

Bóna Judit – Steklács János

A hangos olvasás hibajavításának mintázatai szemkamerás és akusztikai, fonetikai vizsgálatok tükrében

Egy 4. osztályosok körében végzett pilotvizsgálat tapasztalatai

A hangos olvasás folyamatossága és tempója az egyik legfőbb mérőeszköze az olvasási képességnek. Az olvasás folyamatossága mellett vizsgálható az is, hogy milyen típusú hibákat vétenek a gyermekek a hangos olvasás közben. Ezeknek a hibáknak a javítása valószínűleg más stratégiákat igényel, mint a spontán beszédben előfordulóké. A jelen tanulmány ezt az olvasás során végbemenő hibajavítási folyamatot vizsgálja akusztikai fonetikai és szemkamerás módszerrel. Ez utóbbi nővum nemcsak a hazai, hanem a nemzetközi szakirodalomban is. Az eredmények azt mutatják, hogy a hiba javításának nehézsége mind a beszédben, mind a szemmozgások jellemzőiben megmutatkozik: a nehezebben javítható hibák nemcsak hosszabb javítási idővel járnak együtt a beszédben, hanem ilyenkor a szemmozgások is összetettebbé válnak. Az eredmények hozzájárulhatnak az olvasástanítás hatékonyságának a növeléséhez, az olvasástechnika fejlesztésének a korszerűsítéséhez.

Bevezetés

A hangos olvasás az európai kultúrtörténetben és az egyén olvasástanulási folyamatában egyaránt meghatározó tényező. A kultúra, a tudományok és a művészetek mai arculatát alapjaiban meghatározó ókori civilizációk, illetve a Biblia nyelvei, a görög, a latin és a héber írásbeliségük tekintetében azonos jellemzőket mutatnak, az írás a szóbeliséget megőrkítő rendszerként keletkezik, alkalmazása sok szempontból hasonlít a zene leírására szolgáló, most is használatos kottarendszerhez. Eredetileg az írást mindig hangosan olvasták, osztották szét, kiáltották ki, az elnevezései is erre utalnak. A néma olvasás vélhetően a 8. és a 12. század között vette át a domináns szerepet (Benczik 2001; Manguel 2002; Adamik 2004; Steklács 2017).

Az olvasás, illetve tanulásának a folyamata szintén a szóbeliségre épül. A kezdeti szakaszban, elsősorban a dekódolási folyamat automatizálása során az akusztikai reprezentációnak kiemelt szerep jut. A hangos olvasás az olvasástanulás kezdeti szakaszára jellemző: a megértést az akusztikai reprezentáció támogatja, majd ez fokozatosan áttevődik a vizuális területre. Egyszerűsítve az mondható, hogy eleinte a fülünkkel, majd a szemünkkel olvasunk inkább. A hangos olvasást időben korlátozza az akusztikai kivitelezés, a beszédszervek mozgása. Az olvasástanulás során a hangosról a néma olvasásra úgy térünk át, hogy a hangoztatás elnémul, a beszédszervek még mozognak, ezt a folyamatot nevezzük szubvokalizációnak. A későbbiekben legtöbbször ez elmarad, így az olvasás tempója a többszörösére gyorsul fel, mert nem kell a megértésnek az artikuláció idejéhez igazodni.

A dekódolási, akusztikai reprezentációs folyamat az automatizálódása előtti szakaszban kisiskolás korban jelentős kognitív erőforrást igényel, ami a figyelmet a megértés folyamatától is elvonja. Ezt tovább nehezíti az is, hogy a lassabb tempó miatt a munkamemória működése is korlátozódik a szövegértés szempontjából (Alt–Samuels 2011; Kuhn 2011).

A kifejező hangos olvasás képessége egyértelműen meghatározza a későbbi néma szövegértő olvasás, az önálló tanulási képesség hatékonyságát. Azért is nagyon fontos szakasz az olvasástanulás során, mert általa a megértést akadályozó tévesztések, olvasástechnikai problémák könnyen feltárhatók, tipizálhatók, javíthatók. A szövegértés mechanizmusa is mutat eltérő jegeket a hangos és a néma olvasás közben, a szem mozgását, ezzel a megértést lassítja, és alaposabbá teszi a beszédszervek mozgásának fent említett időigénye. A hangos olvasás során a megértés mellett előtérbe kerül az értelmezés jelensége, az olvasónak ugyanis akusztikai, fonetikai szinten is jelentéssel kell felruházni az életre keltett szöveget (Perfetti 1999; Baker et al. 2008; Rasinski et al. 2009, 2011).

Az automatizált, folyékony, értelmező hangos olvasáshoz azonban nem elegendő a betű-hang (fonéma-graféma) megfeleltetési szabályok ismerete, az olvasónak szüksége van minél több szó globális (nem betűnkénti) azonosítási képességére, az írott nyelv szabályszerűségeinek az ismeretére, a beszélt nyelv normáinak az ismeretére elsősorban prozódiai szempontból (Alt–Samuels 2011). A hangos olvasást tehát tekinthetjük olyan reprodukciós nyelvi folyamatnak, amely produkciós elemeket is hordoz, természete szerint hasonlóságot mutat a spontán beszéddel és a néma értő olvasással is. A mostani vizsgálat elméleti alapja az a kérdés, hogy milyen eredményt kapunk, ha a beszédprodukción és az írott nyelv feldolgozásának közös jellemzői (hiba és önkorrekción) alapján egyszerre vizsgáljuk a hangos olvasás folyamatát beszédként és olvasásként. Feltételezésünk szerint ez a szemlélet, illetve a két vizsgálati módszer együttes alkalmazása lehetőséget kínál az olvasási, olvasástanulási folyamat alaposabb megértéséhez.

