat szubtesztből – hangmagasságérzék, intenzitásérzék, időérzék, konzonanciaérzék, zenei memória és zenei képzelet – épül fel, melyeknek kitöltési ideje 30–30 perc, így a zenei hallás vizsgálata három órát vesz igénybe. A *Gordon* (1989) által fejlesztett *Music Aptitude Profile Test* ezzel szemben csak egy órát igényel, melynek során vizsgálatra kerül a tonális képzelet (dallam és harmónia), a ritmikai képzet (tempó és lüktetés) és a zenei érzékenység (zenei tagoltság, egyensúly, stílus).

A zenei képességek fejlettségének és más képességekkel való összefüggéseinek vizsgálata újabb zenei tesztek megjelenését eredményezte. Ezek már elkülönülten vizsgálják az egyes zenei képességeket, melyeket a zenei észlelés felől közelítenek meg. Feladataik általában két válaszlehetőséget kínálnak fel, ahol a teszt kitöltőjének az elhangzott két zenei tartalom azonosságáról vagy különbözőségéről kell döntenie. A vizsgált zenei képességek terén azonban eltérést mutatnak. A *Swedish Musical Discrimination Test* (SMDT) a dallammegkülönböztetést, a hangmagasság-megkülönböztetést és a ritmusmegkülönböztetést vizsgálja (*Ullén és mtsai*, 2014), míg a *Musical Ear Test* (*Wallentin és mtsai*, 2010) esetében csak a dallam és a ritmus dimenziója kerül vizsgálatra. Az egyik legtöbb szubtesztet tartalmazó mérőeszköz a *Profile of Musical Perception Skills* (PROMS), amellyel a dallam, a hangmagasság, a ritmus, a dallamba ágyazott ritmus, az akcentus, a tempó, a hangszín, a hangerő, valamint a hangnem észlelésének fejlettsége is feltérképezhető (*Law és Zentner*, 2012).

A tesztek megbízhatóságát a reliabilitásmutató fejezi ki, amely alapján a tesztet alkotó itemek belső konzisztenciájáról kaphatunk képet. A megbízhatóságot több tényező is befolyásolja. Ilyen a teszt felépítése, a szubtesztek itemeinek száma, a minta nagysága, összetétele vagy az adatfelvétel lefolyásának körülményei. A tesztek megbízhatóságáról különféle statisztikai eljárásokkal, illetve ismételt felhasználással kaphatunk pontosabb információkat. Az *1. táblázatban* a leggyakrabban használt tesztek megbízhatósági mutatóit tüntettük fel.

## A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

Teszt	Minta	Reliabilitás (Cronbach- $\alpha$ )	
		Szubtesztek	Teljes teszt
Seashore	10–16 év	0,55–0,84 (KR-21)	
E. E. Gordon	9–18 év	0,66–0,95 (split-half)	0,85–0,93
PROMS	Felnőttek	0,48–0,78	0,85–0,87
Musical Ear Test	Felnőttek	0,96 és 0,94	0,87
SMDT	Felnőttek	0,79–0,89	

1. táblázat: Ismertebb zenei tesztek megbízhatósági mutatói (Law és Zentner, 2012; Ullén és mtsai, 2014; Wallentin és mtsai, 2010)

A papír-ceruza (PP) formátumban végzett tesztelés mellett egyre nagyobb teret kap a számítógép alapú (CB) tesztelés. Ez a zenei képességszettek esetében is megjelenik, bár ezen tesztek elsősorban felnőttek számára elérhetőek. A PROMS (*Profile of Music Perception Skills*), a *Musical Ear Test* és az SMDT (*Swedish Musical Discrimination Test*) adatfelvétele során is számítógépes környezetet használnak. Mintájukat felnőttek alkotják, az egyes szubtesztek ezért több itemet tartalmaznak. Ez növelheti a teszt megbízhatóságát, de hosszabb tesztfelvételi idővel járhat. A zenei percepció vizsgálatának újabb eredményei az online mérés előnyeit hangsúlyozzák, azonban az online tesztkörnyezet hatásaira vonatkozó hazai kutatásokról nincsen tudomásunk. A zenei fejlesztések egyre korábbi életkorra való kitolódása is szükségessé teszi egy új, rövid, megbízható és könnyen elérhető mérőeszköz kialakítását a zenei képességek teszteléséhez mind a zeneileg képzett, mind a zeneileg képzetlen óvodás- és iskoláskorú gyermekek számára.

### Kutatási kérdések

Kutatásunkban egyrészt arra kerestünk választ, hogy egy, a gyakorlatban már jól bevált, zenei észlelést vizsgáló mérőeszköz tartalmi változtatás nélkül átültethető-e számítógépes környezetbe. Az online tesztkörnyezetben felvett tesztek eredményeit elemezve az a kérdés is felmerül, vajon a teszteredmények összevethetőek-e azonos tartalmú, papír-ceruza alapú tesztelések eredményeivel. Emellett azt is megvizsgáltuk, hogy az eltérő tesztkörnyezet hatására hogyan alakul a mérőeszköz megbízhatósága. További fontos kérdés, hogy

az első évfolyamos tanulók számítógép-használata megfelelően fejlett-e az ilyen típusú feladatok eredményes végrehajtásához, illetve a feladatokhoz kapcsolt információk feldolgozásához elégséges lehetőséget biztosít-e a kialakított számítógépes felület.

### Minta, adatfelvétel

A zenei képességvizsgálat 2017 márciusában zajlott. Az adatfelvételt két megyeszékhelyen négy olyan általános iskola tíz első osztályában folytattuk, ahol a tanulók szülői háttere közel azonos volt. A papír-ceruza (PP) alapon elvégzett vizsgálatban 130 tanuló (62 fiú és 68 lány), a számítógépes felületen (CB) elvégzett vizsgálatban 155 elsőosztályos tanuló (71 fiú és 84 lány) vett részt. A két vizsgálat során felvett teszt tartalma azonos volt, csak a tesztfelvétel módja különbözött.

