

A „Beszédmester” használata: beszédjavítás-terápia

Kocsor András és Hégely Gábor

1. Bevezetés

Az Oktatási Minisztérium támogatásával az IKTA-00055/2001 projekt keretében készült el a BESZÉDMESTER, amely számítógéppel segített beszédjavítás-terápiára és olvasásfejlesztésre alkalmas eszköz.

A szoftver az interneten a www.inf.u-szeged.hu/beszedmester címen bárki számára ingyenesen hozzáférhető. Jelentősége a beszédjavítás-terápiát tekintve abban áll, hogy olyan önműködő (gépi) beszédfelismerésen alapuló vizuális beszédkiértékelést valósít meg, amely hatékonyan támogatja a hallássérült gyermekeket az érthető beszédartikuláció elsajátításában (Kocsor és mtsai, 2001, 2002, 2004; Paczolay és mtsai, 2002, 2004). A hallássérültek beszédképzésének terápiája hagyományosan óriási türelmet és a szurdopedagógus állandó jelenlétét igényli, ugyanis a helyes hangképzés rögzítéséhez rengeteg ismételésre és folyamatos korrekcióra van szükség. Ezt az ún. automatizálási folyamatot nagyban felgyorsítja és egyszerűbbé teszi a szoftver, amellyel a gyakorlás részben önállóan is végezhető.

A szoftver olvasásfejlesztő moduljának célja, hogy játékos feladatokon és automatikus beszédfelismerésen keresztül a gyermek – a számítógépet motivációs eszközként használva – minél könnyebben és gyorsabban megtanulja a fonéma-graféma, ill. graféma-fonéma (Adams, 1990) megfeleltetéseket. A program az általános olvasásfejlesztésen túl használható a részképességükben sérült gyermekek fejlesztő terápiájában, segítheti a diszlexia-terápiát (Selikowitz, 1996; Ványi 1998) és egyes beszédhibák kezelését is.

Ebben a cikkben áttekintjük a szoftver beszédjavítás-terápiai részének funkcióját és működtetését.

2. A program beszédjavítás-terápiai része

A beszéd elsajátítása ép hallást igényel. Az érthető beszéd kialakulását a hallás zavara nagymértékben akadályozhatja. Ha gyermekkorban a jelentős halláskárosodás megelőzi a beszédtanulást, akkor természetes módon nem alakul ki a beszéd. A gyermek néma marad (Farkas, 1996).

A szurdopedagógusok és logopédusok speciális módszerekkel és különböző eszközökkel, pl. hallásjavító készülékkel igyekeznek a beszéd fejlődését megindítani (Csányi, 1990). Nem mindig tudják azonban a hallást olyan mértékben javítani, hogy az elegendő legyen a beszéd hangjainak megkülönböztetéséhez. Ezért gyakran előfordul, hogy nem sikerül a gyermeket eljuttatni az érthető kiejtés.

Az önműködő beszédfelismerésben elért eddigi eredményeinket (Kocsor és mtsai, 2001, 2002, 2004) felhasználva sikerült kifejleszteni a Beszédmester (a továbbiakban BeMe) fantázianevet viselő programot, amely a folyamatos beszéd magánhangzóit betűképekben jeleníti meg. A hallássérültek, mivel nem hallják a saját hangjukat sem, ezért a program segítségével a szemükkel ellenőrizhetik kiejtésüket. A kimondott hang, ha jól ejtették, betű formájában azonnal megjelenik a képernyőn.

A BeMe program a beszéd hangjait az elhangzás pillanatában alakítja vizuális képpé. A hallássérült gyermekek artikuláció közben az ép halláshoz hasonlóan valós idejű önellenőrzésre kapnak lehetőséget.

3. Mikor célszerű a programot használni?

- Teljes siketség esetén a beszéd gépi felismerésével nagyobb sikerrel vállalkozhatunk a hallás nélkül is érthető beszédartikuláció kialakítására.

- Nagyothalló gyermekek esetében vagy sikeres implantációs műtétet követően lényegesen lerövidíthetjük a helyes artikuláció és a fonémahallás kialakulásának időtartamát.
- A többségi iskolában tanuló hallássérültek logopédiai kezelésében.
- Otthon, családi körben akusztikailag ellenőrzött egyéni gyakorláskor.