Magyarországon a mostanihoz hasonló szemléletű kutatás még nem folyt, előzménynek tekinthetjük azonban azokat a vizsgálatokat, amelyek a hangos olvasás fonetikai és pszicholingvisztikai jellemzőit elemzik a fluencia, azaz a temporális jellemzők és a megakadások szempontjából. A magyar anyanyelvűek felolvasását elemző fonetikai és pszicholingvisztikai vizsgálatokat kezdetben felnőtt adatközlők körében végezték, elsősorban a pedagógusjelölt főiskolai hallgatók vagy egyetemisták hangos olvasását elemezték (Adamikné Jászó 2000; Bóna 2004; Meleg 2008). Adamikné Jászó Anna (2000) tanulmányában mintegy 10 év eltéréssel vizsgálta azt, hogyan változott a pedagógusjelölt hallgatók hangos olvasása (1990 és 2000 között). A vizsgálat eredményei szerint a felolvasások tempója kissé gyorsult, az artikuláció pontatlanabbá vált, az olvasás színvonala pedig fokozatosan romlott. Bóna (2004) a kiejtési versenyeken induló hallgatók felolvasásában azt találta, hogy náluk is tapasztalhatók olvasási hibák, pontatlan artikuláció, rosszul értelmező tagolás, illetve nem megfelelő intonáció. Bóna és Imre (2009) eredményei szerint az olvasás minőségét több más tényező között a legjobban a felolvasásban való gyakorlottság befolyásolta, ugyanakkor a tanárok között is volt olyan felolvasó, akinél több olvasási és értelmezési hiba fordult elő. Gyarmathy (2014) a spontán beszédben

előforduló megakadások kategóriáit alkalmazta a felnőttek hangos olvasásában megjelenő hibákra. Az eredmények szerint a hiba típusa befolyásolta a javítás arányát, illetve a javításhoz szükséges időt is.

A hangos olvasás fonetikai szempontú vizsgálata általában a felolvasás és a spontán beszéd jellemzőinek az összevetését jelenti. Ennek az oka, hogy a beszédtervezés szempontjából a két „legszélsőségesebb” beszédtypusról van szó (Wacha 1974; Krepsz 2016): amíg a spontán beszéd során az adott pillanatban történik az üzenet megtervezése, nyelvi formába öntése és artikulálása, addig a felolvasás során egy korábban (általában mások által) megírt szöveget kell a felolvasónak előbb értelmeznie, majd meghangosítani (Váradí 2011). Ez egyben azt is jelenti, hogy mivel a hangos olvasás során nincs szükség a magasabb tervezési szintek (Levelt 1989) működtetésére, a felolvasó több figyelmet tud fordítani a szöveg értő-értető felolvasására (Váradí 2011).

Ez a „több figyelem” mérhető akusztikai, fonetikai paraméterekben is megjelenik. Több hazai kutatás foglalkozott a különböző beszédtypusok, így a spontán beszéd és a felolvasás akusztikai-fonetikai jellemzőinek az összevetésével. Bolla 1998-ban egy Kazinczy-díjas hallgatóval olvastatta fel egy spontán beszéd felvételt lejegyzett változatát, majd vetette össze a két beszédprodukción (megjegyzendő, hogy különböző beszélők produkciójában hangzott el a spontán és a felolvasott szöveg). Váradí (2010) és Bóna (2011) a felolvasás és a spontán beszéd összevetése során a beszédszakaszok hosszában, illetve az artikulációs és a beszédtempóban találtak szignifikáns különbséget a két beszédtypus között (a spontán narratívában rövidebb beszédszakaszokat és lassabb tempóértékeket adtak). A két beszédtypust felnőttek esetében vizsgálták továbbá az intonációs struktúra (Beke 2008; Markó 2009; Bóna 2011; Gráczí et al. 2019), a zöngékezés (Markó 2012; Kohári–Markó 2015; Gráczí et al. 2017), az életkori sajátosságok (például Gocsál 2019), avagy a szöveg bemutatásának módjának (Kanyó 2013) a függvényében.

A gyermekek hangos olvasására irányuló vizsgálatok elsősorban az olvasás fluenciájának változásával, a hibázások típusaival, illetve ezek javításának a mikéntjével foglalkoztak (Hoffman–Clements 1984; Chinn et al. 1993; Fuchs et al. 2001). Ezek a vizsgálatok azért fontosak, mert a hangos olvasásból következtethetünk az olvasás szintjére, illetve az olvasástechnikai hibákra is (Steklács 2009).

Az olvasás, különösen a hangos olvasás szemkamerás vizsgálata sporadikus a hazai szakirodalomban, és nemzetközi szinten is relatíve kevés kutatás ismeretes. Pedig a szemmozgások olvasás közbeni vizsgálata majd másfél évszázados múltra tekint vissza. A legfontosabb fogalmai a szakkád, a szem egyik pontról a másikra történő ugrása, valamint a fixáció, amely alatt a szem nyugalmi állapotát értjük, ilyenkor történik az információ felvétele és továbbítása. Az olvasás közbeni szakkadikus tevékenység fontos információkat hordoz az olvasás folyamata közbeni percepció, megértési, feldolgozási folyamatokról (Duchowski 2007; Conklin et al. 2018; Steklács 2019).

Egy, a néma és a hangos olvasást összevető vizsgálatban (Kriber et al. 2017) azt találták, hogy a szemmozgás időbeli és térbeli mintázatai függenek az olvasási módtól. Ashby et al. (2012) a parafoveális feldolgozás szerepét vizsgálta a kétféle olvasásban az olvasók rendelkezésére álló parafoveális információk manipulálásával. Az eredmények szerint a parafoveális információ hiánya lelassította az olvasási sebességet mind a hangos, mind a néma olvasásban. A parafoveális információ

hatása azonban a néma olvasásban nagyobb volt, mint a hangos olvasásban. Emellett a szemkamerás vizsgálatok betekintést nyújtanak az olvasás során történő szövegértési folyamatok működésébe is. Järvillehto et al. (2009) eredményei szerint az olvasás nem szövegvezérelt folyamat, hanem attól függ, hogy az olvasó hogyan tudja integrálni az érzékszervi és motoros folyamatokat a világról való tudása és a kulturális tapasztalata alapján előre megjósolt tartalomba.

A szemmozgáskutatás alkalmas gyakorlott és gyakorlatlan olvasók olvasási folyamatainak az összevetésére is. Johnson és munkatársai (2018) például azt találták, hogy az olvasástanulás kezdetén az olvasók érzékenyebbek a mondatkörnyezetre, és gyorsabban dolgozzák fel az előre megjósolható szavakat, mint a nem megjósolható szavakat. Különösen igaz ez a leggyengébb olvasókra, akik nagyobb mértékben támaszkodnak a mondat kontextusára, mint a jobban olvasók. Ez utóbbi csoport jobban képes felhasználni a parafoveális információkat a célszó feldolgozásában fixálás előtt/nélkül, különösen akkor, ha a mondat jelentése kiszámítható, illetve minél magasabb az olvasási készség szintje. Vorstius és munkatársai (2014) eredményei szerint is számos különbség van a szemmozgásban az olvasási módok és az eltérő szinten lévő olvasók között. Például a hangos olvasás során jellemző a több és hosszabb fixáció, a szavak közötti kevesebb regresszió és a szógyakoriság enyhébb hatása. A gyengébb olvasók lassabbak voltak a gyakorlottabb olvasóknál, különösen a hangos olvasás során. Az olvasási módok közötti különbségek azzal magyarázhatók, hogy az egyidejű szem-száj koordináció és artikuláció több feldolgozási műveletet igényel a hangos olvasás során, mint néma olvasáskor.