A feladatok itemeit hangfájlok formájában rögzítettük, amelyeket a PP-teszttel végzett vizsgálatban az osztályban elhelyezett hangszórón keresztül hallgattak meg a tanulók. A feladatokat a vizsgálat vezetője ismertette, szükség esetén többször is, esetenként bővebb magyarázattal. A válaszadásra egy fekete-fehér tesztlap állt rendelkezésükre, ahol az egyes feladattípusokon belül az itemek sorszámmal voltak ellátva. A válaszokat kártyázással jelölték. A CB tesztfelvétel a Szegedi Tudományegyetemen kifejlesztett eDia rendszeren keresztül valósult meg, a tanulók asztali számítógépeken, fejhallgatók segítségével oldották meg a feladatokat. A kapcsolódó instrukciókat szintén hangfájlok formájában hallgatták meg. Erre többször is lehetőségük nyílt, a teszt feladatainak megoldása során azonban visszalépésre már nem volt módjuk.

A PP-tesztek kitöltéséhez a tanulók a teljes tanórát igénybe vették, míg az azzal megegyező online adatfelvétel átlagosan 25 perc volt. A tesztfelvételi időben megmutatókozó különbség háttérben több okot is feltételezhetünk. Ilyenek lehetnek a PP-alapú adatfelvétel során megjelenő fegyelmzési problémák, esetleg a gyermekeknek a papíralapon való tesztkitöltéshez kapcsolódó alacsonyabb motivációja, a különböző haladási tempók kiegyenlítődése vagy a társas környezet okozta sokféle inger. A CB-tesztfelvétellel ezzel szemben nagyobb teret adott az egyéni tempóban való haladásnak, a számítógép-használat pedig motiváltta tette a tanulókat, ezzel megszüntetve a fegyelmzési gondokat. Emellett a CB-teszt megrövidült tesztfelvételi ideje lehetőséget biztosított számunkra a tanulóra

vonatkozó általános szociális kérdések mellett további háttérkérdések beiktatására is, amelyek a tanuló iskolai tantárgyakhoz fűződő attitűdjére, zenei motivációjára vonatkoztak.

## Mérőeszközök

A papír-ceruza mérőeszköz a zenei észleléshez kapcsolódóan a hallás utáni megkülönböztetés fejlettségét vizsgálja, *Janurik és Józsa* (2013) mérőeszközének továbbfejlesztett, a gyakorlatban bevált, eddig még nem publikált változata.

A képességteszt valamennyi feladata egy-egy zenei készséget mér, teljesítésük az azonosság–különbözőség fogalmának ismeretén és zenére vonatkoztatott használatán alapul. A teszt feladatait a 2. táblázat szemlélteti.

Feladat	Tartalom	Itemek száma
Dallam-megkülönböztetés	énekhangon két egymás után felhangzó rövid dallam azonosságának vagy különbözőségének eldöntése	8
Akkordanalízis	azt kell eldönteni, hogy hány hangot hallunk egyszerre	8
Ritmus-megkülönböztetés	két egymást követő ritmusképlet hangzik el kisdobon	8
Hangmagasság-megkülönböztetés I.	két egymás után felhangzó, zongorán játszott hang azonosságát vagy különbözőségét kell eldönteni	7
Tempóváltozások	zongorán megszólaló rövid, egyszerű zenei részletek, az ismétléskor azonos vagy megváltozott tempóban	6
Hangmagasság-megkülönböztetés II.	két egymás után felhangzó, zongorán játszott hang azonosságát vagy különbözőségét és a változás irányát kell eldönteni	7
Hangszín-megkülönböztetés	azonos hangszercsaládba tartozó, illetve egymásra kissé hasonlító hangszínű, de más hangszercsaládba tartozó hangszerek hangjának megkülönböztetése	7
Akkordmegkülönböztetés	egymás után, kis szünettel megszólaló hármashangzatok azonossága vagy különbözősége	7
Zenei észlelés – összevont mutatója		58

2. táblázat: A zenei képességteszt feladatai

Az online mérőeszköz kialakításakor *Janurik és Józsa* fentiekben bemutatott mérőeszközét vettük alapul, amellyel tartalmilag megegyezik. A zenei észlelést vizsgáló tesztet az eDia rendszerbe adaptáltuk. A számítógépes teszt elkészítésekor olyan felület kialakítására törekedtünk, melynek kezelése egyértelmű, és lehetővé teszi az általános iskola 1–8. évfolyamain a mérést. A teszt bevezetőjében így ismertetésre kerül a teszt felépítése,

kitöltési módja. A feladatok közötti továbblépés és a válaszadás minden esetben kattintással történik. A jobb megértést elősegítve a tanulónak lehetőséget biztosítottunk a feladat szövegének akár többszöri meghallgatására is, az egyes szubteszteken belül pedig az itemeket számozással különböztettük meg. Visszalépési lehetőséget a teszt itemei közé nem iktattunk be, az egyes itemek meghallgatását csak egyszer tettük lehetővé. A dallam-,

A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

a ritmus-, a hangmagasság I-, a hangszín- és az akkordmegkülönböztetés két választási lehetőséget tartalmazott. A PP-tesztben a két zenei hangmintázat azonossága esetén a pipa, különbözőségük esetén az X bekarikázása szükséges (1. ábra), a CB-teszt kitöltésekor a válaszadás ugyanezen két ikonra való kattintással történik (2. ábra).