4. A program ikonjai és funkciógombjai

A BeMe elindításakor a következő nyitóképet kapjuk meg (1. ábra).

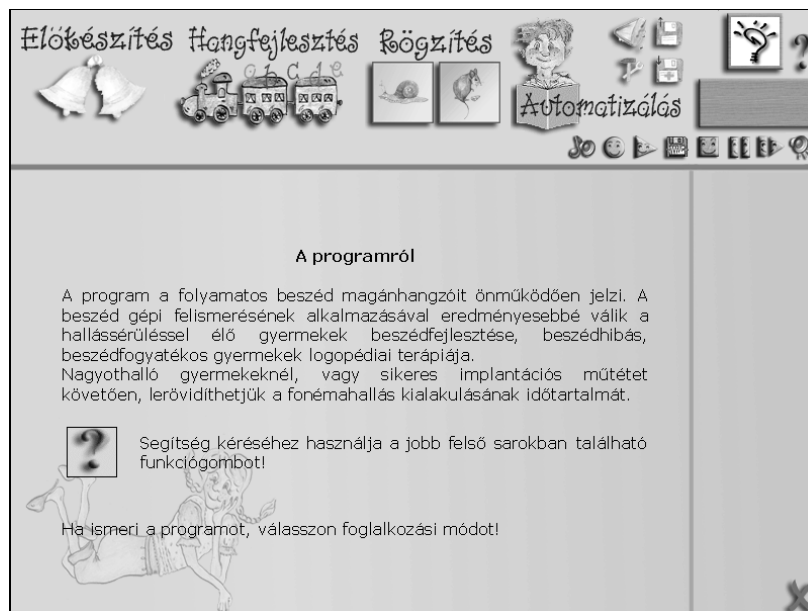


1. ábra: A Beszédmester nyitóoldala.

Itt lehetőség van a *Beszédjavítás-terápiát* vagy az *Olvasásfejlesztést* választani.

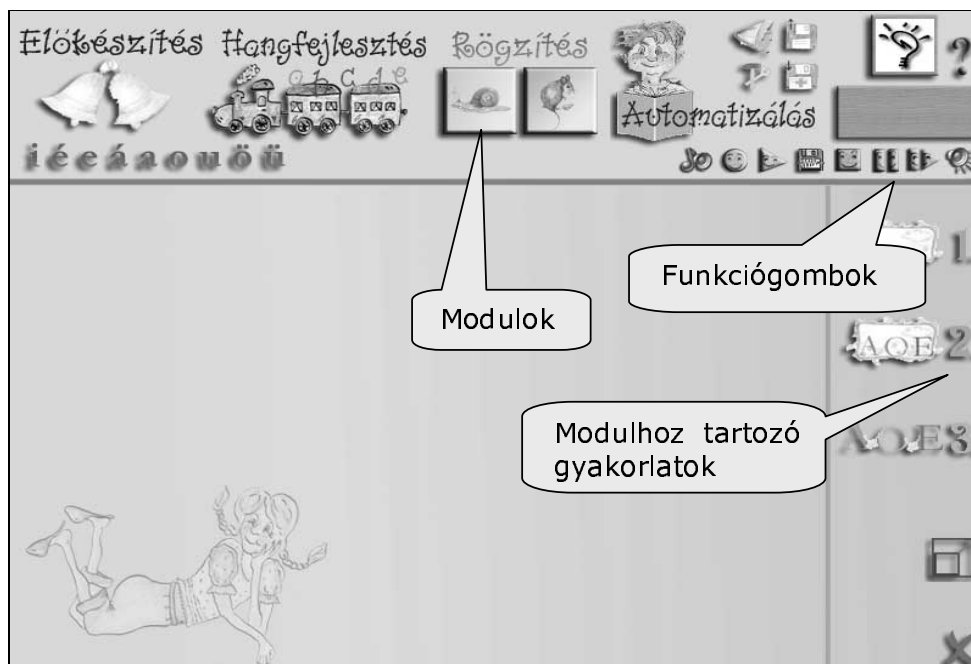
Azok a gyerekek, akik még nem ismerik az egér és a számítógép használatát, könnyen elsajátíthatják a memóriajáték során, amelyet az egérre kattintva indíthatunk el.

