

Egy beszédjavítás-terápiai és olvasásfejlesztő rendszer: a Beszédmester

Kocsor András¹, Bácsi János², Mihalovics Jenő³

Bevezetés

A siketek oktatásának történetében sok olyan eszköz és eljárás látott napvilágot, amely több-kevesebb eredménnyel mind a siketek kiejtésének javítására törekedett. A szurdopedagógusok mindig is érezték, hogy a célcsoport kiejtési problémáit, ha gyökeresen nem is oldaná meg, lényegesen csökkentené egy olyan megoldás, amellyel a siket saját, kiejtett hangját ellenőrizhetné, és kiejtését önmaga javíthatná.

Ennek legeredetibb formája, hogy a hallássérült hallását javítjuk olyan mértékben, hogy képes legyen a beszédhangokat felfogni. Ehhez kialakultak a hallást támogató, a hallás minőségét javító eszközök. Kezdetben volt a hallócső. Napjainkban pedig egyénre szabható, nagy teljesítményű digitális hallókészülékek állnak rendelkezésre.

Igen súlyos halláskárosodás esetében sikeres cochlea implantációs műtéttel ma már ki lehet alakítani mesterséges hallást, aminek birtokában egy tanulási periódust követően tökéletesen elsajátítható a hangos beszéd.

Amikor e technikák alkalmazására nincs, vagy korlátozottan van lehetőség, akkor azonnal adódik az ötlet, hogy tegyük a siketek számára láthatóvá a hangzókat oly módon, hogy a szemükkel ellenőrizhessék saját kiejtésüket hasonlóan ahhoz, ahogyan mások a hallásukkal képesek erre.

Mindkét előző esetben is az érthető artikuláció kialakításához hatékony eszköznek bizonyul a vizuális megjelenítés. Szükséges megjegyezni azt is, hogy a hallás, hallásmaradvány aktivizálása az új eszköz alkalmazása esetén sem mellőzött vagy szorul háttérbe.

A „látható beszéd” technikájának megvalósítására egy megoldás a Beszédmester program, amely ingyenesen letölthető a www.inf.u-szeged.hu/beszedmester oldalról. A szoftver a magánhangzóknak az elhangzás pillanatában történő vizuális megjelenítésén alapul.

Rövid történeti áttekintés

A siketek problémái, és így a „látható” beszéd technikájának kidolgozása az egész emberiséget érintő nemzetközi feladat. A probléma megoldására különböző technikákat dolgoztak ki az elmúlt 100 év során (Tarnóczy, 1941; Fónagy, 1978; Hégely, 1980)

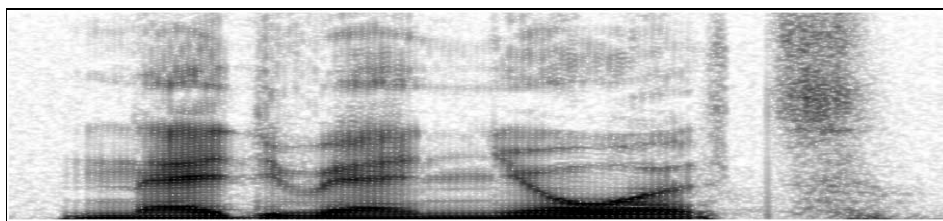
Az első jelentősebb eredményeket hozó próbálkozások a beszéd láthatóvá tételére az oszcilloszkópok voltak, amelyek a beszédjel hosszú távú hullámforma jellegű információit jelenítik meg. Ezek az eljárások a szurdopedagógia gyakorlatában nem tudtak igazán elterjedni, hiszen a tanuló által ejtett beszédhang oszcillogramja bonyolult ábra formájában jelent meg, és ezek finom eltéréseinek az artikuláció pillanatában történő kiértékelése az ember számára megoldhatatlan feladatnak bizonyult.

Később a beszéd analízisében a spektrumszámítás módszere információredukcióra adott lehetőséget, a spektrális elemzésnek alávetett beszédhangból kinyerhetők a felismerés szempontjából releváns információk (Gósy, 1982, Gordos, Takács, 1983). Habár a spektrumképek a fonémák (Hégely, Sára, 1971, Hégely 1999) jellegzetes karakterisztikáját jól mutatják (1. ábra), a képek kiejtés pillanatában hallásunkhoz hasonlóan történő kiértékelésére az ember számára itt sem volt lehetőség. A gyakorló személy csak a kiejtés befejeztével a saját és egy etalonnak számító spektrumkép hasonlósága alapján tudott következtetni kiejtésének helyességére.