A hazai szemkamerás kutatások a témában elsősorban a néma olvasást vizsgálják (Steklács 2014; Gonda–Steklács 2019), illetve a gyermekek olvasási problémáira fókuszálnak (Sipos–Steklács 2019). Nincsenek azonban kutatások arra vonatkozóan, hogy a magyar gyermekekre milyen szemmozgás jellemző a hangos olvasás során, illetve mi történik, amikor hibázik olvasás közben (a néma olvasásból az sem derül ki mindig, hogy a gyermek hol hibázott). Ezen tapasztalatok alapján a jelen vizsgálat a következő kérdésekre keresi a választ:

- Milyen szemmozgások mennek végbe a hibajavítás során?
- Hogyan függ össze a hibajavítás típusa a szemmozgással?
- Hogyan függ össze a megakadások és a hibák gyakorisága, az olvasás tempója és a szemmozgás 4. osztályosoknál?

Mivel nem folyt még hasonló vizsgálat magyar nyelven, általános és mostani munkánk szempontjából specifikus hipotéziseket is megfogalmaztunk, ezek a következők voltak: 1. az olvasás tempója és folyamatossága összefüggésben áll egymással; 2. ezek összefüggenek a fixálások gyakoriságával; illetve 3. a fixálások hosszával; 4. a hibajavítás során a javítás módja, nehézsége és a szemmozgások mintázata között összefüggés van.

Kísérleti személyek, anyag és módszer

A vizsgálatban egy átlagos általános iskola 4. osztályos tanulói vettek részt. Az adatközlők kiválasztása véletlenszerűen történt, a tanítótól azt kértük, hogy átlagos képességű gyermekeket küldjön a kísérletre. A jelen elemzésben 10 gyermek (5 fiú és 5 lány) hangos olvasásának az eredményeit mutatjuk be. A gyermekek magyar anyanyelvűek és tipikus fejlődésűek voltak. Látásuk megfelelő volt a képernyőről való olvasáshoz (vagy élesen láttak, vagy megfelelően korigálta a látásukat a szemüveg), így látásprobléma nem befolyásolta a vizsgálat eredményeit.

A gyermekek feladata az volt, hogy a szemkamerás műszer egyéni kalibrálása után olvassák fel hangosan a *Méreg vagy vitamin?* című szöveget (ez a BEA és a GABI adatbázisok hangos olvasási feladatához tartozó szöveg, Gósy et al. 2012; Bóna et al. 2014). A szöveg egy kérdő formájú címből és 12 kijelentő mondatból állt. A szövegszavak száma 234, a karakterszám 1816 volt. A gyermekek szóban és írásban is megkapták az utasítást, így az utasítás olvasása közben ráhangolódhattak a feladatra. Az utasítás így szólt: *Olvasd el hangosan, figyelmesen a következő szöveget! Ha végeztél, mondd el, hogy mi számodra a legfőbb üzenete!* A tartalomra vonatkozó kéréssel biztosítottuk azt, hogy a gyermekek a szöveg tartalmára is figyeljenek a felolvasás közben. A szöveget három részre osztottuk (azaz három monitorkép készült belőle), a gyermek olvasási tempója határozta meg a „lapozás” idejét.

A gyermekek hangos olvasása közben a szemkamerával rögzítettük a tekintetük mozgását, illetve a hangot is. Ezután a szemmozgás jellemzőit az ELAN 5.5, a hangfelvételek akusztikai, fonetikai paramétereit a Praat 5.0 szoftverrel (Boersma–Weenink 2008) elemeztük. Végül összevetettük a kétféle elemzés eredményeit.

Az akusztikai, fonetikai elemzések során a hangfájlokat két szinten annotáltuk. Az egyik címkesorba a szünettől szünetig tartó beszédszakaszok nyelvi tartalma és a szünetek típusának a jelölése került, míg a másik címkesorban az önjavításokat jelöltük. Ezután kiszámítottuk a beszédtempót és a szünetgyakoriságot (karakterszámra vetítve), meghatároztuk a hibák gyakoriságát (függetlenül attól, hogy javította-e őket az adatközlő, vagy sem), a hibajavítások arányát (az összes hiba hány százalékát javította a beszélő), majd részletesen elemeztük az önjavítások jellemzőit. Ennek során a következő paramétereket mértük meg: a hibás szó kezdetétől a megszakítási pontig eltelt idő, a szerkesztési szakasz időtartama, a hibás szó kezdetétől a javításig eltelt idő (Levelt 1983). Ez utóbbi tulajdonképpen a másik két időtartam összege. A temporális mérések mellett elemeztük a megszakítási pont jellemzőit is: hány szótag után állítja le a beszélő a hibás közlés kimondását, illetve szóhatáron vagy szó belsejében szakítja-e meg a közlést.

A szemkamerás felvételeken a következő vizsgálatokat végeztük el. Kiszámoltuk a fixálások gyakoriságát, azaz a percepció átfogás nagyságát (hány karakterenként fordult elő egy fixálás), meghatároztuk a fixálások átlagos hosszát, illetve elemeztük, hogy milyen szemmozgások történtek a hibajavítások közben.

A számszerűsíthető adatokon korrelációs elemzést (Pearson-korreláció) végeztünk az SPSS 20 szoftverrel 95%-os konfidenciaszinten. Ez azt jelenti, hogy megvizsgáltuk, hogyan függ össze a beszédtempó (esetünkben a hangos olvasás tempója) a gyakorisági értékekkel és a fixációk hosszával, illetve a gyakorisági értékek a fixációk időtartamával. Emellett elemeztük azt is, hogy milyen összefüggés van a megszakítási pontok jellemzői és a különböző típusú szemmozgások között, illetve az egyes szemmozgástípusok és a hibajavítások időtartamai között.