Ezután a **Beszédjavítás-terápia** feliratra a bal egérgommbal kell kattintani. Ekkor a következő képet kapjuk.(2.ábra)



2. ábra: A Beszédjavítás-terápia kezdőoldala.

A monitoron megjelenő ismertető elolvasását követően terápiai módot választhatunk, vagy a képernyő jobb felső sarkában található funkciógombbal  segítséget kérhetünk a munka folytatásához.



3. ábra: A Beszédjavítás-terápiai rész felépítése.

A foglalkozás megkezdésekor ki kell jelölni a beszédterápia fokozataihoz tartozó gyakorlatcsoportokat (3. ábra). A beszédjavítás terápia 4 részre osztható, ahol a szintek megfelelnek a fejlődés lépéseinek. Ezeket a továbbiakban **moduloknak** nevezzük, amelyek a felső sorban találhatók (*Előkészítés, Hangfejlesztés, Rögzítés, Automatizálás*), és tetszőleges sorrendben választhatóak, illetve végezhetőek.

A függőleges oszlopban megjelenő számozott ikonok a kijelölt **modul egyes gyakorlatait** jelölik, amelyek szintén tetszőleges sorrendben végezhetőek.

A gyakorlatok során a program működését különféle funkciógombokkal irányíthatjuk. A funkciógombok listája megtalálható a mellékletben.

Egyszer érdemes végrehajtani a program használatának kezdetén:

- a hangerő beállítását. (Ha nem változik a mikrofon és a hangkártya, a továbbiakban nagyon ritkán kell ezen módosítani.)
- a felhasználók felvételét. (A felhasználókat, ha tudjuk, kik lesznek, akkor érdemes már ekkor felvenni, így nem kell később, a használatkor ezzel foglalkozni.)

A program indítása után minden esetben érdemes felhasználót választani.

5. Az Előkészítés programmodul gyakorlatai

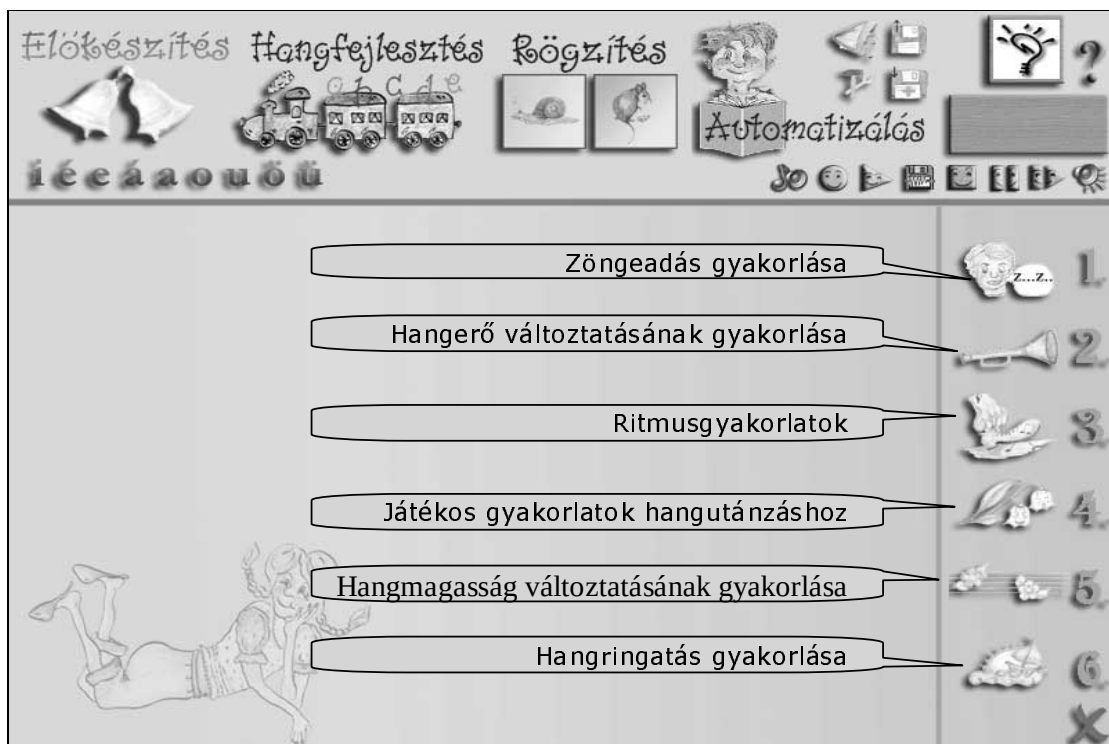
Játékos formában lehet a kisgyermeket rászoktatni, hogy figyeljék saját hangadásukat és a képernyőt. Igyekezzenek utánozni az elhangzó mintákat. Pl. hangadás és csend váltogatása; hangerősség, hangmagasság változtatása; különböző ritmusformák utánzása; röviden és hosszan kitartott hangok ejtése; zöngés - zöngétlen hangok gyakorlása stb.