¹ MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport, Szeged

² SZTE JGYTFK Gyakorló Általános Iskolája, Szeged

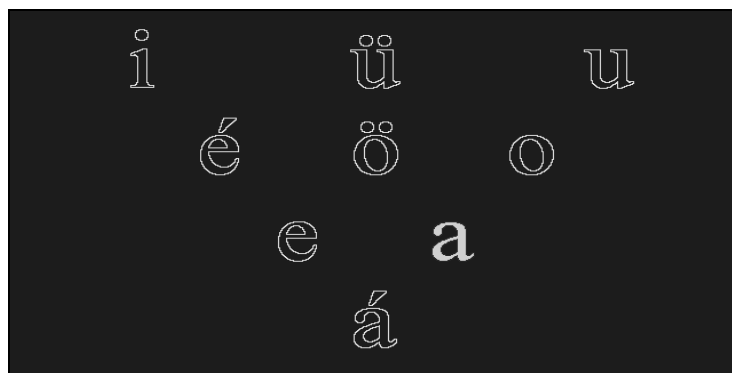
³ Siketek Iskolája, Kaposvár



1. ábra: A „negyvennyolc” szóhoz tartozó spektrogram egy felnőtt férfi ejtésében

A számítógépek megjelenésével szinte önmagától adódott a gondolat, hogy a fonémákat jellemző, kézi mintavételezéssel gyűjtött akusztikai információkat a 9 magyar magánhangzónak megfelelő csoportosításban, digitálisan tároljuk (Kassai, 1998). Ilyen módon az eddigieknél lényegesen több információval ún. elfogadási sávokat lehetett egy-egy fonéma felismeréséhez rögzíteni. A program által vezérelt, és egy-egy tanuló kiejtéséhez igazodó felismerés eredménye lehetett a fonetikai tükörben megjelenő betű.

A minőségi fonémaszintű és azonos idejű felismerés kidolgozásához, újabb lépést jelentett, hogy lehetővé vált a hangzó beszédből valós időben vett nagyszámú minta gyűjtése, illetve korszerű matematikai eljárások és számítástechnikai módszerek váltak elérhetővé a minták feldolgozására és azonosítására. Ezeknél a módszereknél az eddigiekkel szemben nem közvetlenül a hang oscillogramja, vagy spektruma jelenik meg a gyakorlás során, hanem valamilyen származtatott, az ember számára könnyebben kiértékelhető vizuális információ. A vizuális kijelzés az elhangzással azonos időben történik, általában egy igen egyszerű ábra, például a betű képének formájában. Mind a beszéd analízise, mind a beszédhangok azonos idejű és fonémaszintű feldolgozása önműködően megy végbe. (2. ábra)



2. ábra: Az „a” beszédhang bemondásakor megjelenő graféma.

A Beszédmester programcsomag

A Beszédmester, egy beszédjavítás-terápiai, és olvasásfejlesztő rendszer, amelynek a kifejlesztése a Szegedi Tudományegyetemen, az Informatikai Tanszék, és a Juhász Gyula Tanárképző Főiskolai Kar Gyakorló Általános Iskola, illetve a kaposvári Óvoda Általános Iskola Diákotthon és Gyermekotthon (Siketek Iskolája) munkatársainak együttműködésével egy IKTA projekt keretén belül történt. Informatikusok, modellalkotó matematikusok, fejlesztő pedagógusok és szurdopedagógusok közösen végezték a Beszédmester szoftver beszédjavítás-terápiai, és olvasásfejlesztő moduljának kidolgozását.

A Beszédmester rendszerben a vizuális kijelzés mindig az elhangzással azonos időben történik, általában igen egyszerű ábra, például a betű képének formájában. Mind a beszéd analízise, mind a beszédhangok azonos idejű és fonémaszintű feldolgozása önműködően megy végbe. Tehát ez a rendszer nem a mikrofon előtt közvetlenül elhangzó egyedi beszédhangot jeleníti meg, hanem azt, amit „megért”, azaz a hanghoz társított fonémát.



3. ábra: A Beszédmester nyitóképe

A Beszédmester felhasználása beszédjavítás-terápiában

A kiejtéstani módszer lépéseit alapul véve, azok elnevezését megtartva- *Előkészítés, Hangfejlesztés, Rögzítés, Automatizálás*- jelennek meg a Beszédmester rendszer moduljai.

Az *Előkészítés* során közvetlenül nem foglalkozunk a fonémák, vagy a beszéd felismerésével, hanem játékos formában próbáljuk a kisgyermeket rászoktatni, hogy figyelje saját hangadásukat és a képernyőt, igyekezzenek utánózni az elhangzó mintákat. Ebben a modulban olyan játékos feladatokat kell megoldani, mint a zöngedás gyakorlása, a hangerő változtatásának gyakorlása, ritmusgyakorlatok, játék a hangmagassággal, hangringatás.

A *Hangfejlesztés* folyamán a magánhangzók helyes artikulációját kitartott ejtéssel és hangkapcsolatokban, úgynevezett ciklikus szótagsorokban kell kialakítani.

A *Rögzítés* modulban van lehetőség arra, hogy egy-egy fonémát további hangkapcsolatokban, szavakban gyakoroltassunk (képek segítségével is).

Amikor a tanulók a szavakban és hangkapcsolatokban helyesen és biztonsággal ejtik a gyakorolt beszédhangokat, akkor következhet a szurdologopédiai foglalkozások befejező szakasza, az *Automatizálás*. Ebben a fázisban, a folyamatos beszédben történő beszédhangok ejtését gyakoroltatjuk. A folyamatot önálló gyakorlással tehetjük hatékonyabbá.

A Beszédmester előnye, hogy elég hozzá egy webkamerával és mikrofonnal összekapcsolt számítógép, amit multifunkciós eszközként alkalmazhatunk, így a logopédia korábbi nagy eszközigénye redukálható. A program könnyen elsajátítható és kezelhető, animációs képei hangulatos gyakorlást biztosítanak. A tanulásra, vagy gyakorlásra kerülő magánhangzót azonnal felismeri, és egyértelműen vizuálisan visszajelzi. A hangmintákat azonnal elmenti, de – összehasonlítás, elemzés céljából - később is egyszerűen visszahallgatható a felvett anyag. A webkamera használatával fonetikai tükör funkciót is ellát. A beszédhibás gyermek objektív kontroll mellett aktív közreműködő, akár önállóan gyakorolhat, a szoftver szavakhoz kapcsolódó képanyaga folyamatosan bővíthető.

