

Benedekfi István – Buzás Zsuzsa

1 SZTE Zeneművészeti Kar
2 Kecskeméti Főiskola

Zeneművészeti szakközépiskolás tanulók kottaolvasási készségének vizsgálata szemmozgást követő módszerrel

A gregorián énekek lapról énekelhetőségéről és tanításukról közel ezer évvel ezelőtt, 1026 körül született meg az első tanulmány Arezzói Guido itáliai bencés szerzetestől (Draskóczy, 2001). A Guido által megalkotott zenei notáció, illetve a szolmizációs szótagok mára az egész világon elterjedtek, és jelen vannak a zenepedagógiában.

A magyarországi zeneoktatás elsősorban Kodály Zoltán koncepciójára épül, aki számos művet komponált a kottaolvasás gyakoroltatására. Habár a zeneoktatás szerves részét képezi a kottaolvasás tanítása, átfogó vizsgálat erről a kérdésről idáig nem történt Magyarországon.

Kutatásunkban zeneművészeti szakközépiskolás tanulók kottaolvasási készségét vizsgáltuk szemmozgás követő módszer segítségével. Kutatási célunk feltárni a jó kottaolvasás-stratégia használóinak jellemzőit, a különböző kottaolvasási stratégiák tanításának lehetőségeit.

A kottaolvasás meghatározásának lehetőségei és összetevői

Hodges (2011) definíciója szerint a kottaolvasás olyan folyamat, amely átalakítja a speciális vizuális szimbólumokat – a zenei notációt – ritmusokká, hangokká, melyek lehetnek belső (hang nélküli) zenei folyamatok vagy külső megszólaltatásúak; énekelt vagy hangszeres anyagok. Erősné (1992) szerint a kottaolvasás során a jelekben kifejezett, kottaképen rögzített zenei anyag elemeihez hallási képzetet társítunk, az olvasás tehát a jel-hangzás kapcsolattal realizálódik, melynek inverz tevékenysége a hangzás-jel képzetkapcsolattal jellemezhető, vagyis a kottairást, a hallott zenei struktúrák lekottázását, jelekkel rögzítését jelenti.

Számos kutató vizsgálataiban a *lapról-olvasás* kifejezést használja, míg vannak, akik határozottan megkülönböztetik a két fogalmat, a *lapról-olvasást* és a *kottaolvasást* (Elliott, 1982). A *lapról-olvasás* definíciója szerint szűkebb, az első látásra való, *prima vista* olvasást jelenti, míg a kottaolvasás fogalma ennél jóval átfogóbb. Az énekelt kottaolvasást *lapról-éneklésnek* nevezhetjük, a *lapról-játék* fogalmát inkább hangszerjátékosok körében használjuk.

A lapról-éneklés fejlődése hasonló kottaolvasáshoz, mivel mindkettő ugyanazokat a képességeket alkalmazza, például a dallami és ritmikai képességet. A különbség legin-

kább az, hogy a lapról-éneklés a dallamhangok és dallami relációk belső auditív reprezentációján alapul, a hangszerjátékos kottaolvasása viszont nem kívánja ennek meglétét, ugyanakkor hangszertechnikai tudás szükséges az olvasás megvalósításához (Fine, Berry és Rosner, 2006).

A kottaolvasás és -írás a zenei alapképesség legbonyolultabb – legkevesebb háromtagú – képzetkapcsolatokkal leírható szerveződése, amelyet Erősné (1993) táblázatban foglalt össze. A zenei alapképességek modelljének két tengelyén a zenei dimenziók és zenei kommunikáció alaptípusai jelennek meg.

1. táblázat. A zenei alapképesség modellje Erősné (1993) szerint

Dimenzió	Kommunikációs terület			
	Hallás	Közlés	Olvasás	Írás
Melódia	Dallamhallás	Dallamközlés	Dallamolvasás	Dallamírás
Harmónia	Hangzathallás	Hangzatközlés	Hangzatolvasás	Hangzatrírás
Ritmus	Ritmushallás	Ritmusközlés	Ritmusolvasás	Ritmusírás
Hangszín	Hangszínhallás	-	-	-
Dinamika	Dinamikahallás	-	-	-

Felmerülhet az a kérdés, ha e modellben szerepel a dallamközlés, -olvasás és -írás, a hangzatközlés, -olvasás és -írás, valamint a ritmusközlés, -olvasás és -írás, miért nem szerepel sem a hangszín-közlés, sem a dinamika-közlés lehetséges metszete, pedig éppen ezek adnák majd az *egyedi, művészi értékét a végterméknek*; a felhangzó zeneműnek.

A zeneoktatásban legismertebb Seashore-teszt alkalmazásáról folytatott vizsgálatok szerint a hangmagasság korrelál a dinamikával, a dallammal és az idővel; a ritmus az idővel, a hangerősséggel és a dallammal; a hangszín a hangmagassággal és az idővel. A korrelációs együtthatók értéke a zeneművészeti főiskolások körében a legmagasabb (Dombiné, 1992). A zenei tevékenységek eredményességét tehát különböző képesség-együttesek, képességkomplexumok teszik lehetővé.

Egy zeneművészeti szakközépiskolában folytatott vizsgálatunk szerint szintén több zenei készség korrelál egymással. A zenei memória és a zenei írási készsége 0,01 szignifikanciaszint mellett mutatnak összefüggést. A zenei írás és olvasás készsége egymással magasan korrelál, valamint ezen zenei képességek magasan korrelálnak az intonációs és a ritmikai készségekkel ($p < 0,001$). A kutatásban a kottaolvasási készségét a diákok 54%-a tartotta megfelelőnek, a hallás utáni dallamírást mindössze 34%-uk ítélte jónak. Az íráskészség gyenge szintjének oka lehet, hogy a kottairással kapcsolatos feladatokat nem készítik elő megfelelően, illetve nincs visszajelzés a feladatok megértésének mértékéről. A zenepedagógián belül kevés kutatás foglalkozik a kooperatívitással, a csoportmunka lehetőségeivel, ami szintén hozzájárulhat a sikeres kottaolvasás megvalósításához. A diákok harmóniai és formai elemző készsége alacsony szintet jelöl, ezt mindössze 39% tartja megfelelőnek, improvizációhoz kapcsolódóan saját tudásuk értékelése viszont magasabb (46%).

A lapról-éneklés, a lapról-játék fejlődésének meghatározó mozzanata a tudatos gyakorlás-tanulás. Az elméleti, illetve hangszeres zenetanulmányok során az egyik központi és alapvető feladat az automatikus beidegzésű műveletek-készségek elsajátítása. Ugyanakkor előfordulhat olyan eset, amikor nem a képességek vagy készségek hiánya akadályozza meg a kitűzött feladat megvalósítását, hanem a figyelem hibái, nem jött létre a pszichikai egyensúly, a *pszichikai feltételek harmóniája* (Dénes, 1959).