Amikor a beszédhangok előkészítése, kialakítása olvasni nem tudó kisgyermekkel történik, a helyes artikulációt képi eszközökkel, játékos formában is jelezni kell. Erre szolgálhat, ha például az állatok „beszédét” utánozzuk.

A modul működése nem függ össze közvetlenül a fonémák felismerésével. A modul használata során webkamera nem szükséges.

A következők gyakorlására van lehetőség (4. ábra):

- a zöngedás gyakorlása
- a hangerő változtatásának gyakorlása
- a ritmusgyakorlat
- a hangutánzás gyakorlása játékosan
- a hangmagasság változtatásának gyakorlása
- a hangringatás gyakorlása



4. ábra: Gyakorlattípusok az Előkészítés modulban.

A modul használata során az alábbi funkciógombokat fogjuk használni. A funkciógombokról részletes leírása a mellékletben található.

- a felhasználó váltása,
- a hangerő beállítása,
- a felvétel elindítása,
- a felvétel lejátszása,
- a felvétel/lejátszás megállítása.

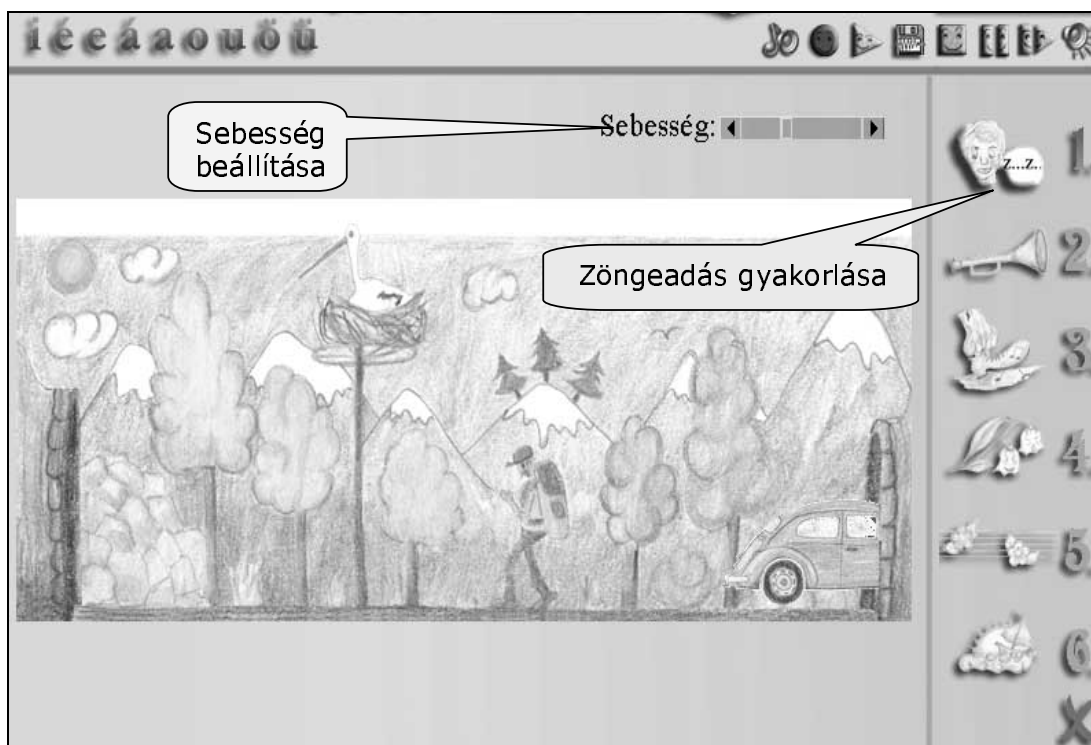
Minden gyakorlatot a következő sorrendben végezzük:

- a) Kiválasztjuk a gyakorlatot.
- b) Beállítjuk a feladatspecifikus értékeket (csúszkák).
- c) Bekapcsoljuk a mikrofont.