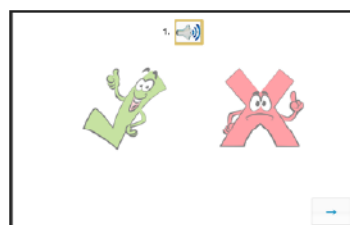
Az akkordanalízis feladatban a PP-tesztben egy hang észlelésekor az *egy hangjegyet* ábrázoló, több hang észlelésekor pedig a *több hangjegyet* ábrázoló ikont kellett bekarikázni (3. ábra). A CB-tesztben szintúgy ezen ikonok álltak a tanulók rendelkezésére, a megfelelő ikonra kellett a tanulóknak kattintani (4. ábra). A tempóváltozásokat és a hangmagas-

ság-megkülönböztetést vizsgáló feladatok három választási lehetőséget kínálnak: lassabb, ugyanolyan gyors vagy gyorsabb, illetve alacsonyabb, ugyanolyan vagy magasabb. A PP-tesztben három kép közül kellett bekarikázni a megfelelőt (5. és 7. ábra), a CB-tesztben a három nyomógomb valamelyikére kellett kattintani (6. és 8. ábra).

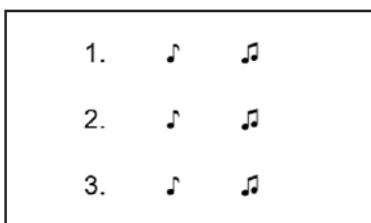
A CB-teszt kitöltését követően azonnali visszajelzést kaptak a tanulók, melynek értelmezése az adatfelvételt követő közös beszélgetés formájában történt. A PP-teszt esetében ez a záró fázis megkésett, mivel az adatlapok kijavítása, valamint az elemzés több időt vett igénybe.



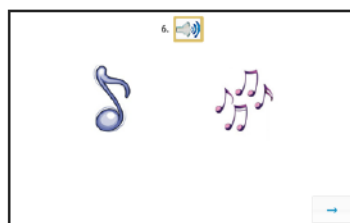
1. ábra: A PP-teszt dallammegkülönböztetés feladata



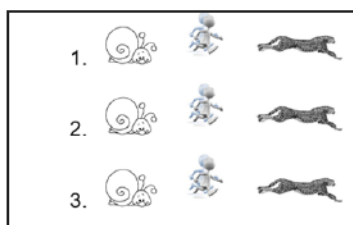
2. ábra: A CB-teszt dallammegkülönböztetés feladata



3. ábra: A PP-teszt akkord-analízis feladata



4. ábra: A CB-teszt akkord-analízis feladata

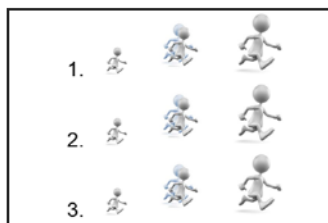


5. ábra: A PP-teszt tempómegkülönböztetést vizsgáló feladata

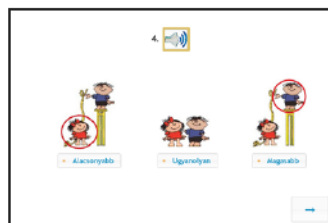


6. ábra: A CB-teszt tempómegkülönböztetést vizsgáló feladata





7. ábra: A PP-teszt hangmagasságok eltérési irányainak felismerését vizsgáló feladata



8. ábra: A CB-teszt hangmagasságok eltérési irányainak felismerését vizsgáló feladata

## Eredmények

### A mérőeszközök megbízhatósága

Vizsgálatunk alapján mindkét mérőeszköz megbízhatósága a teljes tesztre vonatkozóan megfelelő. Az egyes feladatok reliabilitása az analízis és a tempómegkülönböztetés kivételével azonban viszonylag alacsony. Egy, illetve két item kihagyásával a legtöbb feladat megbízhatósága mindkét teszt esetében jelentősen javítható. A ritmus- és hangszínmegkülönböztetés szubtesztben egy, az analízis, a dallam-, a hangmagasság- és az akkordmegkülönböztetés szubtesztben pedig két item elhagyására került sor. A Feldt-próbák eredményei alapján a papír-ce-

ruza és a számítógépes teszt reliabilitása között nincs szignifikáns különbség ( $W=0,90$ ,  $p=0,26$ ). Az egyes zenei készségek közül szignifikáns különbséget a tempó- és a dallammegkülönböztetés esetében kaptunk (3. táblázat). A tempómegkülönböztetés mérő szubteszt ( $W=0,74$ ,  $p=0,04$ ) papír alapon történő adatfelvételének reliabilitása szignifikánsan jobb a számítógépes alapon végzett teszteléshez képest, míg a dallammegkülönböztetés mérő feladatban ( $W=0,73$ ,  $p=0,03$ ) a számítógépes adatfelvétellel bizonyult megbízhatóbbnak a papír-ceruza alapú adatfelvétellel szemben.

Zenei észlelés készségei	Itemek száma	Papír-ceruza teszt	Számítógépes teszt	W	p
Dallammegkülönböztetés	6	0,29	0,48	0,73	0,03
Analízis	6	0,84	0,81	0,88	n.s.
Ritmusmegkülönböztetés	7	0,53	0,61	0,82	n.s.
Hangmagasság-megkülönböztetés	5	0,71	0,63	0,78	n.s.
Tempómegkülönböztetés	6	0,73	0,63	0,74	0,04
Hangmagasság-megkülönböztetés – irány	7	0,44	0,33	0,84	n.s.
Akkordmegkülönböztetés	5	0,55	0,59	0,91	n.s.
Hangszín-megkülönböztetés	6	0,47	0,51	0,94	n.s.
Zenei észlelés összevont mutatója	48	0,83	0,84	0,90	n.s.

