

A Beszédmester — beszédjavítás-terápiai és olvasásfejlesztő rendszer — és informatikai aspektusai

Kocsor András¹, Papp Gabriella², Bácsi János³, Mihalovics Jenő⁴

Bevezetés

A „Beszédmester” az OM támogatásával – egy IKTA projekt keretében készült többfunkciójú számítógépes szoftver.

Egyrészt a hallássérült, valamint az ép érzékszervű, de beszéd fogyatékos vagy súlyosan beszédhibás gyermekek beszédhiba-terápiáját, másrészt valamennyi olvasni tanuló kisiskolás olvasástanulását, olvasás-terápiáját, fejlesztését szolgálja.

A program és didaktikája ingyenesen letölthető a www.inf.u-szeged.hu oldalról.



1.ábra: A Beszédmester nyitóképe

Beszédmester a beszédjavítás-terápiában

Az óvodás és kisiskolás életkorban nagyon gyakori jelenség, hogy gyermekeink beszédében zavaróan súlyos hanghibák vannak, sőt előfordul az is, hogy alig, vagy egyáltalán nem értjük őket. Ennek lehet oka:

- Olyan mértékű halláskárosodás, ami akadályozza a hallás kontrolljával kialakuló érthetően artikulált beszédet.
- Sok gyermeknél műtéti úton állítják elő a szinte teljes értékű, természetes minőségű hallást; ők a cochlea implantáltak. Számukra több éves folyamat a hallás olyan szintű „megtanulása”, ami a jól artikulált hangos beszéd elsajátításához szükséges.
- Vannak gyermekek, akik ép hallásuk mellett is súlyosan beszédhibásak. Ha szervi okok (szájpadhasadék stb.) akadályozzák a szépen hangzó beszéd kialakulását, akkor a műtét utáni rehabilitációban logopédus szakember segítségével megoldást lehet találni.
- Ép hallás és beszéd szervek esetén is késhet a beszéd megindulása, vagy olyan sok hangzóhibát véthet a gyermek, ami zavaró, alig érthető kiejtéshez vezet.

A Beszédmester szoftver az érthető beszédet döntően befolyásoló magánhangzók felismerését végzi el az elhangzás pillanatában (2. ábra), ezzel egy olyan új eszközt adva

¹ MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport, Szeged

² MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport, Szeged

³ SZTE JGYTFK Gyakorló Általános Iskolája, Szeged

⁴ Siketek Iskolája, Kaposvár

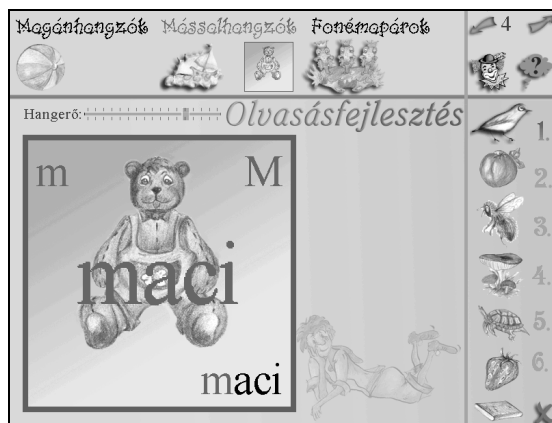
a szakemberek kezébe, amellyel jelentősen lerövidülhet a remélt, kívánatos színvonalú beszédállapot eléréséhez szükséges gyakran több évi munka.