A kottaolvasással kapcsolatos ismertebb kognitív modellt a fuvolista és pszichológus Wolf publikálta 1976-ban, melyet zongoristákkal készült interjúkra alapozott. Wolf a lapról-olvasást úgy értelmezte, mint zenei minta vagy szerkezet felismerését. Vizsgálatában egy Handel-sonáta tételével illusztrálta az ismerős minták keresésének törvény-

szerűségét. Wolf szerint szoros kapcsolat van a lapról-olvasás és az olvasási képesség között. Sematikus modellje egymásba kapcsolódó információfeldolgozó rendszerekkel ismerteti a képzett és képzetlen lapról-olvasók készségeinek különbségeit, mely arra is választ ad, hogy miért lehetséges, hogy tapasztalt, professzionális zenészek olykor miért olvashatnak gyengén lapról.

A kottaolvasás összetevői lehetnek (*Waters, Townsend és Underwood, 1998*): min-tafelismerő képesség, előrejelzés, az akusztikus megszólaltatás képessége, hallásbeli értelmezések alkalmazása és létrehozása, illetve improvizáció, memória és kinezetikus ábrázolás (*Lehmann, Ericsson, 1996*).

Számos tanulmányban a lapról-olvasást olyan áttételként, kódolási folyamatként értelmezik, amely folyamatban az előadónak gyorsan kell konvertálnia egy információt egy más formába (*Sloboda, 1984*). Zongorakísérők lapról-játékával szintén foglalkoznak kutatók. A korrepetitorok helyzete igen összetett, mivel a sajátjukon kívül egy másik előadó játékát vagy énekét is figyelembe kell venniük.

A kutatások rámutatnak arra, hogy a minta-felismerés az egyik legfontosabb eleme a mesteri szintű zongora lapról-játéknak (*Wolf, 1976*). Általában véve a zenei lejegyzés ismerete, a zeneelméleti tudás, a szerkezetek ismerete nagymértékben befolyásolja a lapról-olvasási készséget (*Sloboda, 1984; Lehmann és Ericsson, 1996*). Az újjrend kialakítása a motoros folyamatokkal van összefüggésben a zongoristáknál. A standard újjrendhasználat a magasan képzett zongoristákra jellemző, akik jól ismerik az akkordok és skálák helyes újjrendjeit (*Sloboda, Clarke, Parncutt és Raekallio, 1998*).

Jelenleg a legtöbb kutatás a lapról-olvasással foglalkozik és nem az általános értelemben vett kottaolvasással. A kottaolvasás nem egyezik meg a *zenei műveltség (musical literacy)* fogalmával, a zenei műveltség ennél többet jelent, a zene *jelentésének* olvasásával, annak értelmezésével áll kapcsolatban (*Bartel, 2006*).

A kottaolvasással kapcsolatos vizsgálatok

Singer (1983) szerint, amíg 1970-es évekig több mint ezer olvasáskutatással kapcsolatos tanulmány született, addig ugyanebben az időszakban a kottaolvasással kapcsolatban alig 200, illetve a kottaolvasással kapcsolatban eddig nem születettek átfogó elméletek. Szintén nem volt még olyan hazai kutatás, amely kifejezetten a kottaolvasási készség különböző aspektusainak vagy stratégiáinak feltárásával foglalkozna. Az idegen nyelvű szakirodalomra jellemző, hogy az elmúlt időszakban folyamatosan növekszik a hangszeres tanulók kottaolvasásával kapcsolatos kutatások száma, elsősorban az *eye-tracking*, vagyis a szemmozgásos vizsgálatok vonatkozásában.

A kottaolvasással kapcsolatos vizsgálatok megerősítették, hogy a hangmagasság és ritmus érzékelése különböző folyamatok. E téren a balesetet szenvedett zenészek agyi sérüléseinek vizsgálataival foglalkoztak a kutatók. Egy tanulmányban leírják, hogy egy hívatásos zenész, aki agykárosodást szenvedett, balesete után a megfelelő hangmagasságban szólaltatta meg a leírt dallamot, viszont a ritmusát már nem tudta kottából bemutatni (*Fasanaro, Spitaleri, Valiani és Grossi, 1990*).

A kutatások szerint az ismerős zenei egységek – például akkordok (*Salis, 1980*) vagy zenei frázisok (*Sloboda, 1984*) és tonalitás ismerete (*MacKenzie, 1986*) fontos részei a sikeres kottaolvasásnak, és ezek nem elégséges tudása vezethet a gyenge kottaolvasáshoz.

A kutatások eredményei arra utalnak, hogy az oktatás során fontos inkább a zene elméleti és formai alkotóelemeire fókuszálni, például a hangközökre, akkordokra vagy zenei motívumokra. Kevés kutatás foglalkozik a gyermekek kottaolvasási készségének vizsgálatával. Már a három-négy éves gyermekeknek meg lehet tanítani a kottaolvasást

egyenként bevezetésre kerülő hangokkal egy limitált hangskálán (*Capodilupo*, 1992). A korai gyermekkorban természetesen nem lehet még globális kottaolvasási technikát alkalmazni, ugyanakkor tény, hogy a kisgyermekek igen magabiztosan olvasnak kottát – egy hangot egyszerre (*Pick et al.* 1982).

A kutatások szerint a diákok életkora döntő lehet abból a szempontból, hogy milyen módszerrel tanítják nekik a ritmus olvasását. Az olyan módszerek, ahol ritmusneveket alkalmaznak (például Gordon vagy Kodály Zoltán módszere szerint) egyaránt hatékonyak tűnnek a harmadik és a negyedik évfolyamokban (*Bebeau*, 1982, *Shehan*, 1987), mint hatodik osztályban (*Shehan*, 1987). A gyermekek eleinte inkább a hangjegyekre koncentrálnak a kottaolvasási feladatokban, míg a felnőtt zongoristák inkább a ritmust figyelik meg (*Drake, Palmer*, 2000). A fiatal zongorista tanulók elsősorban a hangokra, másodsorban ritmusra koncentrálnak az olvasás folyamatában (*Gudmundsdottir*, 2007).

A klaviatúra fontos része az előadásnak, ugyanakkor alig néhány kutatás foglalkozik ezzel a területtel (*Lehmann, Ericsson*, 1996). Ronkainen és Kuusi (2009) tanulmányukban a billentyűzet szerepét vizsgálták, ami felelős a kottaolvasás során a vizuális, a hallásbeli és a kinesztetikai képességekért. Kutatásukban öt zongoristát kérdeztek, akiknek két különböző, egy tonális és egy atonális zongoraművet kellett bemutatniuk zongorán.