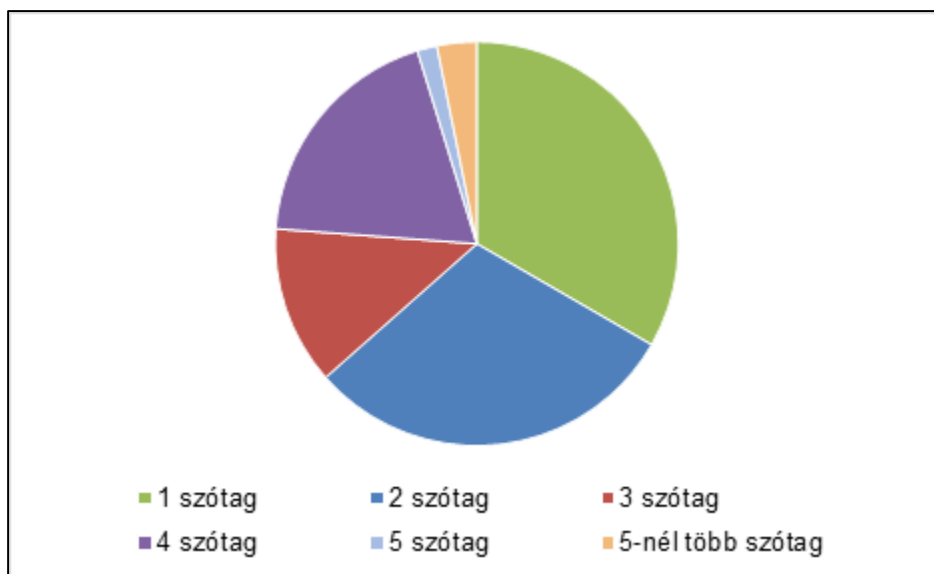
Eredmények

Temporális jellemzők, hibajavítások

Először a felolvasások temporális jellemzőit és folyamatosságát vizsgáltuk meg. Az adatközlők átlagosan 3,2 szótag/s tempóval olvastak (szórás: 0,6 szótag/s), a leglassabb tempó 2,0 szótag/s, a leggyorsabb 3,7 szótag/s volt. Átlagosan 15,8 szünetet tartottak 100 szótagban (szórás: 7,8 szünet/100 szótag), ami az elolvasandó karakterek számára vetítve azt jelenti, hogy átlagban 20,8 karakterenként tartottak szünetet (8,3 karakter/szünet; minimum: 8,4 karakter/szünet, maximum: 30,8 karakter/szünet).

A felolvasásokban összesen 148 hibát adatoltunk, ezekből 63-at javítottak az adatközlők. A hibák száma tehát átlagosan beszélőnként 14,8 volt (a szórás: 9,4 hiba, a legkevesebb hiba egy felolvasásban 7, a legtöbb 40 volt). Ez karakterszámmra vetítve azt jelenti, hogy az adatközlők átlagosan 152,6 karakterenként hibáztak (szórás: 62,5 karakter/hiba), a legkevesebb hibát produkáló beszélőnél 259,4 karakterenként, a legtöbbet hibázónál 45,4 karakterenként adatoltunk hibát. Az önjavítások aránya átlagosan 42,6% volt (szórás: 18,9%). A legkevesebbet javító adatközlőnél ez az arány 12,5%-ot, a legtöbbet javítónál 75%-ot jelentett.

A hibajavításoknál az adatközlők 37%-ban szóhatáron, 63%-ban pedig szótöredéken szakították meg a közlést. Az esetek több mint 60%-ában 1 vagy 2 szótag kiejtése után leállították a hibás szó artikulációját (1. ábra). A hibajavítások időzítési sajátosságai az 1. táblázatban olvashatók.



1. ábra

A megszakítási pont előtt kiejtett szótagok átlagos száma a hiba kezdetétől (db)

1. táblázat

A hibajavítások temporális jellemzői (ms)

	Átlag	Szórás	Minimum	Maximum
A hiba kezdetétől a megszakításig eltelt idő	746	583	149	3480
A szerkesztési szakasz ideje	842	939	0	4093
A hiba kezdetétől a javítás kezdetéig eltelt idő	1588	1112	241	4795

Szemmozgások, fonetikai jellemzők az egész felolvasás folyamán

A felolvasási folyamat alatti szemmozgások jellemzőinek elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy a fixálások gyakorisága átlagosan 4,5 karakter (a szórás 0,7 karakter), átlagos időtartamuk 528 ms volt (az egyéni átlagok szórása: 97 ms).

Megvizsgáltuk, hogy milyen összefüggés mutatkozik az egyes paraméterek között. A statisztikai elemzés 5 esetben mutatott közepes vagy erős szignifikáns korrelációt: a beszédtempó és a fixációk gyakorisága, a beszédtempó és az átlagos fixációs idő, a beszédtempó és a szünetek előfordulása, a fixációk gyakorisága és a hibák előfordulása, illetve az átlagos fixációs idő és a szünetek előfordulása között (2. táblázat).

2. táblázat

A vizsgált paraméterek közötti szignifikáns összefüggések

	r	p
A beszédtempó és a fixációk gyakorisága	0,686	0,029
A beszédtempó és az átlagos fixációs idő	- 0,868	0,001
A beszédtempó és a szünetek előfordulása (tagoltság)	0,902	< 0,001
A fixációk gyakorisága és a hibák előfordulása	0,674	0,033
Az átlagos fixációs idő és a szünetek előfordulása (tagoltság)	- 0,807	0,005

A kapott eredmények alátámasztják az olvasás szemkamerás vizsgálatának a szakirodalmából már ismert, (nagyreszt angol nyelvű olvasást vizsgáló) általános jelenségeit (Rayner 1983, 1998). Érdemes azonban alaposabban értelmeznünk ezeket fontosságuk, pedagógiai relevanciájuk miatt, továbbá azért is, mert magyar nyelvű adat nagyon kevés áll még a rendelkezésünkre. A szignifikáns korrelációt mutató összefüggések a következők voltak:

1. A beszédtempó és a fixációk térbeli gyakorisága úgy függött össze, hogy minél ritkábban fordult elő fixálás, azaz minél több karakter volt két fixálás között, annál gyorsabb volt a beszédtempó (az összefüggés közepesen erős).

Mindez annak a következménye, hogy a gyakorlottabb olvasó nagyobb percepciós távolságot átfogva olvas, hiszen olvasásának fluenciája, automatizáltsági szintje miatt kevesebb vizuális információ szükséges a szavak, nyelvi elemek azonosításához.

2. A beszédtempó és az átlagos fixációs idő között negatív, erős összefüggés volt: minél gyorsabb volt a tempó, annál rövidebb volt az átlagos fixációs idő.

Ez az eredmény úgy értelmezhető, hogy minél jobb, fluensebb olvasó valaki, annál kevesebb időt vesz igénybe szavak felismerése, a jelentés megértése, figyelme a dekódolási folyamat helyett sokkal inkább a megértési szintre koncentrált; ahogy tapasztaltuk, a hangos olvasás esetében is igaz mindez.