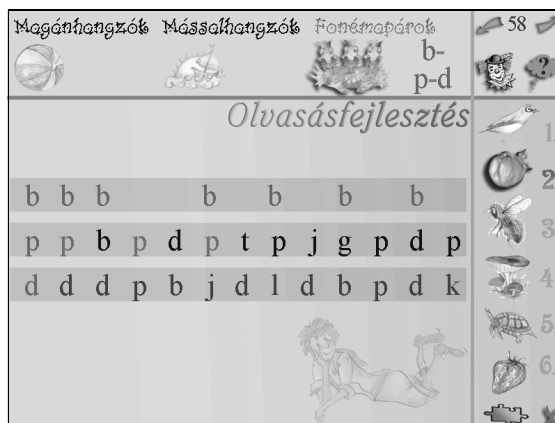
2. ábra: A Beszédmester beszédjavítás-terápiai részének egyik feladata

Beszédmester az olvasásfejlesztésben

A Beszédmester szoftver az olvasástanítás segítségét, az olvasás terápiáját, fejlesztését is célul tűzte ki. A szoftver segítségével játékos úton, szinte észrevétlenül lehet gyakoroltatni az olvasást (3. ábra). Használható az iskolai olvasástanítás során és egyéni gyakorlásra. A rész képességükben sérült gyermekek fejlesztő terápiájában komplex készségfejlesztést biztosít: memóriafejlesztés, figyelemfejlesztés, irányfelismerés, iránytartás kialakítása, finommotorika fejlesztése, hallási diszkriminációs készség, hallási figyelem, vizuális differenciáló képesség fejlesztése. Segítheti a diszlexiaterápiát, hiszen a betűk újratanításának feltételei biztosítottak, a fonémapárok feladatai pedig célzottan a kritikus párok gyakorlására, differenciálására készültek (4. ábra). A tesztelési eredmények azt mutatják, hogy nemcsak az első osztályosok fejlesztésére, tanítására alkalmas a szoftver, hanem a 8-10 évesek terápiájában is kiválóan használható.



3. ábra: A Beszédmester olvasástanítási része



4. ábra: Kritikus fonémahármas gyakoroltatása

A Beszédmesterrel elért eredmények

A hallássérültek kiejtés javításában

A beszédjavítás-terápiában

A Beszédmester pedagógiai felhasználását, kipróbálását a program fejlesztésének kezdeti szakaszától végeztük. A kipróbálás eredményeit egyrészt az artikulációfejlesztő terápiát

irányító szakemberek (szurdopedagógusok, szurdologopédusok, logopédusok), másrészt a terápiában részt vevő gyermekek megjegyzéseiből, kérdéseiből szűrtük le, illetve hasznos kiegészítésül szolgáltak a tesztelés külső megfigyelőinek feljegyzései. Ezek a megfigyelések adták a programot használó gyermekek metakommunikatív jelzéseinek legátfogóbb képét. A foglalkozást követő elemzések során nagyon fontosak voltak a gyermekek reakcióiról összegyűjtött feljegyzések. Az olyan apróságnak tűnő megjegyzés, mint: „...felcsillanó szemmel, mosolyogva nézett a monitorra...”, „...tapsikolt örömeiben, amikor meglátta a ...-t”, pozitív minősítését adták az adott programrész felépítésének, működésének.

A Beszédmester szoftver kipróbálását súlyos fokban hallássérült (siket) gyermekek kiejtésjavítására, nagyothalló és cochlea implantált gyermekek beszédérthetőségének fejlesztésére, és beszéd fogyatékos gyermekek artikuláció fejlesztésére irányuló terápiás foglalkozásokon végeztük.

A nem beszélő siket gyermekek kiejtésjavítását 5 hónapon keresztül végeztük. A gyermekek magánhangzóinak ejtését a terápia előtt és után vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatták, hogy a terápia előtt 1-3 magánhangzót a fejlesztés hatására pedig már 4-7 magánhangzót ejtettek helyesen a gyermekek. A látványos növekedésben a Beszédmester szerepét bizonyítja, hogy valamennyi gyermek 1-2 éve szurdopedagógiai fejlesztésben vesz részt, tehát a terápia előtti számadat 1-2 év kiejtésnevelésének a hozadéka.

Már „beszélő” siket gyermekek és a logopédiai fejlesztés során az ajak-, szájpadhasadékos gyermekek „gépi” beszédjavító terápiaja is látványos eredményt hozott a magánhangzók tisztaságában. A Beszédmesterrel „tanuló” gyermekek magánhangzói teljes mértékben orrhangzós színezetmentessé váltak, és sokkal tisztábbak lettek.