3. táblázat: A mérőeszközök reliabilitása szubtesztenként (Cronbach- $\alpha$ )

A zenei észlelés egyes készségei közül az analízisfeladat mér a legmegbízhatóbban mindkét teszt esetében (PP: Cronbach- $\alpha$  0,84; CB Cronbach- $\alpha$  0,81). A PP-teszt feladatai közül a tempómegkülönböztetés fel-

adata is alkalmas lehet a készség önálló vizsgálatára (Cronbach- $\alpha$  0,73). Az áttekintett szakirodalom alapján megfigyelhető, hogy a leggyakrabban alkalmazott, általánosan elfogadott, standard zenei képességteszteknek

## A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

a résztesztekre adott megbízhatósági mutatói szintén széles skálán mozognak – 0,48 és 0,95 közötti Cronbach- $\alpha$  értékek –, amelyek általánosságban alacsonyabbak a képességeket más területeken vizsgáló mérőeszközök megbízhatóságánál (1. táblázat). Mérőeszközeink megbízhatósága itemkihagyásokkal hasonló értékeket mutat. Mindemellett azt is számításba kell vennünk, hogy vizsgálatunk fiatalabb korosztályra, hat-nyolc éves gyermekek zenei képességvizsgálatára vonatkozott. Eredményeink további elemzéseit ezen megbízhatóbb, összességében 48 itemet tartalmazó tesztváltozaton folytattuk le.

### A zenei észlelés fejlettségi mutatói a PP- és CB-tesztváltozatokon

A továbbiakban a PP- és a CB-tesztváltozatokon kapott fejlettségi mutatókat vizsgáljuk meg (4. táblázat). A zenei észlelés általános fejlettsége szerint a két tesztváltozat között szignifikáns különbséget kaptunk, a papír-ceruza teszt alapján kimutatott fejlettség 8%p-val nagyobb (PP=58%p; CB=50%p). Az egyes készségek közül a legnagyobb, 17%p-os eltérés a tempómegkülönböztetés terén mutatható ki, de a dallammegkülönböztetést

mérő feladatban 11%p, a ritmus- és a hangmagasság-megkülönböztetés, valamint a hangmagasság-változás eltérési irányának megnevezését kérő feladatban is 10%p a két mérőeszköz által kimutatott fejlettségbeli különbség. A tempómegkülönböztetés terén kapott különbség egybeesik a feladat megbízhatóságával is, a feladatot alkotó itemek belső konzisztenciája a PP-tesztváltozatban szignifikánsan jobb volt (3. táblázat). Mindössze két olyan feladatot találunk, a harmóniahalláshoz kapcsolódó analízist és az akkordmegkülönböztetést, amelyek fejlettségi mutatói között nincs szignifikáns különbség, a két mérőeszköz megegyezően mér. A *Cohen-d* értékek az akkordmegkülönböztetés esetében azt erősítik meg, hogy nincs eltérés a két rész minta átlagai között. Az analízis és a hangmagasság-megkülönböztetést mérő feladatokban kismértékű eltérésre utalnak, a dallam-, a ritmus-, a tempómegkülönböztetés, valamint a hangmagasság-változások irányának megkülönböztetése esetében pedig közepes mértékű az eltérés. A zenei észlelés összevont mutatóira kapott *Cohen-d* értékek szintén közepes mértékű eltérést mutatnak. (4. táblázat).

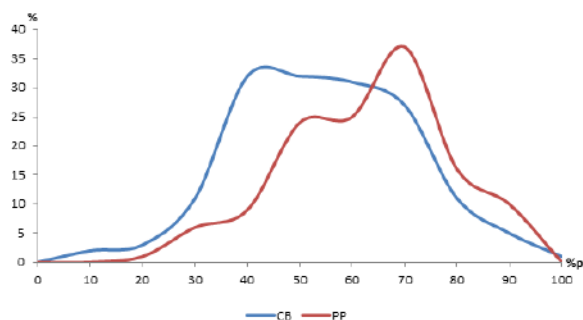
Zenei észlelés készségei	Papír-ceruza teszt		Számítógépes teszt		t	p	Cohen-d
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás			
Dallam	66	20	55	24	-4,03	<0,001	0,50
Analízis	35	35	42	35	1,71	n.s.	-0,20
Ritmus	75	21	65	26	-3,48	0,001	0,42
Hangmagasság	57	34	47	31	-2,51	<0,013	0,31
Tempó	61	30	44	29	-4,72	<0,001	0,58
Hangmagasság - irány	45	22	35	21	-3,76	<0,001	0,47
Akkord	42	29	37	30	-1,69	n.s.	0,17
Hangszín	79	20	70	23	-3,49	0,001	0,42
Zenei észlelés – összevont mutatója	58	15	50	16	-4,39	<0,001	0,52

4. táblázat: A zenei készségek fejlettsége a PP és CB tesztváltozatokon (%p)

A két rész minta eloszlásgörbéi eltérő lefutásúak. A PP-tesztben nyújtott jobb teljesítményt tükrözi az eloszlásgörbe jobbra tolódása; a bimodális eloszlású görbe módusza a 70%p-os teljesítménykategóriába esik. Emel-

lett megfigyelhető egy kisebb helyi maximum az 50%p-ot teljesítők körében. A CB-teszt eloszlásgörbéje 30 és 40%p között meredeken emelkedik, 40%p-nál éri el a maximumot. Ezt követően azonban 40 és 70%p között el-

laposodik, jelezve a közepesen teljesítőknek a PP-tesztrel összehasonlítva nagyobb arányát. A 70 és 100%-ot teljesítők nagyobb aránya szintén a PP-tesztet kitöltők körében figyelhető meg. A PP-tesztben kapott magasabb teljesítménymutatók háttérében az eloszlás-görbék alapján az alacsony és közepes szinten teljesítők kisebb aránya, illetve a magasabb teljesítményt nyújtók nagyobb gyakorisága áll (9. ábra).



9. ábra: A zenei észlelés összevont mutatójának eloszlása a PP- és a CB-tesztet kitöltők körében

## Faktoranalízisek

A továbbiakban a zenei észleléshez kapcsolódó készségek szerveződését faktoranalízissel vizsgáljuk meg. A faktorelemzés során a szorosabb korrelációt mutató változókat egy faktornak tekintjük, és ezeket

értelmezzük. A mérőeszközök validitására következtethetünk, amennyiben az itemek szerveződése Peretz és Coltheart (2003) zenei észlelésről alkotott modellje szerint a hangmagasságon alapuló és a ritmikai észleléshez kapcsolódó itemek elkülönülését tükrözi.