3. A beszédtempó és a tagoltság (két beszédszünet közötti hangok/karakterek száma) között erős pozitív összefüggés volt: minél több karakternyi olvasott beszéd hangzott el két szünet között, annál gyorsabb volt a tempó.

Ez a jelenség úgy érthető meg, ha figyelembe vesszük, hogy hangos olvasás során a szünetnek további funkciója az élőbeszédhez képest az, hogy az olvasónak meg kell állnia a nem automatizálódott dekódolási folyamatok időigénye miatt. A hangos olvasás legmagasabb szintje a blattoló olvasás lesz, amikor az olvasónak ehhez egyáltalán nem szükséges szünetet tartani, képes a szöveget anticipálva, értelmezve felolvasni. Leegyszerűsítve: a gyakorlottabb olvasó kevesebb (a beszédértést is zavaró)

kényszerszünetet tart. (Ezek a kényszerszünetek ráadásul a hangos olvasás élőbeszéd-illúzióját is eloszlatják.)

4. Közepesen erős volt az összefüggés a fixációk gyakorisága és a hibák előfordulása között: a gyakoribb hibázás gyakoribb fixálással járt együtt.

A megállapítást az az evidencia magyarázza, hogy a gyengébb olvasó gyakrabban téveszt a jó olvasónál, és kisebb karaktertávolságokat tud csak átfogni a szemével a fent már bemutatott okoknál fogva.

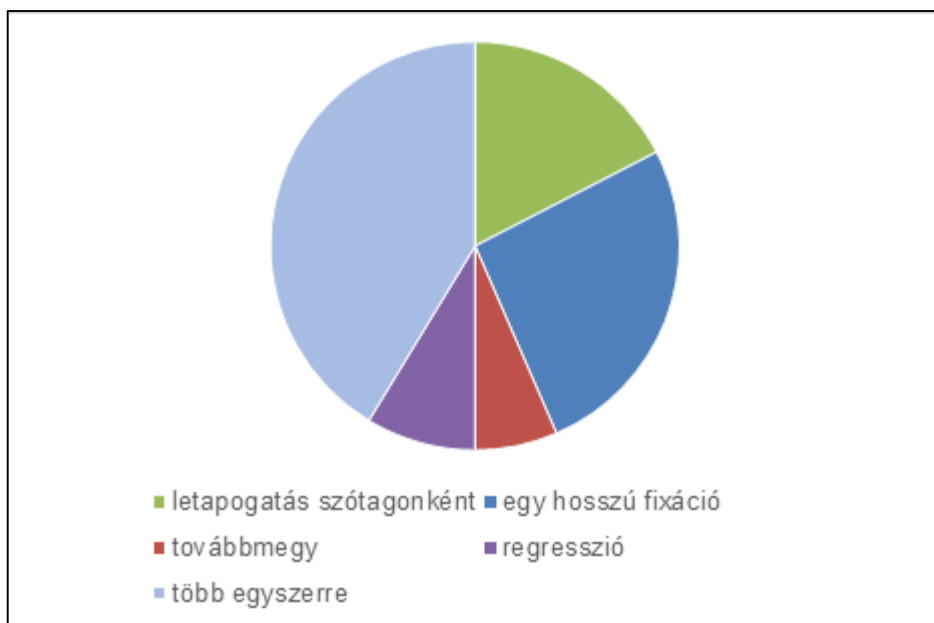
5. Negatív erős összefüggés volt az átlagos fixációs idő és a tagoltság, azaz a szünetek előfordulása között: minél gyakrabban jelentek meg a felolvasásban a szünetek, annál rövidebb volt az átlagos fixációs idő.

Ezt az összefüggést szintén azzal magyarázhatjuk, hogy a gyenge olvasó jellemzője a gyakoribb, térben sűrűbb fixáció ugyanúgy, mint a gyakrabban alkalmazott, dekódolási nehézségek miatti szünetek. Az olvasási képesség harmonikus fejlődésével ezek a jellemzők együtt szorulnak vissza, tűnnek el, hiszen a fluens olvasó rövidebb idő alatt azonosítja a szavakat, több ideje marad a szöveg megértésére, illetve ahogy esetünkben is tapasztaljuk: a hangos olvasás értelmező akusztikus-fonetikus reprezentációjára.

A szemmozgások típusai hibajavítás közben

A hibajavítások közben szemmozgások szerint a következő kategóriákat határoztuk meg: 1) a tévesen olvasott szó szótagonkénti letapogatása; 2) hosszú fixáció az eltévesztett szón; 3) regresszió, azaz a szem visszaugrik a közlés egy korábbi pontjára; 4) a szem továbbhalad az olvasásban; 5) a fentiek keveréke, egy hiba javítása során többféle szemmozgás történik.

Ezek közül a leggyakoribb (41%) az volt, amikor a felolvasó többféle szemmozgást végzett, amíg javította a hibát, de viszonylag gyakori (27%) volt az is, hogy megállt a tekintet a problémás szón, és az adatközlő egy hosszú fixálás során olvasta ki helyesen a leírtakat. Az esetek 17%-ában, hosszabb szavaknál előfordult a szótagolva olvasás is (2. ábra).