A Beszédmester határfok növelő szerepét a nagyothalló és a cochlea implantált gyermekek beszédérthetőségének fejlesztésében is vizsgáltuk. Mind a nagyothalló, mind a cochlea implantált gyermekek esetében a Beszédmester alkalmazásának egyik legnagyobb hozadéka, hogy az állandó értékelés, visszajelzés (a számítógép automatikusan végzi el!) mellett tudják saját kiejtésüket javítani.

A színes, motiváló, mozgó grafika azokból a gyermekekből is kiváltott hangos megnyilatkozást, akik eddig ritkán hallatták hangjukat. Az alacsony életkorú, figyelemzavaros gyermekeket tartós figyelmi állapotba hozta a változatos gyakorlási módok sokasága.

Olvasásfejlesztésben

Eredeti célunk az volt, hogy egy programfüggetlen olvasástanítási szoftvert állítsunk össze, azonban a tesztelések is bizonyították, hogy az olvasási nehézségekkel küzdő gyermekek munkáját is hatékonyan segíti a Beszédmester. Munkánk eredményességét mutatja, hogy a gyermekek szívesen és hosszan dolgoznak a szoftverrel, s a feladatok megoldása segíti a fonológiai tudatosság kialakulását. A részképességükben sérült gyermekek, de még egészséges társaik is sokszor nehezen tájékozódnak a tankönyv feladatai között, figyelmüket könnyen elterelik a színes ábrák. A Beszédmester azáltal, hogy a feladatokat egyesével mutatja, nem hagy teret annak, hogy a gyermek mással foglalkozzon, amíg egy feladattal sikeresen nem végzett. Így maximálisan biztosítja az egyéni tempóban való haladást.

Az egyéni irányított munkaformában a gyermekek szívesen fogadták a mikrofonnal kiegészített szoftvert. Az egészséges óvodás és iskolás korú gyermekek is könnyen dolgoztak vele. A magánhangzó-felismerés egyszerűbb feladatnak bizonyult. A szófelismerés során azt tapasztaltuk, hogy a gyerekek egészen addig próbálkoznak az adott szó helyes kiejtésével, amíg fel nem villan a hívókép írásos változata, a szókép.

Csoportos, irányított munkaformában a program hang-és szófelismerő része alkalmat ad a tehetséggondozásra és a felzárkóztatásra. A Beszédmester tanórai keretek között (max. 15 fős csoportmunkát feltételezve) alkalmas az olvasástanítás megsegítésére. A Beszédmester alkalmas arra, hogy bármely olvasókönyvhöz illeszkedve az olvasástanítás hatékony kiegészítő, gyakorlóanyaga legyen. A fonémapárok tanításának feladatai beépíthetők az olvasástanítás menetébe, figyelembe véve a betűtanítási sorrend

eltéréseit. Megvan annak a lehetősége, hogy akár fonémapárokat, akár feladattípusokat válogassunk az adott óra céljainak megfelelően. Ezt akár közös munkában is lehet végezni, de nagy jelentősége a részképességükben sérült gyermekek segítésében van, hiszen számukra választhatunk a kritikus párok közül. Ezáltal lehetőséget teremthetünk arra, hogy akár minden gyermek más-más betűvel foglalkozzon egy adott tanítási órán.

Spontán munkaformában a gyerekek könnyen kezelik a hang- és szófelismeréssel kiegészített szoftvert. Kitartóan próbálkoznak a szófelismeréssel még a beszédhibás gyerekek is. Ha önállóan kalandozhatnak a feladatok között, szívesen játszanak a színezővel (a Beszédmester egyik játékos feladata), ill. keresik a memóriajátékot.