A képernyőn megjelennek a kiválasztott magánhangzók körvonalai. Hangképzés közben egyszerre több betűkép világíthat, a betűk fényereje a megfelelés mértékével arányos.



4. ábra: Az „a” hang ejtésekor megjelenő betű a Hangfejlesztés során.

A Beszédmester program rugalmas működése biztosítja, hogy a kiejtésitanítás módszertani lépéseit egyénre szabottan, a gyermek fejlesztéséhez szükséges módon váltogassuk, kombináljuk. A program egyes részeiben felkínált lehetőségeket a kiejtésjavítás több módszertani lépésében fel lehet használni más-más céllal.

Új helyzet a fonetizálásban: a fonetikai tükröt felváltja a webkamera

A „Beszédmester” képernyőjén a kiválasztott magánhangzók körvonalain túl megjelenik a webkamera által közvetített kép. A betűk fényereje a megfelelés mértékével arányos. Hangképzés közben egyszerre több betűkép világíthat, a betűk fényereje a megfelelés mértékével arányos. Követhetők a fonológiai (az elvárt magánhangzó helyett jól érthető másik magánhangzó képzése) és a képzési hibák (magánhangzó ejtése közelít egy másik magánhangzóéhoz), amelyek segítséget jelenthetnek a logopédusoknak.



6. ábra
Kamerakép használata a Beszédmesterben.

A kamera megfelelő beállításával tökéletesen lehet szemléltetni az egyes magánhangzók artikulációs mozgulatait. A bemutatott szájrólolvasási képről hallás nélkül azonban csak megközelítően ismerhető fel a képzett hang. A korrekt artikuláció létrejöttéhez ezért jelezni kell, hogy a tanár és a tanuló szájrólolvasási képéhez az elhangzás pillanatában milyen fonéma tartozik (6. ábra, 7. ábra). Ez valósul meg a

felvillanó betűképek segítségével. Foglalkozás közben, amikor a tanár a kamera előtt mikrofonba beszél, akkor a szájrólolvasási képben megjelenő betűképpel nem a saját kiejtésével adott egyedi mintát mutatja be, hanem a gyakorlandó fonémát jelöli meg. Annak eldöntése pedig, hogy a tanuló részéről a fonémának megfelelő hang képzése mennyire volt sikeres, szintén nem a tanár feladata, mert ezt a program jelzi a kiejtéssel azonos időben megjelenő betűkép segítségével.

A Beszédmester a kamerakép behívásával a monitort teszi alkalmassá a fonetikai tükör szerepére.



7. ábra: A Rögzítés modul teljes képernyős képe.
A majom szó kiejtése során az „a” hang ejtésekor megjelenik az „a” betű.

A „Rögzítés” modulba beépített kamerakép behívási lehetőség módot ad a hangok rögzítésére és automatizálására, és lehetőséget biztosít az esetlegesen szükséges artikulációs mozgásfejlesztő gyakorlatokra ugyan abban a programrészben.

A tanár közreműködése ezen túl csupán arra szorítkozik, hogy a hallási-és szájrólolvasási minta bemutatásával segítse a tanulót a program által közvetített nyelvi minta követésében, alkalmazva a hagyományos fonetizálás eddig is jól bevált kiejtéstani módszereit.

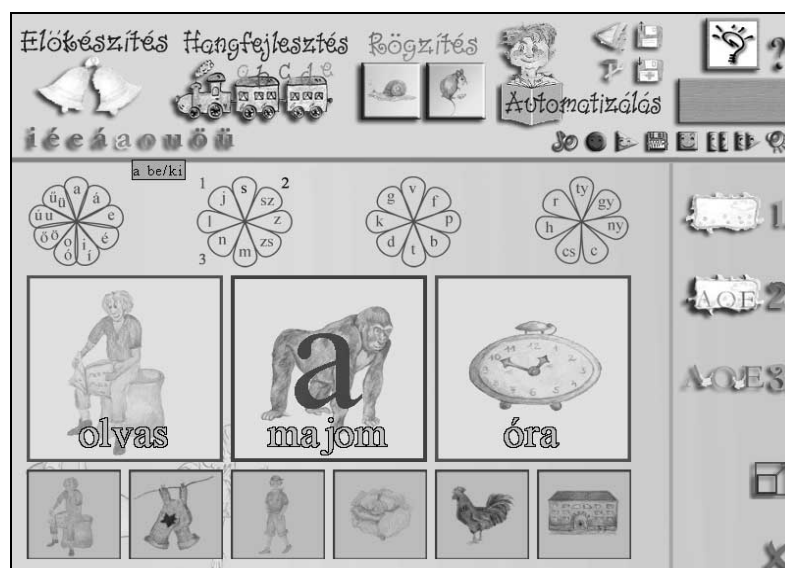
A tanuló helyzete lényegesen megváltozik. Gyakorlás közben az elhangzó beszédhangok spektrumképei helyett az egyedi hangzók fonémacsoportjának megfelelő betűjelek láthatók, amelyek artikuláció közben jól követhetők. Az önellenőrzés nem a tanár által bemutatott minta és a saját produktum közvetlen összehasonlításával történik, mert a program a tanuló ejtésében azt jelzi, hogy az mennyire felelt meg a magyar nyelv ejtési szabályainak. Tehát mind a helyes ejtést, mind a megközelítés mértékét a program jelzi az artikulációval gyakorlatilag azonos időben.