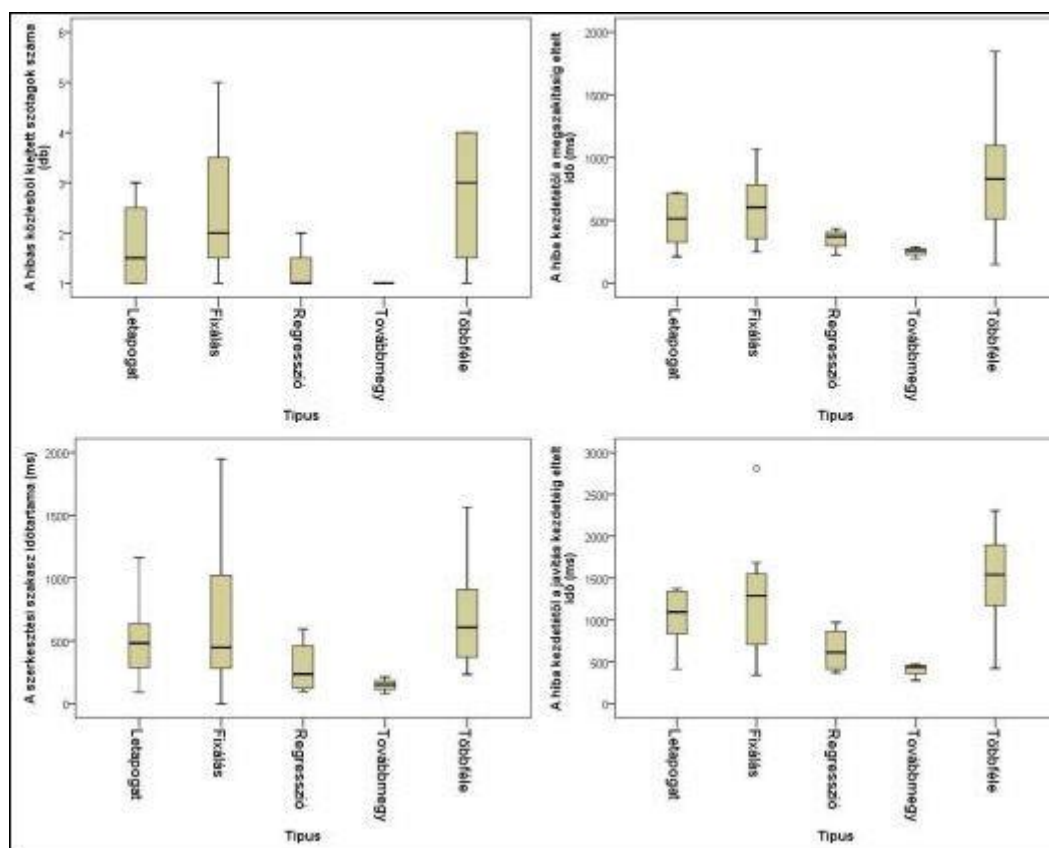
2. ábra

A szemmozgások típusai hibajavítás közben

A szemmozgások és a hozzájuk tartozó fonetikai jellemzők vizsgálata hibajavítás közben

Végezetül megvizsgáltuk az egyes szemmozgástípusok és a hozzájuk tartozó hibajavítások fonetikai jellemzőinek az összefüggéseit is. Azokban az esetekben, ahol a tekintet egyszerűen továbbment, és nem volt szükség hosszú fixálásra, regresszióra, avagy letapogatásra a javításhoz, az jellemezte a beszédet, hogy rövid volt (átlagosan a legrövidebb) a hibás közlésből kiejtett rész, és egyben a szerkesztési szakasz és a teljes hibajavítási idő is itt bizonyult a legrövidebbnek. Ha a beszéd oldaláról nézzük ugyanezt a kérdést, akkor megállapítható, hogy ha a hangos olvasás során a tanuló hamar észreveszi a hibát, és gyorsan javítja, akkor nincs szüksége arra, hogy a tekintete megálljon vagy visszaugorjon a korábbi szótagokra. Feltételezhető, hogy ilyenkor nem is az olvasás folyamatában, hanem a kiejtés során keletkezik a hiba.

A legkomplexebb esete a hibázások javításának többféle szemmozgást is igényel. Ezekben az esetekben a beszélő relatíve későn állította le a közlést: jellemzően ekkor ejtették ki a beszélők a legtöbb szótagot a hibás közlés kezdete után a megszakítási pont előtt, és itt volt egyben mérhető a leghosszabb idő a hiba kezdetétől a megszakításig. Ezeknél az eseteknél mértük átlagosan a leghosszabb szerkesztési szakaszokat és összességében a leghosszabb hibajavítási időt is (3. ábra). A hangos olvasás oldaláról nézve tehát amikor a gyermek „későn” vette észre a hibát, majd viszonylag hosszú időt vett igénybe, hogy kijavítsa, akkor a javítás közben a szem az esetek többségében végzett regresszív mozgást és hosszú fixálást is a nehezen kiolvasható szón vagy szavakon.



3. ábra

A hibajávítások fonetikai jellemzőinek és a szemmozgásoknak az összefüggései

(balra fent: a hibás közlésekből kiejtett szótagok száma, jobbra fent: a hiba kezdetétől a megszakításig eltelt idő; balra lent: a szerkesztési szakasz időtartama; jobbra lent: a javítás teljes időtartama)

Következtetések

Vizsgálatunkban 4. osztályos kisiskolások hibajavításait elemeztük hangos olvasás közben akusztikai, fonetikai, illetve a szemmozgások jellemzői szerint. Eredményeink egyrészt egy ez idáig kevésbé, bizonyos tényezők szerint pedig egyáltalán nem vizsgált területen szolgálnak adatokkal, erősítik meg a többségében angol nyelvű adatközlőkre épülő szakirodalom általános megállapításait. Másrészt sikerült feltárni a hangos olvasás közbeni hibázás, önkorrekciónak néhány specifikumát az akusztikai jellemzők és a szemmozgások egyidejű vizsgálatának az eszközével. A kutatás fontos eredményének tekintjük a javítás közbeni szemmozgások típusainak a megállapítását, illetve ezek összefüggését a hibajávítások akusztikai, fonetikai jellemzőivel. A fontos feltárt jellemzők a következőképpen foglalhatók össze.

Az eredmények azt mutatják, hogy a hangos olvasás gyorsasága (azaz a beszédtempó) és fluenciája (ha csak a szünetek gyakoriságát tekintjük) összefüggésben van egymással, ugyanakkor az olvasás gyorsasága nem függ össze a hibagyakorisággal és a javítás arányával. Ez azt jelenti, hogy az első hipotézisünk csak részben igazolódott (mivel a fluenciába a szünetgyakoriság mellett a hibagyakoriság

is beletartozik). Az olvasás tempója és fluenciája összefüggésben áll a szemmozgások gyakoriságával és időzítésbeli sajátosságaival is (a második és a harmadik hipotézis igazolódott).

Az, hogy egy hiba javítása nehezebb, a beszédben jól felismerhető jegyeket mutat: a beszélőnek több időre van szüksége a hibajavításhoz, ami egyrészt a közlés későbbi leállításában, másrészt a hosszabb szerkesztési szakaszokban mutatkozhat meg. Ez összefügg a szemmozgás jellemzőivel is: az adatközlő vagy hosszan fixál a nehezen kiolvasható szón, vagy még nagyobb probléma esetén többféle stratégiát (regressziót és hosszú fixálást) is alkalmaz a hibajavítás közben (a negyedik hipotézis is igazolódott).

A hangos olvasás hibázásai, javításainak a vizsgálata az általunk ismertetett módszerrel hozzájárul a folyamat jellemzőinek alaposabb feltárásához. Ezek pontosabb leírásához megfelelő mennyiségű és minőségű adat elemzésére van szükség. A kapott eredmények hozzájárulhatnak az olvasástanítás hatékonyságának a növeléséhez, az olvasástechnika fejlesztésének a korszerűsítéséhez.