A részképességükben sérült gyermekek fejlesztő terápiájában is eredményesen használható a Beszédmester, amelyhez az egyéni, vagy a 4-6 fős csoportmunkát javasoljuk. A szoftver komplex készségfejlesztést biztosít: memóriafejlesztés, figyelemfejlesztés, irányfelismerés, iránytartás kialakítása, finommotorika fejlesztése, hallási diszkriminációs készség, hallási figyelem, vizuális differenciáló képesség fejlesztése. Segítheti a diszlexiaterápiát, hiszen a betűk újratanításának feltételei biztosítottak, a fonémapárok feladatai pedig célzottan a kritikus párok gyakorlására, differenciálására készültek.

A tesztelési eredmények azt mutatják, hogy nemcsak az első osztályosok fejlesztésére, tanítására alkalmas a szoftver, hanem a 8-10 évesek olvasásfejlesztési terápiájában is kiválóan alkalmazható a betűk újratanítására, ill. gyakoroltatásra.

A Beszédmester informatikai aspektusai

A Beszédmester program, különösen a beszédorientált részeket tekintve a számítógéppel segített oktatás területén innovatív jelentőségű, hiszen az interakció a beszédinterfész által a számítógép és a felhasználó között még emberibbé válik. A tanulás/terápia a tanuló/sérült gyermek és a számítógép manipulatív, „barátságos” interakciója alapján valósulhat meg.

A Beszédmester felhasználásának informatikai oldala

A szoftver kulcseleme a *beszédtechnológiai modul*, amely lehetővé teszi, hogy a rendszer a mikrofonba bementett beszédhangokat, illetve szavakat valós időben visszajelezzék. A program innovatív jelentősége, hogy a hasonló célra készült korábbi generációs számítógépes programok nem beszédfelismerési technológiára épültek, hanem a beszédjel oszcillogramját vagy spektrális komponenseit jelenítették meg.

A Beszédmesterben alkalmazott technológia segítségével már nem a hang oszcillogramja, vagy spektruma jelenik meg a gyakorlás során, hanem maga a hozzá kapcsolt betű jele tűnik fel. A vizuális kijelzés az elhangzással azonos időben történik. Mind a beszéd analízise, mind a beszédhangok azonos idejű és fonémaszintű feldolgozása önműködően megy végbe. Tehát ez a megoldás már nem a mikrofon előtt közvetlenül elhangzó egyedi beszédhangot jeleníti meg, hanem azt, amit „megért” a rendszer, azaz a hanghoz társított betűképet.

A Beszédmester hatása az információs társadalomra

Sokakban él az a vélemény, hogy az olvasási és szövegértési problémákat a számítógépek terjedése okozza. Azonban ez nem törvényszerű, hiszen a könyvek magukba hordozzák a képzelőerő használatának lehetőségét, ezért helyüket a számítógépek soha nem fogják átvenni. Mégis a mai információs társadalomban elengedhetetlenné vált a számítógépek használata, és erre a gyermekeket is meg kell tanítanunk. A Beszédmester egy jó lehetőség arra, hogy a számítógépet még nem ismerő gyermekeket az információs világba bevezessük, és a számítógépet, mint egy hasznos segítőtársat ismerjék meg.

A Beszédmester kifejlesztésének kutató-informatikai aspektusai

A Beszédmester fejlesztése összetett feladat volt; több tudomány (informatika, pedagógia, nyelvészet) szakemberei dolgoztak együtt azért, hogy a Beszédmester az alkalmazás során jól működjön, hatékonyan segítse a gyerekek olvasástanítását, ill. a hallássérültek beszédoktatását.