- d) Végrehajtjuk a feladatot.
- e) Leállítjuk a felvételt.
- f) Visszahallgathatjuk a felvételt.

A zöngedás gyakorlása

Ez az első lépés a beszédtanítás során. A cél a kisautó körbefuttatása a képernyőn (5. ábra). A mikrofon bekapcsolása után zöngés hangot kell adni. A zöngés hang (z, zs, *magánhangzók*) hatására a piros autó elindul, és a zöngésség mértékének, illetve a beállított sebességnek megfelelő gyorsasággal halad. Zöngétlen hang adásakor nem mozdul. A megfelelő hangerő beállításához használjuk a beállító panelt.



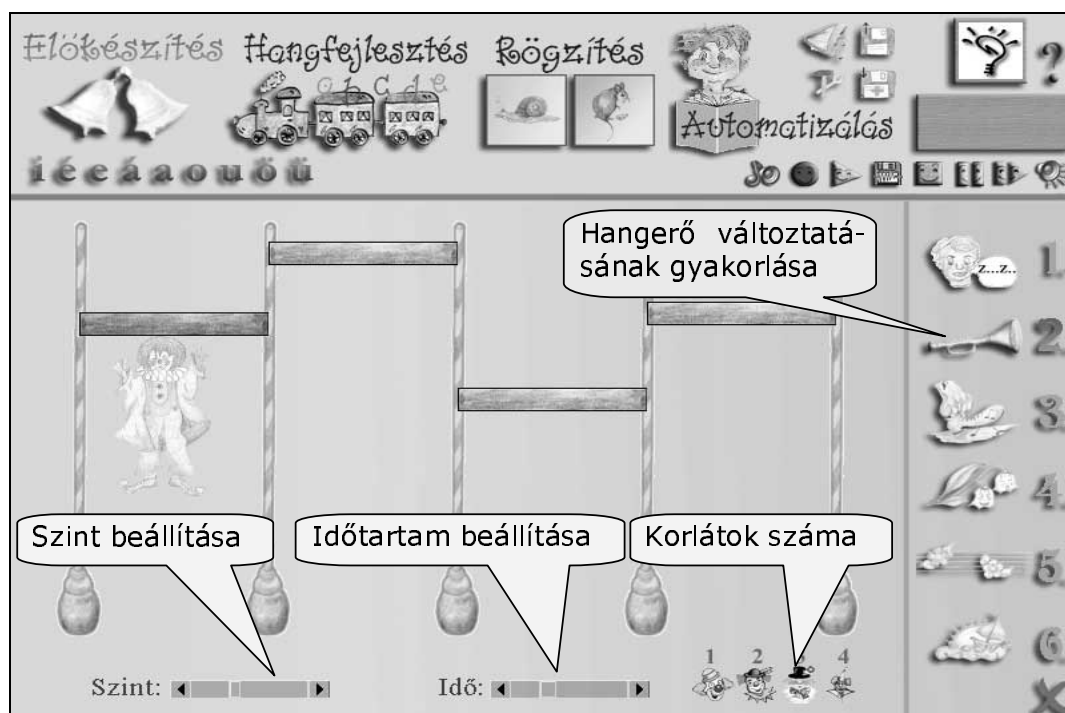
5. ábra: A zöngedás gyakorlása.

A hangerő változtatásának gyakorlása

A feladat során a bohócnak fel kell ugrnia a korlátig, és meghatározott ideig ott kell maradnia (6. ábra). A bohóc a hangerő mértékének megfelelő magasságba ugrik fel. A korlát piros színű lesz, ha a bohóc elérte a szintet. Lehetőség van 1-4 korlát bekapcsolására.

Ha egy korlát van, akkor a cél a bohóc eljuttatása a korlátig, az idő nem számít. Ha több korlát van, akkor a cél mindenhol a bohóc eljuttatása a korlátig. Amikor az elérte a szintet, és a beállított ideig maradt hangos, akkor továbblép a következő korláthoz.