Amíg a magas színvonalú zongorajátékot többen tanulmányozták (*Hallam, Cross és Thaut*, 2009, *Altenmüller, Wiesendanger és Kesselring*, 2006, *Parncutt, McPherson*, 2002), ugyanakkor kevés empirikus adat áll rendelkezésre a kezdők zongoratanításának módszereiről. Az elmúlt években a hangos, kifejező kottaolvasás vizsgálata mellett a néma, értő kottaolvasással kapcsolatban is születtek tanulmányok. Izgalmas terület lehet a különböző kottaolvasási technikák hatékonyságának vizsgálata, például néma-hangos kottaolvasást váltogató feladatokkal.

Általában elmondható, hogy a kottaolvasással kapcsolatos kutatások többsége olyan zenészekkel foglalkozik, akik már jártasak a kottaolvasás területén. Kevésbé foglalkoznak a kutatások a kezdők képességeivel. A kottaolvasás elsajátításával kapcsolatban mivel nincs egységes kognitív modell, nem meglepő, hogy a zongorajáték módszertana nagyon különböző irányokból közelíti meg a kottaolvasás tanítását.

A világhírű magyar zenepedagógus és hegedűművész Dénes László (1959) szerint egyidejű, egyenértékű folyamatokként zajlanak le a vizuális (a kottakép-appercepció), akusztikus (a látott zene megszólalása a belső hallásban) és motorikus (az ezekhez kapcsolódó, beidegzett mozgások, a hangszer megszólalása) folyamatok. Nem elég olvasni

A kutatások szerint a diákok életkora döntő lehet abból a szempontból, hogy milyen módszerrel tanítják nekik a ritmus olvasását. Az olyan módszerek, ahol ritmusneveket alkalmaznak (például Gordon vagy Kodály Zoltán módszere szerint) egyaránt hatékonyak tűnnek a harmadik és a negyedik évfolyamokban (Bebeau, 1982, Shehan, 1987), mint hatodik osztályban (Shehan, 1987). A gyermekek eleinte inkább a hangjegyekre koncentrálnak a kottaolvasási feladatokban, míg a felnőtt zongoristák inkább a ritmust figyelik meg (Drake, Palmer, 2000). A fiatal zongorista tanulók elsősorban a hangokra, másodsorban ritmusra koncentrálnak az olvasás folyamatában (Gudmundsdottir, 2007).

a hangokat, azokat egységekké, zenei építőkövekké kell összeállítani (a dallami egységekhez ritmikai egységek appercepciója társul), az építőköveket a zenei intellektusnak stíluskeretbe kell foglalnia. Végül ezeket a szellemi műveleteket a már megszerzett hangszeres készség segítségével hangzó valósággá kell átalakítani.

Többen arról számolnak be, hogy a szakértői kottaolvasó szint megszerzése nem jelent tudatos erőfeszítést. Egy vizsgált zongorista állítása szerint nem emlékszik arra, hogy bármit is tett volna kitűnő zenei olvasási készségének elsajátítása érdekében, és véleménye szerint a legtöbb kiváló kottaolvasási készséggel bíró zenész tudását életének korai szakaszában szerezte meg, ami számukra nem okozott abban az időben nagyobb megérőltetést (Sloboda, 1977). McPherson 1994-es átfogó tanulmányában zenei képzésben résztvevő ausztrál diákok hangszeres vizsgaeredményeinek és kottaolvasási készségeinek összefüggéseit vizsgálta. Alacsony korrelációt talált a hangszeres képességek és a kottaolvasási készségek között. Ugyanakkor az évek előrehaladtával a korreláció valamivel magasabb volt a hatodik évfolyamos diákoknál, mint a harmadik évfolyamosoknál. Úgy tűnik, tehát hogy a kottaolvasási képesség nem feltétlenül fejleszti párhuzamosan a hangszeres képességeket, feltételezhető viszont hogy nem lehet jelentős eltérés a két képesség – a hangszeres és kottaolvasó – között.

Elsősorban a zenei írás készsége mutat magas korrelációt az egyéb képességekkel, mint pl. a kritikai gondolkodás, célkitűzés vagy koncentráció ($p < 0,001$). Mind az igényes muzsikusképzés, mind a zeneiskolai és a zeneművészeti szakoktatás régtől fogva felhasználja a szolfézs tantárgyon belül a lapról-olvasás tanítását a jobb muzsikussá nevelés érdekében, tehát véleményünk szerint az egyik elsődleges cél a hangszerjáték támogatása a zeneelmélet-oktatás eszközeivel.

Szemmozgás és kottaolvasás

Louis Emile Javal nevéhez fűződik az olvasástudomány történetének talán legfontosabb állomása a 19. század végén. Javal általános iskolás tanulók szemét figyelte olvasás közben, és megállapította, hogy a szem nem folyamatosan halad a szövegeken, hanem egyik pontról a másikra ugrik (Steklács, 2013). A szemmozgás elemzése egyre népszerűbb módszertani eszköz, melynek egyik legismertebb szakértője Dr. Steklács János.

A szemmozgásos vizsgálatok segítségével egy olvasási feladat megoldása során nyomon követhetőek a pislogás, a fixáció, illetve a fixációk közti ugrások, vagyis a szakadatok, valamint a pupilla méretének változásai is. A szemmozgás elemzés nem csupán pedagógiai kutatási eszköz, hanem olyan lehetőség, amivel elősegíthetjük a diákok tanulási fejlődését is. Az eddigi kutatási eredmények azt sugallják, hogy az egyén zenei tudása szignifikánsan befolyásolja a kottaolvasás során létrejött szemmozgásait. Az információt a szem a fixáció alatt fogja, amikor a szem nem mozog, hanem körülbelül két-három centiméter átmérőjű, kör alakú területre fókuszál.

A kottaolvasás, illetve az olvasás során is előfordul az, hogy a szem egy fixációs távolságnyi részt, motívumot visszaugrik, ha nem tud valamiért jelentést konstruálni. Ezt a jelenséget regresszióknak nevezzük, aminek száma szintén nagyban függ az olvasó gyakorlottságától, motiváltságától, vagy a szöveg nehézségétől (Steklács, 2013).

A tapasztaltabb kottaolvasók előre tekintve, nagyobb egységeket olvasnak. Ezt az előretekintést segíti, hogy a szem elsősorban a szerkezetileg fontos funkciókon fixáljon, például egyes akkordokon, vagy ismert frázisokon, majd tovább siklik a kevésbé fontos részleteken. Az olvasáskutatásban ezt a távolságot szem-hang távolságnak nevezik, a kottaolvasásban a zongoristáknál Sloboda (1974) javaslatára szem-kéz távolságnak nevezték el (eye-hand span), illetve megjelentek a zongoristákhoz kapcsolódóan az eye-hand-pedal (szem-kéz-pedál), vonós hangszerekhez kapcsolódóan eye-bow (szem-vonó) fogalmak is.