A Beszédmester kifejlesztése három intézmény konzorciális együttműködésének eredménye. A szoftver informatikai háttere az SZTE Informatikai Tanszékcsoportjának alapkutatói és szoftverfejlesztési munkájára épül a beszédfelismerés és a gépi tanulás témakörében. A cél olyan gépi tanuló algoritmus kifejlesztése volt, amely lehetővé tette a hatékony klasszifikációt, a beszéd alapegységeinek megkülönböztetését. A statisztikai alapon működő módszerek alkalmazásához nagy méretű beszédatadabázisok előállítására volt szükség. Az SZTE JGYTF-i Kar Gyakorló Általános Iskolája és a Siketek Iskolája kutató munkatársainak (nyelvészek, pedagógusok, gyógypedagógusok) feladata a hanganyag megtervezése, a gyakorisági szótár elkészítése, a hanganyag rögzítése és feldolgozása, ill. az adatbázis specifikációja volt. Össze kellett állítani a hívóképanyagot, ki kellett dolgozni a számítógéppel segített olvasástanítás metodikáját. Az Óvoda Általános Iskola Diákotthon és Gyermekotthon (Siketek Iskolája, Kaposvár) szurdopedagógusai a hallássérültek beszédoktatásának anyagából készítettek gyakorisági szótárat, hallássérült gyermekek hanganyagát rögzítették, gyakorló képanyagot készítettek, didaktikát írtak a végleges verzióhoz.

Összefoglalás

A kifejlesztett Beszédmester szoftver egyrészt azzal a céllal készült, hogy segítse az iskolások betűtanulását, illetve az otthoni gyakorlást, másrészt, hogy a hallássérült, siket és logopédiai kezelésben részesülő gyermekek számára kínáljon gyorsabb fejlődési lehetőséget.

Előnye, hogy játékosan, színes képekkel, a számítógép motivációs erejét felhasználva próbálja meg a kisiskolásokat az olvasás rejtelmeire megtanítani, és a gyermekeket a tiszta, hangos beszéd birtokosává tenni. A szoftver célirányos, tudatos, oktató-fejlesztő program, mely figyelembe veszi az életkori sajátosságokat, komplex készségfejlesztést, nagyfokú önállóságot biztosít.

Egyéni, visszafogott világával az egész program reményeink szerint egyedül képviseli, rajzai örömet, tanulást és szórakozást nyújtanak a nyiladozó, olvasni és gyógyulni vágyó gyermekek és oktatóik számára.

Irodalomjegyzék

1. Bácsi J., Kerekes J. (2003) *Az első osztályos olvasókönyvek szóanyagából készült Gyakorisági szótár „Van szó”*. Módszertani Közlemények (Szeged) 2003/2.sz. 52-57.
2. Dr. Csányi Yvonne (1990): *Hallás-beszédnevelés*, Tankönyvkiadó Budapest.
3. Farkas Miklós (1996): *A hallássérültek kiejtés- és beszédfejlesztésének elmélete és gyakorlata*.
4. Kocsor, A., Tóth, L., Paczolay, D. (2001): *A Nonlinearized Discriminant Analysis and its Application to Speech Impediment Therapy*, in: V. Matousek, P. Mautner, R. Moucek, K. Tauser (eds): *Proceedings of the 4th Int. Conf. on Text, Speech and Dialogue*, LNAI 2166, 249-257, Springer Verlag.
5. Kocsor, A., Kovács, K., (2002) *Kernel Springy Discriminant Analysis and Its Application to a Phonological Awareness teaching System*, in: P. Sojka, I. Kopecek, K. Pala (Eds.): *TSD 2002*, LNAI 2448, 325-328, Springer Verlag.
6. Kocsor András, Tóth László (2004): *Kernel-Based Feature Extraction with a Speech Technology Application*, IEEE Transaction on Signal Processing, 52. 8. sz. 2250-2263.
7. Paczolay Dénes, Kocsor András, Sejtes Györgyi és Hégely Gábor (2004): *A „Beszédmester” csomag bemutatása: informatikai és nyelvi aspektusok*. Alkalmazott Nyelvtudomány, Veszprém (megjelenés alatt).
8. Paczolay Dénes, Tóth László, Kocsor András és Kerekes Judit 2002: *Gépi tanulás alkalmazása egy fonológiai tudatosságfejlesztő rendszerben*. Alkalmazott Nyelvtudomány. 2. 2. sz. 55-67.

9. Ványi Ágnes (1998): *Olvasástanítás a diszlexia prevenció módszerrel*. Project-X. Budapest. 4-7.