Az eddigi elért eredmények arra utalnak, hogy az önműködő felismeréssel fonémahallást tudunk biztosítani a hallásukban gátolt egyének számára. Ennek segítségével, szemükkel valóban ellenőrizni tudják kiejtésüket, ahogyan mi a fülünkkel vagyunk erre képesek. Megfelelő előkészítést követően a tanuló a beszédhangok artikulációját nyelvi akusztikai ellenőrzéshez hasonló helyzetben önállóan is tudja gyakorolni. Súlyos halláskárosodás estén tehát a hallás nélkül is érhető beszédartikuláció kialakítását támogatjuk, nagyothallók és CI (Cohlea implantációs) műtéten átesett egyéneknél pedig meggyorsíthatjuk a fonémahallás kialakulást.

Joggal reméljük, hogy a fonémák önműködő felismerésének alkalmazásával lényegesen megváltozik a hallássérültek kiejtési problémáinak megoldása.

A motivációs hatásokról

Valamennyi pedagógiai tevékenység során, így kiejtésfejlesztéskor is, jelentős kérdés a gyermek motiváltságának a mértéke. A feladatokban rejlő motiváló hatás biztosítja, hogy a gyermek koncentrált figyelemmel tevékenykedjen. A koncentrált figyelmet biztosítja, hogy mindig egyetlen feladat szerepel a képernyőn, és így nem vonja el a gyermek figyelmét a többi feladat.



5. ábra: A Rögzítés modul képe gyakorlás közben

A programcsomag többlépcsős fejlesztése során maximálisan megvalósultak azok a kívánságok, hogy valamennyi feladatnak nagyon színesnek, motiválónak kell lenni. A képernyőn megjelenő felületek valóban a gyermeki figyelmet megragadóvá váltak (6. ábra).



6. ábra: Előkészítés modul: Zöngedás gyakorlása feladata

Az egyes feladatokat úgy kellett kialakítani, hogy egyértelmű, látványos visszajelzést kapjanak az alacsony életkorú gyermekek is hangprodukcióikról. Ennek érdekében az „Előkészítés” feladatainak grafikus felületébe- egy kivételével- animáció került beépítésre. A gyermek saját hangjával tudja mozgásba hozni a különböző figurákat. Ez a forma biztosítja az életkori sajátosságnak megfelelő játékosságot, a

látványos visszacsatolás segíti a gyermek figyelmét folyamatosan ébren tartani, és egyben újabb meg újabb próbálkozásra serkenti.

A Beszédmester lehetőségei a hangfejlesztés különböző módszertani lépéseiben

Az „Előkészítés” menüpont feladatcsoportja a kiejtés- és a beszédérthetőség javításának több módszertani lépésében felhasználható. A színes, játékos feladatok indirekt hangfejlesztésre alkalmasak. A feladatokba beépített animáció a gyermekeket serkenti a gagyogási gyakorlatok utánzására.

A „Hangfejlesztés” feladatai valós idejű fonéma felismerésen alapulnak. A hallássérültek kiejtéstanítása és beszédfejlesztése eredményessége feltételeit sikerült a program funkcióival biztosítani. A következőkre gondolunk:

- a vizuális és auditív csatorna együttes bevonása – ezt webkamera alkalmazása teszi lehetővé, ezáltal működik a monitor egyben fonetikai tükörként is.
- A meglévő hallásmaradvány maximális kihasználása – a tárolt tanári minta, vagy az adott gyermek saját felvételének a visszahallgatásával.
- Folyamatos eredménymérés és a státusz tárolása – a beépített mentési funkció használatával minden eddiginél egyszerűbben és objektívebben valósul meg ez a pedagógiai folyamat. Az objektivitást biztosítja az, hogy gyermekeként elmenthető a kijelölt hangok érthetőségi szintjének százalékos mutatója, melyet a program mér.
- A helyesen ejtett magánhangzók kiejtésével azonos időben történik a hang betűképével a vizuális megerősítés, ami a helyes artikulációs mozzanat gyors rögzülését segíti.

A „Rögzítés” modul feladatai is valós idejű fonémafelismerésen alapulnak. Ahogy a modul neve jelzi, a cél a magánhangzók tiszta ejtésének rögzítése szavakban. Ehhez nagy mennyiségű képanyag áll rendelkezésre, amelyek változatossá teszik a hosszas gyakorlást.

Az „Automatizálás” modulra akkor léphetünk, ha a gyermek a magánhangzókat szavakban is megfelelően ejti. Ebben az esetben térhetünk rá a mondatok gyakorlására. A modulban van 8 beépített mondat, de van lehetőség saját mondatok beírására és gyakorlására is.

Eredmények

A BeszédMester pedagógiai felhasználását, kipróbálását a program fejlesztésének kezdeti szakaszától végeztük. A kipróbálás eredményeit egyrészt az artikulációfejlesztő terápiát irányító szakemberektől (szurdopedagógusok, szurdologopédusok, logopédusok), másrészt a terápiában részt vevő gyermekek megjegyzéseiből, kérdéseiből szűrtük le. Ez utóbbihoz 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 minősítést adtak az adott programrész felépítésének, működésének. A foglalkozásokról készített videó felvételek elemzésével is sok olyan információhoz jutottunk, amelyek a program pozitívumaira vagy hiányosságaira mutattak rá.