A normál prózai olvasásban a szem-hang távolság általában öt-hét szó lehet, a kottaolvasásban ez legtöbb esetben öt-hét hangjegy, ez a távolság összetettebb kottaképnél rendszerint csökken (*Sloboda*, 1984). Úgy tűnik, hogy a szakkádikus szemmozgásokat megváltoztatja az, hogy milyen típusú zenét olvasunk (*Van Nuys, Weaver*, 1943). A homofón szerkesztésű zongoradaraboknál a szakkádikus mozgások leginkább a magasabb szólamtól – a dallamot hordozó szoprán szólamtól – a basszus felé mozognak újabb akkordokat vizsgálván. A kontrapunktikus zenében vízszintesen mozog a tekintet, a felsőbb szólamok egységeiről az alsóbb szólamok felé. Kimutatták, hogy a jobb billentyűs játékosok gazdaságosabban bánnak szemmozgásaikkal, folyamatosan leginkább a kottát nézik, míg a kevésbé jók sokszor a kezeikre is összpontosítanak a billentyűzeten (*Fuszek*, 1990).

Sloboda kutatásaiban (1974, 1977) kért fel hangszereseket, hogy olvassanak el egy sornyi zenei anyagot. Egy adott részhez érve elvette tőlük a kottát és kérte, hogy a továbbiakban játsszák el memóriából az anyagot. A gyengébb képességűek három-négy hangot tudtak lejátszani, a jobbak hét hangig emlékeztek vissza. Egy másik kísérletben Sloboda zongoristákat kért meg, hogy olvassanak olyan kottát, amely hibás hangot tartalmazott. Mindegyik zongorista automatikusan *kijavította* a hibákat az első lejátszás során, a stílustól eltérő, idegen hang helyett odaillő, megszokott akkordokat játszottak. Másodszori játékokra ezt már kijavították. A kísérlet eredménye szerint a zongoristák második alkalommal már jobban megismerték az eléjük tett kottát, illetve egy zenei stílus ismerete is befolyásolhatja a lapról-olvasási készséget. A hibákat könnyebben észrevették a zongoristák a kotta elején és a végén, mint a darab közepén, valószínűleg a zenei szerkezetek ismeretének köszönhetően.

Több kutatás foglalkozott azzal, hogy milyen kapcsolatban van a kottaolvasási készség egyéb képességekkel. Boyle (1970) és Elliott (1982) szerint szoros korreláció a hangjegyek és a ritmus olvasása között. Drake és Palmer (2000) magas korrelációt mutatott ki a ritmus pontos bemutatása és az előadói készség között. Számos kutatás szerint szoros a korreláció a kottaolvasás készsége és a zenei készségekre vonatkozó standardizált tesztek eredményei között (*Cooley*, 1961). Kimutattak korrelációt a tonális zenei memória és hanghiba-kereső teszteknel (*Kanable*, 1969), sőt az intelligencia- és olvasási képességet mérő teszteknel is (*Hutton*, 1953; *Luce*, 1965).

Elmondható tehát, hogy a kutatások arra utalnak: a szemmozgást befolyásolja a zene mű stílusa, szerkezete, valamint ezek ismerete. A tapasztaltabb zenészek előre akár hét hangot is tudnak olvasni, és vezeti őket a zenei elemek struktúrája, valamint inkább hangjegyek csoportjait, egységeit olvassák, és nem különálló hangokat. Érdekes, hogy a kottaolvasás folyamán a kottaolvasók inkább a hangjegyek közötti fehér területre fixálódnak, az olvasásban is inkább a szavak belsejére történik fixáció. Goolsby (1994) szerint a kottaolvasónak a hangközők fontosabbak, mint az aktuális hangjegyek, ezért szándékoznak inkább ezt a relációt értelmezni.

A zongorán, vagy egyéb billentyűs hangszeren való játék széles körű koncentrációt, jó olvasási készséget igényel a játékosoktól. A hangszeresek számára készített kotta nemcsak a zenei szimbólumokat (hang- és ritmusértékek) tartalmazza, hanem gyakran a zongorajátékkal kapcsolatos ujjrendet vagy dinamikai jeleket is. A hangok két egymás alatti kottasorban, violin- és basszuskulcsban helyezkednek el, illetve a zongorabillentyűzeten is olvasniuk kell a hangszeren játszóknak, tehát egyidejűleg több különféle dolgot kell olvasniuk.

Ehhez kapcsolódó vizsgálatokhoz az olvasáskutatásban alkalmazott *Stroop*-teszt zenei adaptációját alkalmazták 2004-es kísérletükben a londoni University College kutatói, annak a bizonyítására, hogy a zenei notációt automatikusan dolgozzák fel a képzett zongoristák. Számokat helyeztek a hangjegyek felé, a résztvevőknek öt hangból álló sorozatokat kellett játszaniuk, a számokból kiindulva az ujjakra vonatkoztatva. A zongoristák reakcióidejét jelentősen befolyásolta a hangjegy/szám egyezése, rövidebb idő alatt oldot-

ták meg a feladatokat, a nem-zenészeknél az időtartam nem változott. A nem-zenészek analóg feladatainál a zongoristák és a nem-zenészek között szignifikáns volt a különbség a függőlegestől a vízszintes inger-válasz leképezés feladatokban, ahol szintén a zongoristák voltak gyorsabbak (*Stewart, Walsh és Frith, 2004*).

A kottaolvasási készség mérésének lehetőségei

A kottaolvasóknál nagyban befolyásolja és megnehezítheti a pontos mérést az adott kompozíció korábbi ismerete, illetve hogy mennyi ideje és mennyit gyakorolta már valaki a zeneművet. Az első, úttörő kísérletet Watkins végezte (1942), aki standardizált kottaolvasási tesztet készített kürtre és trombitára. A tesztet később többféle hangszerre is adaptálták (*Watkins, Farnum, 1954*) és számos további kutatásban is szerepelt. Watkins vizsgálatában az első olvasás után egy héttel később újra bemutatták a darabot a hangszeres előadók, időt és lehetőséget kaptak ezzel a kompozíció gyakorlására. A korreláció a kezdő és az utóteszt eredményei között kiemelkedően magas ($r = .97$), majd egy hónappal később újra bemutatták az anyagot. A kezdőknek egy hét múlva sem sikerült eljátszani a darabot technikai hibák nélkül, a jobb hangszerjátékosok viszont nagyon sokat fejlődtek ez idő alatt. Kutatásában Watkins igen magas korrelációt tapasztalt kottaolvasási készség és a hangszeres képességek között.

Kornicke (1992) tanulmányában a lapról-olvasási készségre alapoz, a nem-próbált és a már ismert zenemű úgy jelenik meg kutatásában, mint az általános zenei képességek mérésének alapja.