A jelen vizsgálatnak több korlátja is van. Az adatközlők száma miatt csak egy pilotkutatásnak tekinthető, amellyel felmértük a hangos olvasás kutatásának a lehetséges további irányait. Érdekes a vizsgálatot kiterjeszteni több azonos korú gyermekre, illetve az olvasási készség más szintjein levő adatközlőkre. A kisszámú adatközlő mellett a szöveg rövidsége sem eredményezett nagy számban hibát, így csak kevés példát tudunk elemezni. Az adatközlők számának emelésével várhatóan az elemezhető példák száma is növekedni fog.

Az eredmények az említett korlátok miatt nem általánosíthatók. Ugyanakkor megmutatják, hogy ha egyszerre használjuk a fonetika eszközeit a szemkamerás kutatásokkal, akkor jól kimutathatók a beszédprodukción és a szemmozgás összefüggései a hangos olvasás során.

A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal NKFIH-K-120234 számú pályázata és a Tématerületi Kiválósági Program támogatta.

Irodalom

Adamik Tamás 2004. Az ókori retorika. In: Adamik Tamás – A. Jászó Anna – Aczél Petra (szerk.) *Retorika*. Osiris Kiadó. Budapest.

Adamikné Jászó Anna 2000. Változott-e húsz év alatt a főiskolások kiejtése és olvasása? *Beszédkutatás* 9: 124–131.

Alt, S. J. – Samuels, S. Jay 2011. Reading fluency: What is it and how should it be measured? In: McGill-Frazen, Anne – Allington, Richard L. (eds) *Handbook of reading disability research*. Routledge. New York. 173–182

- Ashby, Jane – Yang, Jinmian – Evans, Kris H. C. – Rayner, Keith 2012. Eye movements and the perceptual span in silent and oral reading. *Attention, Perception, & Psychophysics* 74(4): 634–640.
- Baker, Scott K. – Smolkowski, Keith – Katz, Rachell – Fien, Hank – Seeley, John R. – Kame'enui, Edward J. – Beck, Carrie Thomas 2008. Reading fluency as a predictor of reading proficiency in low-performing, high-poverty schools. *School Psychology Review* 37(1): 18–37.
- Beke András 2008. A felolvasás és a spontán beszéd alaphangszerkezeteinek vizsgálata. *Beszédkutatás* 16: 93–107.
- Benczik Vilmos 2001. *Nyelv, írás, irodalom kommunikációelméleti megközelítésben*. Trezor Kiadó. Budapest.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2008. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.0.1). http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html (2013. január 10.)
- Bolla Kálmán 1998. Spontán szöveg és kifejező elmondása. *Egyetemi Fonetikai Füzetek* 22: 7–22.
- Bóna Judit 2004. Tanárjelöltek beszédprodukcója felolvasáskor. *Magyar Nyelvőr* 158–165.
- Bóna Judit 2011. A különböző beszédstílusok az akusztikai-fonetikai és percepció vizsgálatok tükrében. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 11: 39–48.
- Bóna Judit – Imre Angéla 2009. Felnőttek hangos olvasása az életkor, a nem és a foglalkozás függvényében. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 9 (1–2): 85–95.
- Bóna Judit – Imre Angéla – Markó Alexandra – Váradi Viola – Gósy Mária 2014. GABI – Gyermeknyelvi beszédatadtbázis és információtár. *Beszédkutatás* 22: 246–251.
- Chinn, Clark A. – Waggoner, Martha A. – Anderson, Richard C. – Schommer, Marlene – Wilkinson, Ian A. G. 1993. Situated actions during reading lessons: A microanalysis of oral reading error episodes. *American Educational Research Journal* 30: 361–392.
- Conklin, Kathy – Pellicher-Sánchez, Ana – Carrol, Gareth 2018. *Eye-tracking: A guide for applied linguistics research*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Duchowski, Andrew T. 2007. *Eye tracking methodology*. Springer. London.
- Fuchs, Lynn S. – Fuchs, Douglas – Hosp, Michelle K. – Jenkins, Joseph R. 2001. Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific studies of reading* 5/3: 239–256.
- Gocsál Ákos 2019. A hangos olvasás időviszonyainak vizsgálata a különböző életkorú férfi beszélőknél. *Beszédkutatás* 27: 259–271.
- Gonda Zsuzsa – Steklács János 2019. Digitális szövegek olvasási folyamatának vizsgálata szemmozgáskövetéssel In: Steklács János (szerk.) *Szemkamerás vizsgálatok a pedagógiai kutatásban: Tanulmánykötet*. Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar. Kaposvár. 51–68.
- Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya – Horváth Viktória – Grácsi Tekla Etelka – Beke András – Neuberger Tilda – Nikléczy Péter 2012. BEA: Beszélt nyelvi adatbázis. In: Gósy Mária (szerk.) *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 9–24.
- Grácsi Tekla Etelka – Markó Alexandra – Takács Karolina 2017. Az irreguláris zöngé megjelenése mondatfelolvasásban: tizenéves és felnőtt beszélők adatainak összehasonlítása. *Alkalmazott*