A papír-ceruza mérőeszköz faktorstruktúrája három faktort mutat. Az első két faktor kevésbé határozott körvonalakkal ugyan, de mindkét mérőeszköz esetében hasonlóképpen értelmezhető. A papír-ceruza mérőeszköz esetében az első faktorban jelennek meg azok a zenei készségek, amelyek az összetettebb, időbeli dimenziót is tartalmazó hangmintázatok összehasonlítását kérik. Emellett itt találjuk a két hangmagasság-összehasonlítást kérő feladatot is, azonban közülük az egyik, csaknem azonos súllyal, a második faktorban is megjelenik. A második faktorban különülnek el a hangmagasság-észlelés időbeli dimenziót nem tartalmazó készségei, a harmóniahalláshoz kapcsolódó két feladat és a hangmagasság-megkülönböztetés korábban említett feladata. A harmadik faktorban elkülönülten jelen lévő, időbeli feldolgozást igénylő tempómegkülönböztetés viszonylag magas faktorsúllyal az „időbeli” első faktorban is megjelenik. Szintén a harmadik faktorban szerepel a nem tisztán zenei képességként is értelmezhető hangszínhallás, az egyetlen készség, amely az online teszt struktúrájával összehasonlítva érdemi eltérést mutat (5. táblázat).

	Faktorok		
	1. faktor	2. faktor	3. faktor
Sajátérték	2,60	1,18	1,03
Variancia (%)	32,52	14,70	12,93
Kum. Variancia (%)	32,52	47,23	60,16
Kaiser–Meyer–Olkin mutató		0,66	
Hangmagasság – irány	<b>0,73</b>	0,12	0,03
Dallam	<b>0,72</b>	0,04	-0,05
Ritmus	<b>0,52</b>	0,24	0,33
Hangmagasság	<b>0,48</b>	<b>0,54</b>	0,24
Akkord	0,17	<b>0,84</b>	-0,09
Analízis	0,01	<b>0,73</b>	0,20
Hangszín	-0,17	0,14	<b>0,86</b>
Tempó	<b>0,39</b>	0,02	<b>0,70</b>

5. táblázat A papír-ceruza teszt faktoranalízise (Megjegyzés: főkomponens-elemzés Varimax rotációval)

A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

Az online mérőeszköz esetében a zenei percepcióhoz köthető itemek *Peretz* és *Coltheart* modelljét leképezve két faktorban különülnek el. Az első faktor a hangmagasságon alapuló, de időbeli feldolgozást nem igénylő készségek faktoraként azonosítható. Ebben a faktorban különülnek el azok a hangmagasság-észleléssel összefüggő feladatok, amelyek egy-egy hangzat összehasonlítását kérik, az akkordmegkülönböztetés és az analízis feladatok, valamint a szintén hangmagasságon alapuló észlelést igénylő, egy hangpár hangjainak hangmagasság-összehasonlítását kérő feladatok. A második faktorban pedig az időbeli feldolgozáson alapuló ritmikai készségek, valamint az időbeli kiterjedést is tartalmazó, összetettebb hangmintázatok ész-

leléséhez kapcsolódó készségek tartoznak (6. táblázat). Ebben a faktorban a legnagyobb faktorsúllyal a ritmusészleléshez kapcsolódó, időbeli készségek (tempómegkülönböztetés; ritmusmegkülönböztetés) szerepelnek. Szintén ebben a faktorban szerepel a hangmagasság-észleléshez köthető dallammegkülönböztetés feladat, valamint a hangsín-megkülönböztetés, amelynek észlelésében szintén szerepet játszik a hangmagasság, a hangerő és a felhangok észlelése. E készségeknek az időbeli feldolgozás faktorában való megjelenését annak tulajdonítjuk, hogy ezek a feladatok a hangmagasságok észlelésén túl, összetettebb és időben kiterjedtebb zenei mintázatok megfigyelését, összehasonlítását kérik (6. táblázat).

	Faktorok	
	1. faktor	2. faktor
Sajátérték	2,95	1,12
Variancia (%)	36,91	14,96
Kum. Variancia (%)	36,91	51,86
Kaiser–Meyer–Olkin mutató	0,77	
Akkord	<b>0,85</b>	0,05
Hangmagasság	<b>0,82</b>	0,18
Analízis	<b>0,58</b>	0,14
Hangmagasság - irány	<b>0,51</b>	0,32
Tempó	0,01	<b>0,75</b>
Ritmus	0,19	<b>0,73</b>
Dallam	0,34	<b>0,61</b>
Hangsín	0,15	<b>0,60</b>

6. táblázat: Az online teszt faktoranalízise  
(Megjegyzés: főkomponens-elemzés Varimax rotációval)

## Értelmezés

Kutatásunkban egy, a zenei észlelés fejlettségét vizsgáló, korábban már kipróbált papír alapú mérőeszköz, illetve egy azonos tartalmú online képességeteszt jellemzőit vetettük össze első évfolyamos tanulók bevonásával. Eredményeink alapján mindkét teszt hasonló megbízhatósággal mér, a két mérőeszköz belső konzisztenciája között a teljes tesztre vonatkozóan nincs szignifikáns különbség. Az egyes zenei készségeket vizsgáló résztesztek közül a tempómegkülönböztetés feladatában mutatható ki a papír-ceruza mérőeszköz jobb

megbízhatósága, a dallammegkülönböztetés esetén pedig a CB-mérőeszköz bizonyult megbízhatóbbnak. Feladatonként egy, illetve két item elhagyásával mindkét teszt megbízhatósága javítható. Mérőeszközünk megbízhatósága más, gyakran használt, standard zenei képességetesztekkel összevetve hasonlóan széles skálán mozog (pl. *Swedish Musical Discrimination Test*, Ullén és mtsai, 2014; *Musical Ear Test*, Wallentin, Nielsen és mtsai, 2010; *Profile of Musical Perception Skills*, Law és Zentner, 2012). Eredményeink értékelésekor érdemes figyelembe venni, hogy