A hangszerjátékosokkal kapcsolatos kutatásokra jellemző, hogy az alanyok általában ismeretlen zeneművet játszanak el saját, választott tempó szerint (*Fuszek, 1990*), vagy esetleg olyan gyorsan és pontosan, amennyire ez lehetséges (*Sloboda, 1977*). Néhány tanulmányban metronómot használtak, melyet meghatározott tempóra állítottak be (*Watkins, 1942*) vagy akár a kottaolvasás alatt is szólt (*Sloboda, 1974*).

Igen fontos a jó és igényes lapról-olvasási anyag összeállítása. A kutatásokban általában ezek a darabok eltérő nehézségűek és stílusúak, elsősorban a hangszeres repertoárból kerülnek ki, illetve lehetnek kifejezetten a kutatásra komponált zeneművek. Fuszek (1990) három zongorakísérő lapról-játékát hasonlította össze zeneiskolai zongoratanárokkal, ahol szignifikánsan jobb volt a zongorakísérők lapról-olvasási képessége. Lehmann és Ericsson (1993) vizsgálatukban különbséget mutattak ki professzionális (szólista) zongoraművészek és zongorakísérővel foglalkozó zongoristák lapról-játéka között, és összefüggéseket találtak a lapról-játék, a memória és improvizációs képességekkel kapcsolatban.

Zenei és olvasási készségek kapcsolata

A zenei megismerési folyamat az akusztikus ingerek érzékelésével kezdődik, amelynek során a hangok fizikai tulajdonságai úgy képeződnek le, amilyen viszonyban vannak egy általánosított struktúrával; vagyis a zenei rendszerek kontextusában a zenei hallással. A dallami észlelés területei közül a hangmagasság megkülönböztetésének képessége, vagy a dallamkontúr észlelésének képessége a beszéd elsajátításában is nélkülözhetetlen. A hangmagasság-különbségre való érzékenység már a magzati korban jelen van, és csecsemőkorban eléri azt a szintet, amely képessé tesz akár a kis szekund távolság észlelésére is (*Turmezeyné, 2012*).

Az olvasás elsajátításának nehézségével járó tanulási zavar, a diszlexia egyik kiváltó oka a hallási percepció zavarában kereshető, amit alátámaszt az elektrofiziológiai kutatásoknak köszönhetően kidolgozott új diszlexia-modell is (*Józsa, Steklács, 2012*). Az utób-

bi évek kutatási eredményei arra utalnak, hogy a beszédhanghallás fejlettsége alapvető előfeltétele lehet az olvasástanítás sikerességének, illetve a jó zenei hangmagasság-megkülönböztető képesség előjelezzi az olvasás későbbi eredményességét is (*Janurik*, 2008).

A PISA felméréseken rendszerint a finn és a japán diákok végeznek az élen. Nem véletlen talán, hogy Finnország és Japán is nagy hangsúlyt fektetnek a művészetoktatásra, a kisgyermek zenei képzésére. Mindkét országban már az óvodai korosztálynál előtérbe kerül a hangszeres játék, legáltalánosabban az egyszerű ütőhangszerek formájában. Janurik (2010) kutatása szerint az olvasási készségekkel elsősorban a zenei ritmikai képesség függ össze. Kodály Zoltán zenepedagógiai koncepciója szerint is a *facimbalom* (xilofon) lehet a gyermekek első hangszere, ugyanakkor a billentyűs és a vonós, vagy egyéb hangszereken való játék szintén hatékony formája lehet a kognitív készségek fejlesztésének.

A tanulók olvasási motiváltságánál kiemelkedően fontos az olvasáskutatásban, hogy milyen szövegeket és módszereket alkalmazunk. Míg az olvasási kedv felkeltésére lehetőség az olvasmányélmények eljátszása (*Józsa, Steklács*, 2009), az igényes művészeti nevelés egyik komponense szintén a művészeti intézmények látogatása (színház, hangverseny, múzeum, kiállítás), és az átélt közös élmények megbeszélése, értelmezése, illetve megjelenik az önálló koncertadás lehetősége is. Csíkszentmihályi nyilvánvaló kapcsolatot mutatott ki a tevékenységbe történő teljes beolvadás és a tanulás között. A zene *áramlat-élményt* (flow) is előidézhet, ha képes valaki a zenét analitikus módon hallgatni, fokozottabban jelentkezik azoknál, akik saját maguk is megtanulnak zenélni (*Janurik, Pethő*, 2009).

A kutatásról

A kottaolvasás és -írás tanítása a zenei szakoktatáson belül elsősorban a szolfézs-tanórák feladata, illetve az általános iskolákban az ének-zene órák részét képezi. Kodály Zoltán szisztematikusan építette fel zenepedagógiai műveinek anyagát, melyek jelenleg is a zeneoktatás gerincét képezik. Kodály koncepciójának alapja a magyar népdal, eszköze a relatív szolmizáció, amely megkönnyíti a kottaolvasást, és kialakítja a gyermekben az egy alaphoz tartozó hangnemi összefüggés érzetét. Kodály zenepedagógiai írásaiban felhívja arra a figyelmet, hogy első olvasásra hibátlanul sikerüljön az éneklés, érdemes a tanuló mindenkori tudásszintjénél valamivel könnyebb dallamot választani.

A lapról-olvasás technikájának alapjait a zeneiskolákban vagy zeneművészeti szak-középiskolákban leginkább a szolfézsórákon szerezhetik meg a növendékek. A tudatos belső hallás és irányítója a tiszta és zeneileg értelmes éneklésnek és a hangszerjátéknak is, különösen az olyan hangszereken, ahol a hangmagasság nem adott, a játékos képezi azt. A belső hallás kialakítása mellett fejleszteni szükséges a hangszeres növendékekben a *technikai* és *esztétikai* ujjrendalkotás vagy vonásalkotás képességét is.

A résztvevők

A kutatást a Kecskeméti Főiskola Tanítóképző Főiskolai Karán végeztük, dr. Steklács János olvasáskutatóval, a főiskola dékánjának vezetésével. A kutatásban hét zeneművészeti szakközépiskolás diák vett részt 2013 februárjában. A tanulók a kecskeméti Kodály Iskola 10. és 11. évfolyamaiba járnak, ahol heti két szolfézsóra keretén belül foglalkoznak lapról-olvasási készségük fejlesztésével. Öt tanuló magánének szakos (Altorjay Tamás operaénekes növendékei) és ketten szolfézs szakos diákok, valamennyien gazdag zenei tapasztalattal, sokéves zenei háttérrel rendelkeznek. Legjobb lapról-olvasási készsége a 11. évfolyamos szolfézs szakos hallgatónak van, aki abszolút hallással is rendelkezik, illetve több országos szolfézsversenyt megnyert az elmúlt években.