A Beszédmester szoftver kipróbálását az alábbi terápiás foglalkozásokon végeztük:

- súlyos fokban hallássérült (siket) gyermekek kiejtésjavítása,
- nagyothalló és cochlea implantált gyermekek beszédérthetőségének fejlesztése,
- beszédfigyeltékos gyermekek artikuláció fejlesztése.

A Beszédmester szoftver alkalmazásának tapasztalatai a siket gyermekek kiejtésjavító terápiájában

A Beszédmester segítségével 15 siket gyermek kiejtésjavítását végeztük 5 hónapon keresztül. A gyermekek életkor szerint két csoportra oszthatóak. Az 5-8 éves korosztályból 10 gyermekkel foglalkoztunk, míg a 12-13 éves korosztályból 5 gyermekkel.

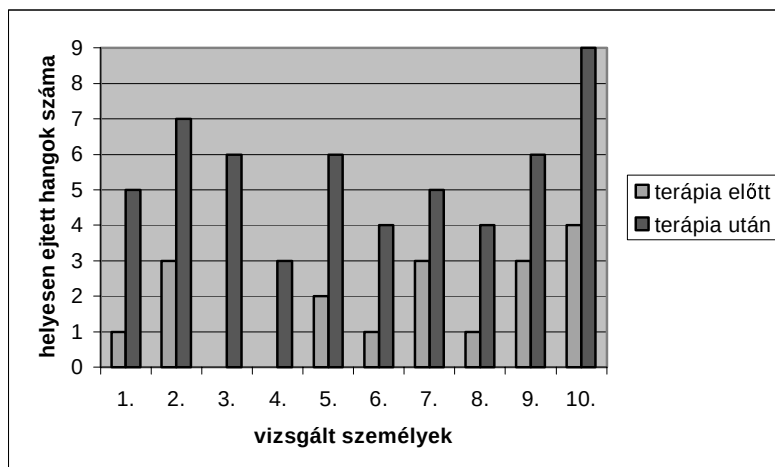
Az 5-8 évesek csoportja:

Beszédállapotuk közös jellemzője, hogy a hangos beszédük még alig-alig indult meg. Kommunikációjukban gesztusokat, néhány szótöredéket (felismerhetetlen artikulációval), természetes jeleket használnak. Utánmondáskor gyakran hang nélküli szájmozgással „beszélnek”, a szájmozgás a mintához viszonyítottan inadekvát.

A magánhangzók artikulációs szintjének felmérését szubjektív lehallgatással végeztük. (Ez a vizsgálat Hégely Gábor szurdopedagógus által összeállított beszédérthetőségi vizsgálat része). A gyermekeknek a magánhangzót „t”-hez kapcsolt szótagokban kellett hangoztatni (ti, té, te, tá, ta, tö, tu, tő, tü). A magánhangzók érthetősége a lehallgatók (12 fő, akik az érintett gyermeket nem tanítják) jelzéseink átlagai alapján került jelölésre. Az adott hangot akkor fogadtuk el helyesnek, ha a lehallgatók 75%-ban azonosként jelölték.

A felmérés eredményeit a következő táblázat és diagram szemlélteti:

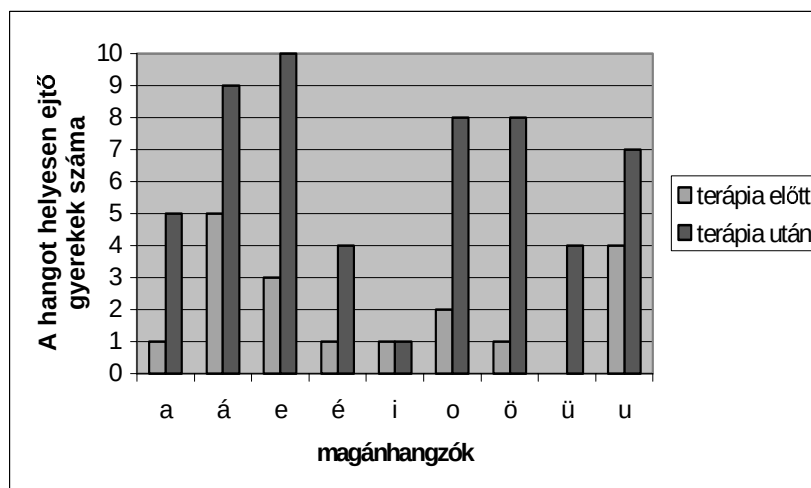
Vizsgálati személyek		ta	tá	te	té	ti	to	tő	tü	tu	jól ejtett hangok
1.	terápia előtt	-	-	-	-	-	o	o	o	o	1
	terápia után	-	-	e	-	-	o	ö	ü	u	5
2.	te	á	á	é	é	-	u	-	u	u	3
	tu	a	á	e	é	é	o	ö	ü	o	7
3.	te	érthetetlen, azonosíthatatlan zöngé									-
	tu	a	á	e	é	-	o	ö	o	-	6
4.	te	érthetetlen, azonosíthatatlan zöngé									-
	tu	e	á	e	-	-	u	-	u	u	3
5.	te	á	e	e	e	e	u	o	o	u	2
	tu	á	á	e	e	e	o	ö	ü	u	6
6.	te	á	á	-	-	-	-	-	-	-	1
	tu	á	á	e	é	-	-	ö	-	-	4
7.	te	á	á	e	e	e	u	u	u	u	3
	tu	á	á	e	e	e	o	ö	-	u	5
8.	te	-	á	-	á	-	-	-	-	-	1
	tu	a	á	e	-	-	o	o, u	o	o, u	4
9.	te	a	á	á	-	-	o	u	o	o, u	3
	tu	a	á	e	e	-	o	ö	-	u	6
10.	te	e	a	e	i	i	u	ö	u	u	4
	tu	a	á	e	é	i	o	ö	ü	u	9



7. ábra: A jól képzett magánhangzók a Beszédmester terápiába vonása előtt és után.