mérésünk az említett zenei tesztekhez képest fiatalabb, hat-nyolc éves korosztályra vonatkozott. A zenei észlelést vizsgáló mérőeszközök az azonosság–különbözőség felismerésén alapulnak. Az azonosság–különbözőség felismerése és a zenei hangmintázatokra való vonatkoztatása fogalmi fejlettséget igényel. A feladatok megoldásában, az egymás után felhangzó két zenei anyag összehasonlításában vélhetően fontos szerepet játszik a kitartó figyelem, mivel az összehasonlítandó zenei hangmintázatok csak egyszer lehet meghallgatni. Az emlékezetben való megtartásukhoz a rövid távú memóriára is szükség van. Az eredmények értelmezéséhez azt is érdemes figyelembe venni, hogy a zenei tesztek felvételére az ének-zene órákon kaptunk lehetőséget, amelyek minden iskolában olyan időszakban szerepeltek az órarendben (negyedik, ötödik, vagy hatodik órában), amikor a tanulók már fáradtabbak. Úgy gondoljuk, hogy a felsorolt tényezők a vizsgált, hat-nyolc éves korosztályban még inkább nagyobb szerepet kaphatnak. Az online teszt belső konzisztenciájának további növelése érdekében megfontolandó egyes itemek felülvizsgálata, illetve a feladatok bemutatását és sorrendjét érintő esetleges változtatás. Ilyen lehet például a standard stimulus kétszeri bemutatása az azzal összehasonlítandó stimulus elhangzása előtt (Law és Zentner, 2012), a könnyebb megértést elősegítő magyarázó, bemutató feladatok beiktatása a CB-tesztváltozatba, illetve a megbízhatóbban mérő feladatok előresorolása.

A két mérőeszköz alkalmazásakor az első évfolyamosok fejlettségi mutatói a hallás utáni megkülönböztetés általános fejlettségére vonatkozóan szignifikánsan különböznek; a PP-teszt esetében magasabb értékeket kaptunk. Az egyes feladatok fejlettségi mutatói – a két harmóniahallást vizsgáló feladat kivételével – szintén szignifikánsan különböznek. A számítógépes környezetben felvett teszt alapján kapott, szignifikánsan alacsonyabb átlagértékek alapján arra is következtethetünk, hogy az első évfolyamos tanulók számára a feladatok teljesítéséhez esetleg nehezebb körülménye-

ket jelentett az online tesztkörnyezet, vagy az egér használata. A papír-ceruza tesztelés során a tesztfeltevő a tanulók reakcióit figyelemmel kísérhette. Egyúttal lehetőség nyílt bővebb magyarázatra is, amely elősegíthette a feladatok pontosabb megértését. Pomplun, Ritchie és Custer (2006) az ilyen esetek hátterében hasonló vizsgálatok alapján a számítógépes tesztelés esetében beprogramozható visszalépési lehetőség hiányát feltételezik. A szignifikánsan eltérő fejlettségi mutatók miatt az eltérő tesztkörnyezetben felvett, azonos tartalmú tesztek eredményei első osztályban vizsgálatunk alapján *mindezeket figyelembe véve vethetőek össze*. Eredményeink megerősítéséhez azonban további, nagyobb első évfolyamos mintán, valamint felsőbb évfolyamokon elvégzett vizsgálatok szükségesek.

Faktorelemzésünk eredményei a zenei észleléshez kapcsolódó készségek Peretz és Coltheart (2003) zenei észlelésről alkotott modelljét tükrözik, amely egyúttal mérőeszközünk validitását is alátámasztja. A kapott faktorstruktúrák összevethetőek. Az online, CB-mérőeszköz esetében a zenei percepcióhoz köthető készségek két faktorban különülnek el, míg a papír-ceruza mérőeszköz faktorstruktúrája a számítógépes tesztől eltérően három faktort mutat. Az első két faktor mindkét mérőeszköz esetében hasonlóképpen értelmezhető. Mindkét mérőeszköz faktorstruktúrájában azonosítható egy, a hangmagasság-észleléshez kapcsolódó készségeket magában foglaló faktor. Továbbá körvonalazható egy másik, időbeli feldolgozást igénylő, ritmikai készségeket tartalmazó faktor, amelyben azonban olyan feladatok is megjelennek, amelyek a hangmagasság-észleléshez köthetőek. E feladatok „időbeli” faktorba kerülését annak tulajdonítjuk, hogy összetett hangmintázatok összehasonlítását, elemzését kérik, amelyek – a harmónia- és a hangmagasság-feladatokkal összehasonlítva – nemcsak összetettebbek, de időben is kiterjedtebbek. Megoldásukhoz pl. a rövid távú memória használatára, vagy a tartósabb figyelemre inkább szükség van. Az egyetlen készség, amely a CB-teszt struktúrájá-

## A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel

val összehasonlítva érdemi eltérést mutat, a harmadik faktorban szereplő hangszínhallás. Véleményünk szerint a hangszínhallásnak a PP-tesztben elkülönült faktorban való megjelenése annak is tulajdonítható, hogy a hangszínhallást nem kezelhetjük tisztán zenei képességként, hiszen a hangszín információtartalmának észlelése és értékelése a mindennapi életben is fontos szerepet tölt be (Turmezeyné és Balogh, 2009). Vizsgálatunk eredményei azt igazolják, hogy a hangmagasság-észlelés, valamint a hangmintázatok időbeli feldolgozást igénylő szerveződésének észlelése, ezáltal fejlődésének üteme is egymástól elkülönül. Fontos mindezek tudatosítása a pedagógia gyakorlata számára.