A vizsgálati műszer

A szemmozgást követő műszer *Tobii T120 with Tobii Studio 2.2.7. software*, ami egyben video- és audiofelvételt is készít. A számítógép képernyője és a kutatásban résztvevők közötti távolság megközelítőleg 65 cm. A vizsgálatot minden alanynál kalibrációs eljárás előzi meg. Az infravörös kamera követi az alany szemmozgását a kutatás alatt, nagyon fontos, hogy a megfelelő távolság végig biztosítva legyen, ellenben számos értékes adat elveszhet. A műszert úgy kell elhelyezni, hogy a tekintet szöge a képernyő bármely pontjához képest ne haladja meg a 42°-ot.

A vizsgálat kottapéldái

A tanulók elsőként a számítógép monitorján megjelenő összetettebb ritmusképleteket tartalmazó, 17 ütemes példát ritmizálták a rövid áttekintés után. A példára jellemző a váltakozó ütemmutató (3/8, illetve 2/4), a példa első tíz üteme páratlan, következő hét üteme páros metrumú.



1. ábra. Ritmuspélda

A tanulók második feladatként a Kodály Zoltán által gyűjtött betűkottával lejegyzett dallamot szólaltatták meg az Ötfokú Zene 4. kötetéből. Kodálynak a rokon népek zenéje megismertetését szolgáló elveinek megfelelően a negyedik kötetben ötvenhét cseremis és három finn népdalfeldolgozás szerepel. Rokon népeink dalai ritmikailag gazdagabbak, mint a magyar népdalok, ezért remek lehetőséget nyújtanak a diákok ritmuskészségének fejlesztésére. A negyedik füzetben a magyar népdaltól idegen, sűrűn váltakozó ütemmutatókat találunk, mint ahogy ennél a nyolc ütemes lá-pentaton hangkészletű, lefelé kvintváltó példánál is, ahol 5/8 és 6/8 metrumok váltakoznak.



2. ábra. Kodály Zoltán: Ötfokú zene 4. kötet/ 59 gyakorlat

Kodály Zoltán által komponált kórusmű részletét énekelték a tanulók violinkulcsban, amely több példát is tartalmaz a nagyobb hangközugrásokra, a tiszta kvárt, tiszta kvint hangközökre.



3. ábra. Kodály Zoltán: Jézus és a kufárok című kórusművének részlete

A C-szopránkulcsban lejegyzett különleges, 7/16-os metrumú, 11 ütemes bolgár népdal összetettebb ritmusértékeket, átkötéseket tartalmaz, ugyanakkor kerüli a nagyobb hangközöket.



4. ábra. C-kulcsban lejegyzett kottapélda

Az utolsó lapról-éneklési feladat a három versszakos *Hopp, subám gallérja...* kezdetű, Kodály Zoltán által gyűjtött, régi stílusú dunántúli népdal énekelése volt.

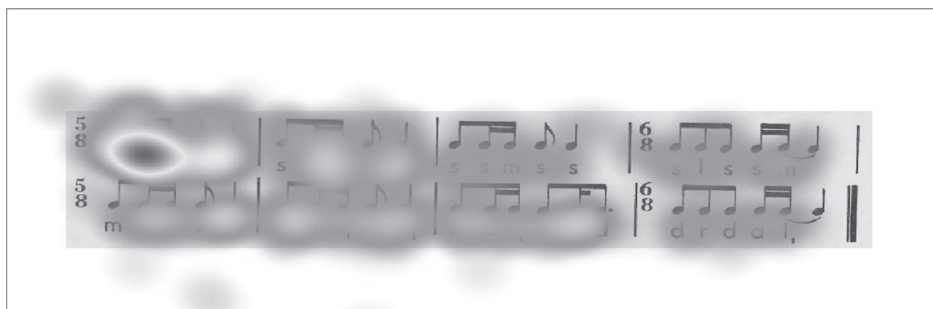
A kutatás folyamata

A kutatásunkban részt vevő tanulók a vizsgálat folyamán egyre összetettebb feladatokat, zeneműveket énekeltek a számítógép képernyőjén megjelenő kotta egyperces tanulmányozása után a hazai szolfézsversenyek mintájára. Videofelvételen rögzítettük mind a néma kottaolvasást, mind a hangzó bemutatást. A tanulók kottaolvasási készségét egyenként vizsgáltuk, a hangadáshoz hangvillát használhattak, a zeneműveket az általuk választott tempóban szólaltatták meg.

A kutatás eredményei

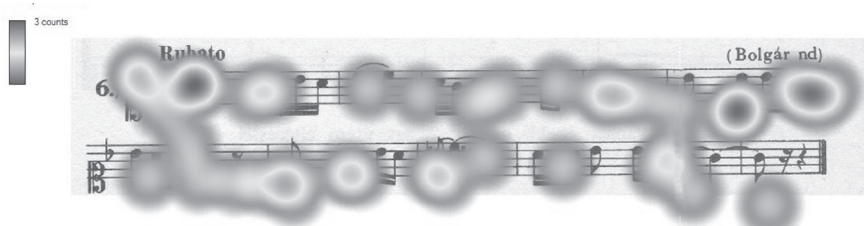
A szemmozgást vizsgáló szerkezet hőterképei és a videofelvételek alapján számos következtetést tudunk levonni a kottaolvasással kapcsolatban. Leghosszabban a zenemű elején, az előjegyzésnél, ütemjelzésnél időzik a szem, illetve a nehezebb ritmusképletknél vagy hangközlépéseknél. A hőterképek segítségével könnyen feltérképezhetővé válnak azok a helyek, ahol a diákok nehézségbe ütköznek, elakadnak a kottaolvasás folyamán.

A betűkottával lejegyzett Kodály-példánál tisztán kivehető, hogy az ütemek előrehaladtával egyre inkább belejönnek a hallgatók a lapról-éneklésbe, kevésbé fixál a szemük bizonyos hangközlépéseknél. A hőterkép szerint inkább a szolmizációs szótagokra tekintenek a tanulók, mint a ritmusra, ugyanakkor hosszabb ideig fixálnak, ha a ritmusképlet nehezebbé válik, példa erre a 7. ütem kisnyújtott ritmusa.



5. ábra. Kodály Zoltán: Ötfokú zene 4. kötet/ 59 gyakorlatának valamennyi tanulóval készült hőterképe

A szolfézs szakos tanulónál a C-kulcsban lejegyzett példa hőtérképén látható az ütemek végi fixáció, ami egybevág Penttinen és munkatársai (2013) kutatásainak eredményeivel, akik a néma kottaolvasást vizsgálták szemmozgást követő módszerrel felnőtt kottaolvasók körében. Kutatásuk szerint nemcsak az ütem közepén időzik a szem, hanem a legutolsó hangon is, ahol feltételezésük szerint arra várakozik, hogy a metrum szerint továbblépjen a következő ütemre. Felismerhető a hőtérkép alapján a lapról-éneklés közben történő többszöri visszatekintés a zenemű elejére, ahol a dallamhoz kapcsolódó alapvető információk találhatóak, előjegyzés vagy metrum.