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. A Beszédmesterrel történő terápia mindösszesen 5 hónapja alatt látványos fejlődés következett be a magánhangzók helyes ejtésében. Feltétlen meg kell jegyezni, hogy a terápia utáni hangfelmérés eredményei a fonémák kialakításának első lépcsőjére az „ejtés”-re vonatkoznak. Tehát a jelzett hang a tanítás során helyes képzéssel megjelent.

A 8. ábra a Beszédmester eredménynövelő hatását az egyes hangokra vetítve mutatja be.



8. ábra: A helyesen ejtett magánhangzók számának növekedése a Beszédmester hatására

Látványosan megmutatkozik, hogy az „i” hang ejtésében a Beszédmesterrel sem tudtunk tovább lépni. Az „ö, ü”, „a, á” helyes képzését megelőző érthető artikulációja a hagyományos kiejtésjavítás tapasztalatainak ellentmond. Az „ö-ü” jó kiejtése a hangfejlesztésben utolsóként szokott megjelenni.

Az 12-13 évesek csoportja:

Ezek a gyerekek a folyamatos hangos beszéd birtokában vannak. Kommunikációjukban a hangos beszédet alkalmazzák. Kiejtésükre a magánhangzók bizonytalan képzése (diftongusos ejtés, elmosódott, hasonló hangzás a jellemző). Hangszínük erősen fej-, és orrhangzós. A magánhangzók artikulációs szintjének felmérését szubjektív lehallgatással végeztük.

Vizsgálati személyek		ta	tá	te	té	ti	to	tő	tü	tu
1.	te	a	á	e	é i	é i	o u	o ö	ö ü	o u
	tu	a	á	e	é i	é i	o	ö	ö ü	u
2.	te	a	á	e a	é i	é i	o u	o ö	u ü	o u
	tu	a	á	e	é i	i	o	o ö	u ü	u
3.	te	a	á	e	é i	é i	o u	ö ü	o ü	o u
	tu	a	á	e	é i	é i	o	ö ü	ü	u
4.	te	a á	a á	e á	é i	é i	o u	ö ü	ö ü	o u
	tu	a	á	e	é	i	o	ö	ü	u
5.	te	a	á	e	é i	i é	o u	ö ü	ö ü	o u
	tu	a	á	e	é	i	o	ö	ü	u

Az adatokból egyértelműen látszik, hogy a magánhangzók bizonytalan képzését hatáson segíti megszüntetni a Beszédmesterrel való kiejtésjavítás. A hatékonyságot csak korábbi mérések eredményeihez és a pedagógiai tapasztalathoz hasonlítva lehet megállapítani. 2-3 éven keresztül, a már említett beszédérthetőségi vizsgálattal mértük a 8. osztályosok artikulációs szintjét. A mérések értékelésében a magánhangzók képzéséről általános megjegyzés volt: elmosódott, diftongusos képzés. Az 5 hónapos munka eredménye az alkalmazás területén kedvező eredményeket prognosztizál.

A Beszédmester határfok növelő szerepe a nagyothalló és a cochlea implantált gyermekek beszédérthetőségének fejlesztésében

A célcsoportban 2 gyermek volt nagyothalló, és 5 cochlea implantált. Valamennyien a hangos beszéd birtokában vannak. A nagyothallók hallásvesztesége 40-50 dB. Jól működő hallókészülékkel a beszédet értik. Artikulációs hibáik javításához kiegészítő szenzoros inputra is szükség van. Jól biztosítja ezt a fonémák azonos idejű betűképes visszajelzése.

A cochlea implantáción átesett gyermekek a hallás birtokába jutottak. Beszédhallásukat folyamatosan fejleszteni kell. Fonémahallásuk nem teljes értékű. Kiejtésük javítását a vizuális megerősítés – a helyesen ejtett fonéma betűképe – segíti.

Mind a nagyothalló, mind a cochlea implantált gyermekek esetében a Beszédmester alkalmazásának legnagyobb hozadéka, hogy az állandó értékelés, visszajelzés (a számítógép automatikusan végzi el!) mellett tudják saját kiejtésüket javítani. Ezt a lehetőséget a számítógép nélküli terápia nem tudja biztosítani. A tárolt tanári minta felhasználásával a beszédhallásuk, a minta és a saját hang összehasonlításával a hallói differenciáló képességük fejlődik.

Alkalmazási tapasztalatok, eredmények a logopédia területén.