A zenei észlelés, valamint ehhez kapcsolódóan az éneklés és ritmusreprodukció valamennyi zenei tevékenység alapját jelenti. Kutatásunk kapcsán szintén fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a zenei hallás általános fejlettségéről alkotott kép kialakításához mind a hallás utáni megkülönböztetés, mind pedig a hallás utáni reprodukció (éneklés és ritmus-reprodukció) vizsgálata elengedhetetlenül szükséges. A zenei észlelés összetevőinek, a hallás utáni megkülönböztetéshez kapcsolódó készségeknek az észlelésben betöltött szerepe azonban a közgondolkodásban nem, vagy csak nagyon kevésbé tudatosul. Korábbi, hetedik évfolyamos tanulókkal folytatott vizsgálati eredmények szerint a hetedikesek saját zenei képességeik fejlettségéről kialakított véleménye meglehetősen negatív, és kevésbé tükrözi a valóságot, a zenei hallásról alkotott véleményük kialakításában pedig döntő szerepet játszik az éneklés fejlettségéről alkotott vélemény. A hallás utáni megkülönböztetéshez kapcsolódó zenei készségeik valódi fejlettsége és a zenei képességeik fejlettségéről alkotott véleményük között nincs kimutatható kapcsolat (Janurik és Józsa, 2018).

### Összegzés

A hallás utáni megkülönböztetés fejlettségét vizsgáló mérőeszközünk hozzájárulhat ahhoz, hogy a pedagógiai gyakorlat során egy-

szerűen, online hozzáférhető módon a pedagógusok hiteles képet alkothassanak a zenei észlelés fejlettségéről, amely megbízhatóan működő mérőeszköz hiányában nehezen felbecsülhető. Mind a papír-ceruza alapú, mind az online teszt megbízhatósága megfelelőnek bizonyult. Kutatási eredményeink azonban azt mutatják, hogy első évfolyamon a két mérőeszköz esetében kapott fejlettségi mutatók eltérőek. Ennek értelmezéséhez további, nagyobb mintán és felsőbb évfolyamokat is érintő kutatásokat tartunk szükségesnek. Emellett azt is fontosnak tartjuk, hogy a továbbiakban olyan mérőeszköz is hozzáférhetővé váljon, amelynek segítségével a reprodukív készségek, az éneklés és a ritmikai készségek fejlettsége is pontosan, objektív módon feltérképezhető.

### Köszönetnyilvánítás

A tanulmány elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja támogatta.

### Felhasznált irodalom

- Asztalos, K. és Csapó, B. (2014): Online assessment of musical abilities in Hungarian primary schools – Results of first, third and fifth grade students. *Bulletin of the International Kodály Society*, **39**. 1. sz. 3–14.
- Babály Bernadett és Kárpáti Andrea (2015): A téri képességek vizsgálata papír alapú és online tesztekkel. *Magyar Pedagógia*, **115**. 2. sz. 67–92.
- Brauch, C. és Drake, C. (1997): Tempo discrimination in infants. *Infant Behavior and Development*, **20**. 4. sz. 573–577.  
[https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(97\)90049-7](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(97)90049-7)
- Chang, H. W. és Trehub, S. E. (1977): Auditory processing of relational information by young infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, **24**. 2. sz. 324–331.  
[https://doi.org/10.1016/0022-0965\(77\)90010-8](https://doi.org/10.1016/0022-0965(77)90010-8)
- Corrigal, K. A. és Schellenberg, E. G. (2016): Music cognition in childhood. In: McPherson, G. E. (szerk.): *The Child as Musician: A handbook of musical development*. Oxford Scholarship, Oxford. 81–101.

- Corrigall, K. A. és Trainor, L. J. (2013): Enculturation to musical pitch structure in young children: Evidence from behavioral and electrophysiological measures. *Developmental Science*, **17**. 1. sz. 142–158.
- Dowling, W. J. és Harwood, D. L. (1986): *Music cognition*. Academic Press, Orlando.
- Drake, C. és Gérard, C. (1989): A psychological pulse train: How young children use this cognitive framework to structure simple rhythms. *Psychological Research*, **51**. 1. sz. 16–22.  
<https://doi.org/10.1007/BF00309271>
- Gembris, H. (2006): The development of musical abilities. In: Colwell, R. (szerk.): *MENC handbook of musical cognition*. Oxford University Press, Oxford. 124–164.
- Gerard, C. és Drake, C. (1990): The inability of young children to reproduce intensity differences musical rhythms. *Perception and Psychophysics*, **48**. 1. sz. 91–101.  
<https://doi.org/10.3758/BF03205015>
- Gordon, E. E. (1989): *Advanced measures of music audiation*. Riverside Publishing Company, Chicago.
- Erős Istvánné (1993): *Zenei alapképesség*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Hannon, E. E. és Trehub, S. E. (2005): Metrical categories in infancy and adulthood. *Psychological Science*, **16**, 1. sz. 48–55.  
<https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00779.x>
- Jackendoff, R. és Lerdahl, F. (2006): The capacity for music: What is it and what's special about it? *Cognition*, **100**. 1. sz. 33–72.
- Józsa Krisztián, Hricsovinyi Julianna és Szenczi Beáta (2015): Számítógép-alapú Elsajátítási motiváció kérdőívek validitása és reliabilitása. In: Csapó Benő és Zsolnai Anikó (szerk.): *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában*. Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 123–146.
- Janurik, M. és Józsa, K. (2012): Findings of a three months long music training programme. *Hungarian Educational Research Journal*, **4**. 2. sz. 2–14.  
<https://doi.org/10.5911/HERJ2012.04.01>
- Janurik Márta és Józsa Krisztián (2013): A zenei képességek fejlődése négy- és nyolcéves kor között. *Magyar Pedagógia*, **113**. 2. sz. 75–99.
- Janurik Márta és Józsa Krisztián (2015): Enyhén értelmi fogyatékos gyermekek zenei képességének fejlettsége. *Magyar Pedagógia*, **116**. 1. sz. 25–50.
- Janurik és Józsa (2018): A zenetanulás iránti motiváció és a zenei képességek összefonódása. (Közlésre benyújtva).
- Janurik Márta, Antal-Lundström Ilona és Józsa Krisztián (2018): A zenei hallás korai fejlődésének szerepe a beszédészlelés fejlődésében: Egy zenei fejlesztőprogram tanulságai. *Gyermeknevelés*, **6**. 2. sz. 64–79.  
<https://doi.org/10.31074/gyn201826479>
- Koelsch, S. és Siebel, W. (2005): Towards a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, **9**. 12. sz. 578–584.  
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.001>
- Krumhansl, C. L. és Jusczyk, P. W. (1990): Infants' perception of phrase structure in music. *Psychological Science*, **1**. 1. sz. 70–73.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1990.tb00070.x>
- 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. 1–15. e52508.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052508>
- Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Schott, London.
- Mucsi Gergő (2018): A ritmikai készségek fejlődése 12 éves korig. *Gyermeknevelés*, **6**. 2. sz. 108–118.  
<https://doi.org/10.31074/gyn20182108118>
- Pásztor-Kovács Anita, Magyar Andrea, Hülber László, Pásztor Attila és Tongori Ágota (2013): Áttérés az online tesztelésre - a mérés-értékelés új dimenziói. *Iskolakultúra*, **23**. 11. sz. 86–100.
- Peretz, I. (2009): Music, language and modularity framed in action. *Psychologica Belgica*, **49**. 2–3. sz. 157–175.  
<https://doi.org/10.5334/pb-49-2-3-157>
- Peretz, I. és Coltheart, M. (2003): Modularity of music processing. *Nature Neuroscience*, **6**. 7. sz. 688–691.  
<https://doi.org/10.1038/nn1083>
- Pethő Villő, Mucsi Gergő és Surján Noémi (2018): Zene – ritmus – játék. A ritmikai fejlesztés lehetőségei, kérdései első osztályban. *Gyermeknevelés*, **6**. 2. sz. 119–131.  
<https://doi.org/10.31074/gyn20182119131>
- Phillis-Silver, J. és Trainor, L. (2005): Feeling the beat: movement influences infant rhythmic perception. *Science*, **308**. 5727. sz. 1430.
- Plantinga, J. és Trainor, L. J. (2008): Infants' memory for isolated tones and the effects of interference. *Music Perception*, **26**. 2. sz. 121–127.  
<https://doi.org/10.1525/mp.2008.26.2.121>