6. ábra. C-kulcsos példa szolfézs szakos, 11. évfolyamos tanulóval készült hőtérképe

A Kodály Zoltán által komponált kórusmű kottáján kivehető, hogy a nyitó ütem kiszűrt ritmikáin, illetve a fellépő tiszta kvint hangközlépesen történt hosszabb fixáció. A részlet a továbbiakban nem okozott nehézséget a tanulóknak.



7. ábra. Kodály Zoltán: Jézus és a kufárok című kórusművének valamennyi tanulóval készült hőtérképe

Számunkra a legérdekesebb példának a *Hopp, subám gallérja...* kezdetű népdal kottája bizonyult. Mind a zeneművészeti szakoktatásban, mind az általános iskolai ének-zene órákon ehhez hasonló példákkal találkozunk a leggyakrabban a tankönyvekben a diákok. A zeneművészeti szakközépiskolás hallgatóktól szöveggel kértük a népdal bemutatását, tehát egyidejűleg történik a kottakép és a szöveg bemutatása. A kutatásban résztvevő tanulók többféle stratégiával oldották meg a dunántúli népdal bemutatását. A szolfézs szakos diák leginkább az emlékezőképességét alkalmazta a népdal bemutatásakor. A videofelvételből kiderült, hogy a tanuló a népdal dallamát memorizálta, majd az énekléskor már alig pillantott vissza a kottára a két további versszak megszólaltatásakor. Ugyanakkor nehézséget jelentett számára egy-egy idegen szó – pl. *kolompér*; itt többször elakadt az éneklésben. Egy képzett és jó kottaolvasó számára tehát a nehezebb szöveg is okozhat problémát.

Valamennyi példánál felismerhető, hogy a tanulók leginkább a kotta elején fixáltak, feldolgozták az információkat – ütemmutató, előjegyzés, kezdőhang helyes szolmizálása, stb. A szem-ének késleltetés (*eye-voice span*) jól követhető a videofelvételeken, a gyakorlottabbaknál általában ez négy hangot jelentett. Minden diák szolmizálva mutatta be a példákat a C-kulcsos és a népdalt tartalmazó kotta kivételével, tehát ilyen szempontból a Kodály koncepció által javasolt relatív szolmizáció szerint énekeltek.

Összegzés

Szemmozgást követő vizsgálatok a zeneoktatásban körülbelül hetven éve kezdődtek el, ugyanakkor alig nyolcvan kutatásról tudunk, melyek többsége hangszertanuló – de leginkább felnőtt amatőr, haladó vagy professzionális művészekkel foglalkozik. Bár az eye-tracking műszer jól alkalmazható a kottaolvasási készség vizsgálatára, ugyanakkor zeneoktatással kapcsolatos szemmozgást követő vizsgálat Magyarországon még nem történt.

A továbbiakban több kutatási célt is meghatározhatunk. Tervezzük feltárni a különböző stílusú, műfajú, lejegyzésű zeneművek tulajdonságait, eltéréseit, a jó kottaolvasás-stratégia használók jellemzőit, a különböző kottaolvasási stratégiák tanulásának és tanításának, módszereinek lehetőségeit. Fel szeretnénk tárni a jó kottaolvasó jellemzőit, a kottaolvasás fejlődésének egyes szakaszait, változásait és a megszerzett készségeket. Terveink között szerepel az ének-zene tagozatos és nem tagozatos általános iskolákban tanulók kottaolvasásának összehasonlítása, valamint szeretnénk külföldi mintával is összehasonlító vizsgálatokat folytatni.

Az új információs és kommunikációs technológiák hatékonyan segítik a zeneművészeti oktatást a diagnosztikus visszajelzést biztosító pedagógiai értékelés területéhez kapcsolódva is. További célunk a kottaolvasással kapcsolatos eredményekre alapozva az ének-zene és szolfézsoktatással kapcsolatos zenei képességfejlesztő feladatbank létrehozására, illetve a zenei képességek online diagnosztikus mérési, értékelési rendszerének kidolgozása.

Irodalom

- Altenmüller, E., Wiesendanger, M., és Kesselring, J. (2006): *Music, motor control and the brain*. New York, NY: Oxford University Press.
- Bartel, L. (2006): Researching Music Literacy. *Canadian Music Educator*, **47**. 3. sz. 18.
- Bebeau, M. (1982): Effects of traditional and simplified methods of rhythm-reading instruction. *Journal of Research in Music Education*, **30**. 107–119.
- Boyle, J. (1970): The effect of prescribed rhythmical movements on the ability to read music at sight. *Journal of Research in Music Education*, **18**. 307–318.
- Capodilupo, A. M. (1992): A neo-structural analysis of children's response to instruction in the sight reading of musical notation. In R. Case (Ed.): *The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates Inc, Hillsdale, NJ. 99–115.
- Cooley, C. (1961): A study of the relation between certain mental and personality traits and ratings of musical abilities. *Journal of Research in Music Education*, **9**. 108–117.
- Dénes László (1959): A lapról olvasás tehetsége, kialakulása és alapvető technikája. *Parlando*, **2**. 18–26.
- Dombiné Kemény Erzsébet (1992): A zenei képességeket vizsgáló tesztek bemutatása, összehasonlítása és hazai alkalmazásának tapasztalatai. In Czeizel Endre és Batta András (szerk.): *A zenei tehetség gyökerei*. Arktisz Kiadó, Budapest. 207–248.
- Drake, C., Palmer, C. (2000): Skill acquisition in music performance: relations between planning and temporal control. *Cognition*, **74**. 1–32.
- Draskóczy László (2001): *Himnológia*. Pápai Református Teológiai Akadémia, Pápa. 17.
- Elliott, C. A. (1982): The identification and classification of instrumental performance sight-reading errors. *Journal of Band Research*, **18**. 1. sz. 36–42.
- Erős Istvánné (1992): A zenei alapképesség vizsgálata. In Czeizel Endre és Batta András (szerk.): *A zenei tehetség gyökerei*. Mahler Marcell Alapítvány – Arktisz Kiadó, Budapest. 183–206, 209.
- Erős Istvánné (1993): *Zenei alapképesség*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Fasanaro, A. M., Spitaleri, D. L., Valiani, R. és Grossi, D. (1990): Dissociation in musical reading: A musician affected by alexia without agraphia. *Music Perception*, **7**. 3. sz. 259–275.
- Fine, P., Berry, A., és Rosner, B. (2006): The effect of pattern recognition and tonal predictability on sight-singing ability. *Psychology of Music*, **59**. 4. sz. 431–447.