A logopédiai fejlesztést különböző típusú problémával küzdő gyermekeknél végeztük. A csoport összetétele:

ajak-, szájpadhasadékos	2 fő	4-5 éves
megkésett beszédfejlődésű	2 fő	3, 5 éves
centrális pösze	1 fő	5 éves
általános pösze	3 fő	4-6 éves

Az ajak-, szájpadhasadékos gyermekek „gépi” beszédjavító terápiaja látványos eredményt hozott a magánhangzók tisztaságában. Pedagógiai tapasztalat alapján a szájpadhasadékos gyermekek magánhangzójuk orrhangzós ejtése 2-2, 5 éves terápiát követően szűnik meg (ha egyáltalán megszűnik!). A Beszédmesterrel „tanuló” 2

kisgyermek magánhangzói teljes mértékben orrhangzós színezetmentessé váltak. A gyermekek beszédét hallva „csak” pösze beszédűnek tűnnek.

A csoport többi tagja esetében a pedagógiai megfigyelések összegzése mutatja az alkalmazás pozitív hatásait:

- A színes, motiváló, mozgó grafika azokból a gyermekekből váltott ki újra és újra hangos megnyilatkozást, akik eddig ritkán hallatták hangjukat.
- Az alacsony életkorú, figyelemzavaros gyermekeket tartós figyelmi helyzetbe hozta a változatos gyakorlási módok sokasága.

A Beszédmester felhasználása olvasástanításban

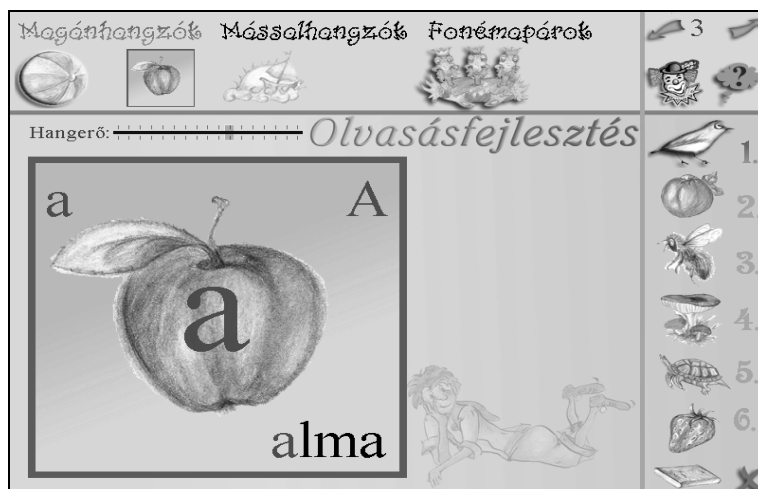
A Beszédmester szoftver elkészítésének másik célja egy olvasástanítást segítő rendszer létrehozása volt, amelyről csak egy rövid áttekintést szeretnénk most nyújtani. Hosszabb leírás található az irodalomjegyzékben jelölt forrásokban (pl: Beszédmester honlap).

A Beszédmester tanórai keretek között (max. 15 fős csoportmunkát feltételezve) alkalmas az olvasástanítás megsegítésére. Az ilyen jellegű felhasználás esetén javasoljuk a differenciált csoportmunkát, ami erőteljes készségfejlesztést eredményez, képes a kétpólusú tanítási folyamat (felzárkóztatás-tehetséggondozás) követelményeinek eleget tenni. A szintetikus olvasástanítási módszer teljes betűtanítási része kiváltható a szoftver alkalmazásával, így nem kell tartani az eltérő betűtanítási sorrend okozta különbségektől. A betűk megtanulása után vissza lehet térni az olvasókönyv szöveganyagához. Mivel a feladatok követik a szintetikus olvasástanítási módszer didaktikai lépéseit, így önálló gyakorlásként adhatjuk a betűtanítási feladatsor megoldását. A hangtanítási feladatok beépíthetők a tanóra menetébe. A fonéma párok tanítása, gyakorlása követi a szoftver betűtanítási sorrendjét, így az programfüggetlen módon alkalmazható a tanítás menetében a betűdifferenciálási gyakorlatokra.

A részképességükben sérült gyermekek fejlesztő terápiájában is eredményesen használható a Beszédmester. Az ilyen jellegű terápiához az egyéni, vagy a 2-4 fős csoportmunkát javasoljuk. 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 fonéma párok feladatai pedig célzottan a kritikus párok gyakorlására, differenciálására készültek.

A Beszédmester alkalmas lehet az otthoni önálló olvasásgyakorlásra, ami azért is fontos, mert napjainkban egyre aggasztóbb, hogy a gyermekek nem szeretnek, nem tudnak olvasni, s bízunk abban, hogy a számítógép motiváló ereje visszavezetheti őket az olvasás szeretetéhez. A szoftverrel azt is szeretnénk megmutatni a gyermekeknek, hogy a számítógép olyan barát, ami segít a tanulásban, használatával érdekesebb a gyakorlás.

A játékok beépítése a készségfejlesztő folyamat hatékonyságát növeli. A szoftver épít a számítógép-használat motivációs hatására, a kisdíjak önálló tevékenykedtetésére. A motiváció adott; a gyerek akár egyedül is képes a számítógépes programmal „játszani”, ill. játszva tanulni abban a korban és annyi idő alatt, amely számára a legoptimálisabb.



8. ábra: Az olvasástanítás képe

Összegzés

A Beszédmester szoftver alkalmazásának pozitív hatása legnagyobb mértékben a még nem beszélő siket kisgyermekkel végzett hangfejlesztő munkában jelentkezett. A hallássérültek elmosódott magánhangzói kitisztultak, karakteresebbé váltak. Az orrhangú képzés egyértelműen csökkent. A gyermekek egyre hosszabb ideig tudtak koncentrált figyelemmel dolgozni a szoftverrel. A Beszédmester szoftver valamennyi célcsoportban növelte a beszéd- és kiejtésfejlesztő munka hatékonyságát.