- Pomplun, M., Ritchie, T. és Custer, M. (2006): *Factors in paper-and-pencil and computer reading score differences at the primary grades; educational assessment*, **11**. 2. sz. 127–143.
- Saffran, J. R., Reeck, K., Niebuhr, A. és Wilson, D. (2005): Changing the tune: The structure of the input affects infants' use of absolute and relative pitch. *Developmental Science*, **8**. 1. sz. 1–7.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00387.x>
- Schellenberg, E. G. és Trainor, L. J. (1996): Sensory consonance and the perceptual similarity of complex-tone harmonic intervals: Test of adult and infant listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, **100**. 3321–3328.  
<https://doi.org/10.1121/1.417355>
- Schellenberg, E. G. és Trehub, S. E. (2008): Is there an Asian advantage for pitch memory? *Music Perception*, **25**, 3. sz. 241–252.
- Seashore, C. E. (1919): *Measures of Music Talent*. Academic Press, New York.
- Stalinsky, S. M. és Schellenberg, E. G. (2010): Shifting perceptions: developmental changes in judgments of melodic similarity. *Developmental Psychology*, **46**. 6. sz. 1799–1803.  
<https://doi.org/10.1037/a0020658>
- Trehub, S. E., Schellenberg, E. G. és Nakata, T. (2008): Cross-cultural perspectives on pitch memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, **100**. 1. sz. 40–52.  
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.01.007>
- 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.  
<https://doi.org/10.2307/1130133>
- Trainor, L. J. és Trehub, S. E. (1992): A comparison of infants' and adults' sensitivity to Western musical structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **18**. 2. sz. 394–402.  
<https://doi.org/10.1037/0096-1523.18.2.394>
- Turmezeyné Heller Erika és Balogh László (2009): *Zenei tehetséggondozás és képesség-fejlesztés*. Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület, Debrecen és Faculty of Central European Studies, Constantine the Philosopher University, Nyitra.
- 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. *Personality and Individual Differences*, **63**. 6. sz. 87–93.  
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.01.057>
- Vovolka, A., Trehub, S. E. és Schellenberg, E. G. (2006): Infants' memory for musical performances. *Developmental Science*, **9**. 6. sz. 583–589.
- 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**. 3. sz. 188–196.  
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.02.004>
- Winkler, I., Háden, G., P., Ladinig, O., Sziller, I. és Honing, H. (2009): Newborn infants detect the beat in music. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, **106**. 7. sz. 2468–2471.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0809035106>



### **Examining the development of musical perception with traditional and computer-based testing**

*In our study we examine the development of musical perception at first grade of the primary school. Our aim is to compare two different measuring surface, the paper pencil (PP) based and the computer based (CB) testing, we adapted our previous paper-pencil based test to an online, computer-based surface. As a paper pencil test 130 students, as a computer based test 155 students were measured. Based on our results, the reliabilities of both measurement devices are good. The difference between the reliability values of the full tests was not significant. In the case of the two tests the factor structures can be compared, we can distinguish a pitch-perception and a temporal processing factor. Between the two tests which were measured in a different surface we found significant differences between the developmental level of music perception, the data show a 8%p bigger general development in the case of paper-pencil test (PP= 58%p; CB= 50%p). We think about our research as a first step, and based on our results, further research is necessary involved a bigger sample and higher classes.*

**Keywords:** *music perception, paper-pencil test, computer-based test, reliability, first grade*

Surján Noémi és Janurik Márta (2018): A zenei észlelés fejlettségének vizsgálata hagyományos és számítógépes tesztfelvétellel. *Gyermeknevelés*, 6. 2. sz., 32–48.