- Fuszek, M. (1990): *Sight-reading sight-playing at the keyboard*. California State University, Fullerton, Unpublished paper.
- Goolsby, T. (1989): Computer applications to eye movement research in music reading. *Psychomusicology*, **8**. 1111–26.
- Gordon, E. (1989): *Advanced measures of music audiation* GIA, Chicago.
- Gudmundsdottir, H. R. (2007): Error analysis of young piano students' music reading performances. Paper presented at the 8th conference of the Society for Music Perception and Cognition, Concordia University, Montreal, 30. July–3. August 2007.
- Hallam, S., Cross, I. és Thaut, M. (2009): *The Oxford handbook of music psychology*. New York, NY: Oxford University Press.
- Hodges, D., Nolker, B. (2011): The acquisition of music reading skills. In R. Colwell & P. Webster (szerk.): *MENC Handbook of Research on Music Learning, Volume II: Applications*. Oxford: Oxford University Press. 61–91.
- Hutton, D. (1953): A comparative study of two methods of teaching sight singing in the fourth grade. *Journal of Research in Music Education*, **1**. 1191–26.
- Janurik Márta és Józsa Krisztián (2013): A zenei képességek fejlődése 4 és 8 éves kor között. *Magyar Pedagógia*, **113**. 2. sz. 75–99.
- Janurik Márta és Józsa Krisztián (2012): A zenei képességek fejlődése és összefüggése néhány alapkészséggel – egy három hónapos zenei fejlesztő kísérlet eredményei. In Kozma Tamás és Perjés István (szerk.): *Új kutatások a neveléstudományokban 2011*. MTA Pedagógiai Tudományos Bizottsága, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 63–80.
- Janurik Márta és Józsa Krisztián (2012): Findings of a three months long music training programme. *Hungarian Educational Research Journal*, **2**. 4. sz. DOI 10.5911/HERJ2012.04.01
- Janurik Márta (2008): A zenei képességek szerepe az olvasás elsajátításában. *Magyar Pedagógia*, **108**. 4. sz. 289–317.
- Janurik Márta és Pethő Villő (2009): Flow élmény az énekórán: a többségi és a Waldorf-iskolák összehasonlító elemzése. *Magyar Pedagógia*, **109**. 3. sz. 193–226.
- Józsa Krisztián és Steklács János (2012): Az olvasás tanításának tartalmi és tantervi szempontjai. In Csapó Benő és Csépe Valéria (szerk.): *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 137–188.
- Józsa Krisztián és Steklács János (2009): Az olvasást tanításának aktuális kérdései. *Magyar Pedagógia*, **109**. 4. sz. 365–397.
- Kanable, B. (1969): An experimental study comparing programmed instruction with classroom teaching of sightsinging. *Journal of Research in Music Education*, **17**. 2172–26.
- Kornicke, L. E. (1992): An exploratory study of individual difference variables in piano sight-reading achievement. *Dissertation Abstracts International*, **53**. 4125.
- Lehmann, C., Ericsson, K. A. (1996): Music performance without preparation: Structure and acquisition of expert sight-reading. *Psychomusicology*, **15**. 12–19.
- Lehmann C., Ericsson K. A. (1993): Sight-reading ability of expert pianists in the context of piano accompanying. *Psychomusicology: Music, Mind & Brain*, **12**. 2 / 9. sz. 1821–95.
- Luce, John R. (1965): Sight-reading and ear-playing abilities as related to instrumental music students. *Journal of Research in Music Education*, **13**. 1011–09.
- McPherson, G. E. (1994): Factors and abilities influencing sight-reading skill in music. *Journal of Research in Music Education*, **42**. 3. sz. 2172–31.
- MacKenzie, C. L., Vaneerd, D. L., Graham, E. D. és Huron, D. B. (1986): The effect of tonal structure on rhythm in piano performance. *Music Perception*, **4**. 2.sz. 215–225.
- Parncutt, R., McPherson, G. E. (2002): *The science & psychology of music performance*. New York, NY: Oxford University Press.
- Pick, A. D., Unze, M. G., Metz, S. és Richardson, R. M. (1982): Learning to read music: Children's use of structure in pitch notation. *Psychomusicology*, **2**. 2.sz. 33–46.
- Ronkainen S., Kuusi T. (2009): The Keyboard as a Part of Visual, Auditory, and Kinesthetic Processing in Sight-Reading at the Piano. *Proceedings of the 7th Triennial Conference of European Society for the Cognitive Sciences of Music (ESCOM 2009)* Jyväskylä, Finland.
- Salis, D. L. (1980): Laterality effects with visual perception of musical chords and dot patterns. *Perception and Psychophysics*, **28**. 4.sz. 284–292.
- Shehan, P. K. (1987): Effects of rote versus note presentations on rhythm learning and retention. *Journal of Research in Music Education*, **35**. 2.sz. 1171–26.
- Singer, H. (1983): A critique of Jack Holmes's study: The substrate-factor theory of reading and its history and conceptual relationship to interaction theory. In *Reading Research Revisited*.
- Sloboda, J. A. (1974): The eye-hand span – an approach to the study of sightreading. *Psychology of Music*, **2**. 2. sz. 4–10.
- Sloboda, J. A. (1977): Phrase units as determinants of visual processing in music reading. *British Journal of Psychology*, **68**. 1171–24.

- Sloboda, J. A. (1984): Experimental studies of music reading: A review. *Music Perception*, **2**, 2. sz. 222–236.
- Sloboda, J. A., Clarke E. F., Parncutt, R. és Raekallio, M. (1998): Determinants of finger choice in piano sight-reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **24**, 1.sz. 1852–03.
- Steklács János (2013): *Olvasási stratégiák tanítása, tanulása és az olvasásra vonatkozó meggyőződés*. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest. 21–23.
- Stewart L., Walsh, V. és Frith, U. (2004): Reading music modifies spatial mapping in pianists. *Perception & Psychophysics*, **66**, 2. sz. 183–195.
- Turmezeyné Heller Erika (2012): A dallami észlelés fejlődése. *Parlando*, **5**, 3.
- Van Nuys, K., Weaver, H. E. (1943): Memory span and visual pauses in reading rhythms and melodies. *Psychological Monographs*, **55**, 33–50.
- Waters, Townsend és Underwood (1998): Expertise in musical sight reading: A study of pianists. *British Journal of Psychology*, **89**, 1.sz. 123–149.
- Watkins, I. G. (1942): *Objective measurement of instrumental performance*. Teachers College, New York.
- Watkins, J. G., Farnum, S. E. (1954): *The Watkins-Farnum Performance Scale. A standardized achievement test for all band instruments*. MN: Hal Leonard, Winona.
- Wolf, T. (1976): A cognitive model of musical sight-reading. *Journal of Psycholinguistical Research*, **5**, 143–172.