- http://alkalmazottnyelvtudomany.hu/wordpress/wp-content/uploads/Graczi_Marko-Takacs.pdf (2019. szeptember 22.)
- Gráczi Tekla Etelka – Krepesz Valéria – Markó Alexandra – Huszár Anna – Száraz Bettina 2019. Az f0-jellemzők felolvasásban és spontán beszédben. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 19(2). http://alkalmazottnyelvtudomany.hu/wordpress/wp-content/uploads/Graczi_tan.pdf (2020. január 25.)
- Gyarmathy Dorottya 2014. *Aki csatlakozik, csatlakozhat – megakadásjelenségek felolvasásokban*. Előadás a XVI. Pszicholingvisztikai Nyári Egyetemen. Balatonalmádi, 2014. május 25–29.
- Hoffman, James V. – Clements, Richard 1984. Reading miscues and teacher verbal feedback. *The Elementary School Journal* 84: 423–439.
- Järvillehto, Timo – Nurkkala, Veli-Matti – Koskela, Kyösti 2009. The role of anticipation in reading. *Pragmatics & Cognition* 17(3): 509–526.
- Johnson, Rebecca L. – Oehrlein, Elizabeth C. – Roche, William L. 2018. Predictability and parafoveal preview effects in the developing reader: Evidence from eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 44(7): 973–991.
- Kanyó Réka 2013. A hangos olvasás produkciós és feldolgozási folyamata: képernyős és nyomtatott szövegek. In: Drávcz Fanni – Haindrich Helga Anna – Horváth Krisztina – Karácsony Fanni (szerk.) *Félúton 8*. A nyolcadik Félúton konferencia (2012) kiadványa. ELTE BTK Nyelvtudományi Doktori Iskola. Budapest. 17–30.
- Kohári Anna – Markó Alexandra 2015. A megnyilatkozás végének jelzése felolvasásban: temporális szerkezet és zöngeminőség. *Beszédkutatás* 23: 35–52.
- Krepesz Valéria 2016. Fonetikai hasonlóságok és különbözőségek a beszéd típusokban. In: Bóna Judit (szerk.) *Fonetikai olvasókönyv*. ELTE Fonetikai Tanszék. Budapest. 175–188.
- Kriber, Magdalena – Bartl-Pokorny, Katrin D. – Pokorny, Florian B. – Zhang, Dajie – Landerl, Karin – Körner, Christof – Pernkopf, Franz – Poczok, Thomas – Einspieler, Christa – Marschik, Peter B. 2017. Eye movements during silent and oral reading in a regular orthography: Basic characteristics and correlations with childhood cognitive abilities and adolescent reading skills. *PLoS one* 12(2): e0170986.
- Kuhn, Melanie, R. 2011. Interventions to enhance fluency and rate of reading. In: McGill-Frazen, Anne – Allington, Richard L. (eds.) *Handbook of reading disability research*. Routledge. New York. 307–315.
- Levelt, Willem J. M. 1983. Monitoring and self-repair in speech. *Cognition* 14(1): 41–104.
- Levelt, Willem J. M. 1989. *Speaking: From intention to articulation*. A Bradford Book. The MIT Press. Cambridge (Massachusetts) – London (England).
- Manguel, Alberto 2002. *Az olvasás története*. Park Könyvkiadó. Budapest.
- Markó Alexandra 2009. Stigmatizált hanglejtésforma a spontán beszédben. *Beszédkutatás* 17: 88–106.
- Markó Alexandra 2012. Az irreguláris zöngé funkciói és gyakorisága olvasott és spontán beszédben. In: Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 25–42.

- Meleg Kata 2008. *Megakadásjelenségek hangos olvasáskor*. OTDK-dolgozat. ELTE Bölcsészettudományi Kar. Budapest.
- Perfetti, Charles A. 1999. Comprehending written language: A blueprint of the reader. In: Brown, Colin M. – Hagoort, Peter (eds.) *The neurocognition of language processing*. Oxford University Press. Oxford. 167–208.
- Rasinski, Timothy – Reutzel, Ray D. – Chard, David – Linan-Thompson, Sylvia 2011. Reading fluency. In: Kamil, Michael L. – Pearson, P. David – Moje, Elizabeth Birr – Afflerbach, Peter P. (eds.) *Handbook of reading research, Volume IV*. Routledge. New York. 286–319.
- Rasinski, Timothy – Rikli, Andrew – Johnston, Susan 2009. Reading Fluency: More Than Automaticity? More Than a Concern for the Primary Grades? *Literacy Research and Instruction* 48(4): 350–361.
- Rayner, Keith (ed.) 1983. *Eye Movements in Reading Perceptual and Language Processes*. Academic Press. New York.
- Rayner, Keith 1998. Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psychological Bulletin* 124(3): 372–422.
- Sipos Zsóka – Steklács János 2019. *Negyedik évfolyamos gyermekek olvasástechnikájának szemkamerás vizsgálata*. Előadás a XIX. Országos Neveléstudományi Konferencián. Pécs, 2019. november 7–9.
- Steklács János 2009. *Az olvasás kis kézikönyve szülőknek, pedagógusoknak: A funkcionális analfabetizmustól az olvasási stratégiákig*. Okker Kiadó. Budapest.
- Steklács János 2014. A szemmozgás vizsgálatának lehetőségei az olvasás és a vizuális információfeldolgozás képességének a megismerésében. *Anyanyelv-pedagógia* 7(3). <http://anyanyelv-pedagogia.hu/cikkek.php?id=524> (2015. január 10.)
- Steklács János 2017. Felolvasók és írásmagyarázók – Az olvasás fogalmának értelmezése a Bibliában. In: Fehér Ágota – Mészáros László (szerk.) *„...et vocavit vocatione sua sancta”: A pedagógiai hivatás a keresztény nevelésben*. Apor Vilmos Katolikus Főiskola. Vác. 328–337.
- Steklács János 2019. A szemkamerás vizsgálati módszer lehetőségei a pedagógiai szempontú kutatásokban. In: Steklács János (szerk.) *Szemkamerás vizsgálatok a pedagógiai kutatásban*. Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar. Kaposvár. 5–24.
- Váradí Viola 2010. A felolvasás és a spontán beszéd temporális sajátosságainak összehasonlítása. *Beszédkutatás* 18: 100–109.
- Váradí Viola 2011. A felolvasás és a spontán beszéd összevetésének pedagógiai vonatkozásai. *Anyanyelv-pedagógia* 4. <http://anyanyelv-pedagogia.hu/cikkek.php?id=343> (2020. január 9.)
- Vorstius, Christian – Radach, Ralph – Lonigan, Christopher J. 2014. Eye movements in developing readers: A comparison of silent and oral sentence reading. *Visual Cognition* 22(3–4): 458–485.
- Wacha Imre 1974. Az elhangzó beszéd főbb akusztikus stíluskategóriáiról. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* 10: 203–216.

Bóna, Judit – Steklács, János
Error-correction strategies in oral reading: results of acoustic phonetic and eye-tracking research
Experiences of a pilot research with 4th graders

Fluency and the rate of oral reading are the main assessment tools of reading ability. In addition to reading fluency, the types of oral reading errors can also be examined. The correction of these errors might require other strategies than the correction of errors occurring in spontaneous speech. This paper analyses the error correction processes during oral reading by acoustic-phonetic and eye-tracking methods. This latter is novelty both in Hungarian and international literature. Results show that the difficulty of error-correction occurs both in speech and eye-movements. Errors which are more difficult to correct require longer correction time and they go together with more complex eye-movements. Results might contribute to increasing the effectiveness of teaching reading and modernising the development of reading techniques.

Kulcsszók: hangos olvasás, szemmozgás, akusztikai fonetikai mérések, hibajavítás

Keywords: oral reading, eye-movements, acoustic-phonetic measurements, error-repair

Az írás szerzőiről

Bóna Judit

egyetemi docens
Eötvös Loránd Tudományegyetem
Bölcsészettudományi Kar, Budapest

bona.judit[kukac]btk.elte.hu

Steklács János

egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem
Bölcsészettudományi Kar

steklacs[kukac]gmail.com