A tesztelések azt bizonyították, 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, még egy feladattal sikeresen nem végzett. Így maximálisan biztosítja az egyéni tempóban való haladást. Egyéni, visszafogott világával az egész program reményeink szerint egyedül képvisel, rajzai örömet, tanulást és szórakozást nyújtanak a nyiladozó, olvasni és gyógyulni vágyó gyermekek és oktatóik számára.

Irodalomjegyzék

1. Beszédmester honlapja: www.inf.u-szeged.hu/beszedmester
2. Tanulmányok a hallássérültek beszéd-érthetőségének fejlesztéséről 1995. (szerkesztette: Dr. Csányi Yvonne)
3. **Farkas Miklós** (1996): A hallássérültek kiejtés- és beszédfejlesztésének elmélete és gyakorlata 1996.
4. **Hégely Gábor**: Kiejtés- és beszédérthetőségi vizsgálat (vizsgálati anyag)
5. **Tarnóczy Tamás** (1941) *A magyar magánhangzók akusztikai szerkezete*. Budapest: Pázmány Péter Tudományegyetem.
6. **Laziczus Gyula** (1944) *Fonetika*. Budapest
7. *Süketnéma Oktatásügy Nemzetközi Kongresszusának kiadványa*, Hollandia
8. **Zemanich, H.** (1956) *Információelmélet*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
9. **Tóth Béla** (1958) *Beszámoló a hangfrekvenciai oszcillográfnak a süketnémák kiejtéstaniásában való alkalmazására vonatkozó kísérletekről*. Gyógypedagógia (1)
10. **Magdics Klára** (1965) *Magyar Beszédhangok akusztikai szerkezete, Nyelvtudományi Értekezések*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
11. **Tarnóczy Tamás** (1966) *Megoldható-e az önműködő beszédfelismerés kizárólag elemzés alapján*. Fizikai Szemle, 5.

12. **Molnár József** (1970) *A magyar beszédanyagok atlasza*. Budapest: Tankönyvkiadó.
13. **Hégely Gábor, dr. Sára Attila** (1971) *Visible Speech készülék alkalmazása a siketek kiejtés-tanításában*. VII.. Nemzetközi Akusztikai Kongresszus Szegedi Beszédszimpoziuma (Előadás és bemutató)
14. **Hégely Gábor** (1972) *Rutinvizsgálati mód siketek kiejtési állapotának objektív felméréshez*. Magyar Gyógypedagógusok Egyesülete, Vác
15. **Tarnóczy Tamás** (1973) *A magánhangzók vizsgálatának és fölismerésének problémái*. Kép- és Hangtechnika XIX.
16. **Hégely Gábor** (1975) *Beszámoló egy Besztercebányán szervezett kiállításról*. (WS kísérlet bemutatása) Budapest: Gyógypedagógiai Szemle
17. **Hégely Gábor, dr. Sára Attila** (1976) *Egy valós-idejű magánhangzó-felismerő megjelenítő készülék alkalmazása a siketek artikulációs oktatásában*. Budapest: Magyar Nyelvtudományi Társaság.
18. **Subovits István** (1977) *Bevezetés a beszédakusztikába*. Budapest: Tankönyvkiadó.
19. **Fónagy Iván** (1978) *Utószó: (Laziczus Gyula: Fonetika)*. Budapest: Tankönyvkiadó. pp 189-206.
20. **Bolla Kálmán** (1982) *A magyar beszéd akusztikai szerkezetének analízise és szintézise*. Magyar Fonetikai Füzetek 10, pp7-21.
21. **Gósy Mária** (1982) *A szegmentális hangszerkezet percepciójáról*. Magyar Fonetikai Füzetek. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
22. **Gordos Géza, Takács György** (1983) *Digitális beszédfeldolgozás*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
23. **Hégely Gábor, Winkler Tibor és társai** (1984) *Magánhangzó analízátor leírása* Országos Találmányi Hivatal 81 090 szám alatt lajstromozott mintaoltalom.
24. **Hégely Gábor** (1985) *Látható beszéd – kiejtéstanítás Kommunikáció – nehezített társadalmi beilleszkedés* Tankönyvkiadó
25. **Kassai Ilona** (1998) *Fonetika*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
26. **Paczolay Dénes, Tóth László, Kocsor András és Kerekes Judit** (2002) *Gépi tanulás alkalmazása egy fonológiai tudatosság – fejlesztő rendszerben*. Alkalmazott Nyelvtudomány II. évfolyam 2. szám 55-67.
27. **Paczolay Dénes, Kocsor András, Sejtes Györgyi, Hégely Gábor** (2004) *A „Beszédmester” csomag bemutatása, informatikai és nyelvi aspektusok*. (Alkalmazott Nyelvtudomány, megjelenés alatt)
28. **Sejtes Györgyi, Kocsor András** (2004) *A „Beszédmester” szoftver adatbázis-specifikációja*. (Alkalmazott Nyelvtudomány, megjelenés alatt)
29. **Kocsor András, Tóth László** (2004) *Kernel-Based Feature Extraction with a Speech Technology Application*. IEEE Transaction on Signal Processing, 52. 8. sz. 2250-2263