Be lehet állítani a feladat nehézségének szintjét (mekkorát ugorjon egy egységnyi hangerőváltozásra), és az idejét (mennyi ideig kell kitartani a hangerőt).



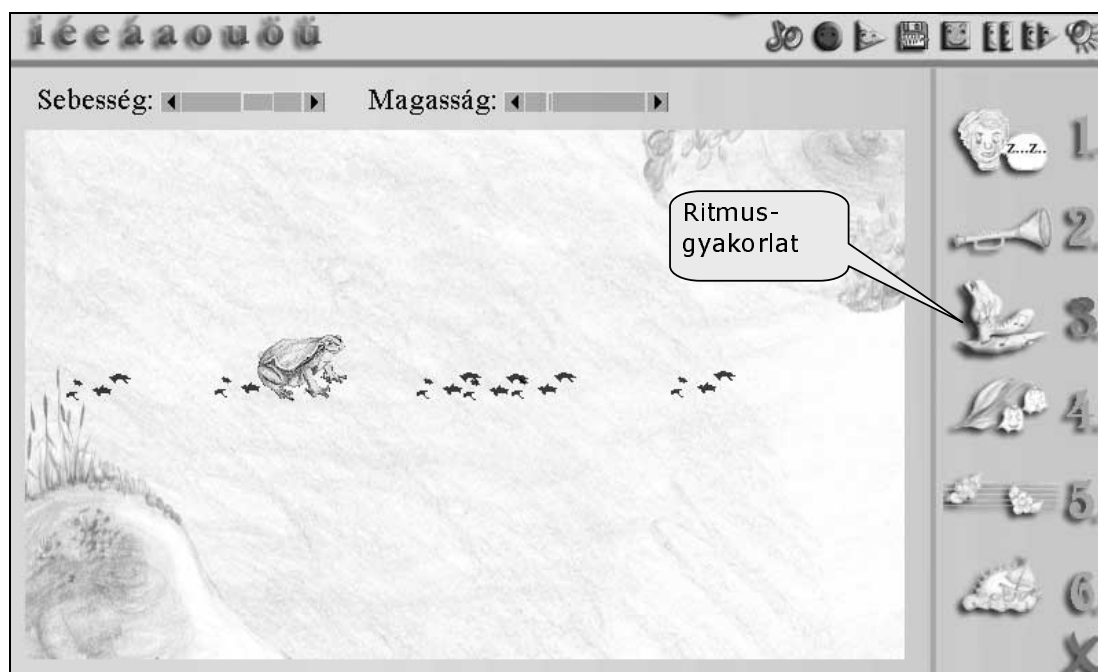
6. ábra: A hangerőváltoztatás gyakorlása.

Ritmusgyakorlat

A béka a beszédritmust követve az egyes szótagok időtartamának megfelelő távolságra ugrik (7. ábra). Gyakorláskor az első kör után hagyott nyomokat kell követni.

A feladat során először a tanár végigvezeti a békát a képernyőn, amely ekkor nyomokat hagy maga után. A gyerekek ezeket a nyomokat kell követnie úgy, hogy megfelelő ideig ejti a szótagokat. Ekkor már a béka nem hagy nyomokat. Ha új ritmussort szeretnénk gyakoroltatni, akkor kattintsunk a feladat indítógombjára. Ekkor a régi nyomok eltűnnek, és újra lehet kezdeni a feladatot.

Lehetőség van a béka mozgásának szabályozására a sebesség és a magasság csúszkák értékének módosításával. A magasság azt határozza meg, hogy milyen magasra ugorjon a béka egy-egy szótag ejtésekor. A sebesség azt határozza meg, hogy milyen gyorsan haladjon a béka előre a hang hosszának függvényében.



7. ábra: A ritmusgyakorlat képe.

A hangutánzás gyakorlása

A gyermeknek a megjelenő képekhez tartozó hangutánzó szót kell kimondani (8. ábra). Ebben a részben nincs beszédfelismerés, a mikrofont nem kell használni, a feladat helyes végrehajtását a tanár ellenőrzi. A feladat során 32 hangutánzó szó közül lehet válogatni. A képek két részre (16-16) vannak bontva, amelyek között az **1**, illetve **2** gombbal lehet váltani.

A 32 kép közül hármat választhatunk ki egyszerre, ha azokat a bal egérgombbal középre húzzuk.



8. ábra: A hangutánzás feladatsora.

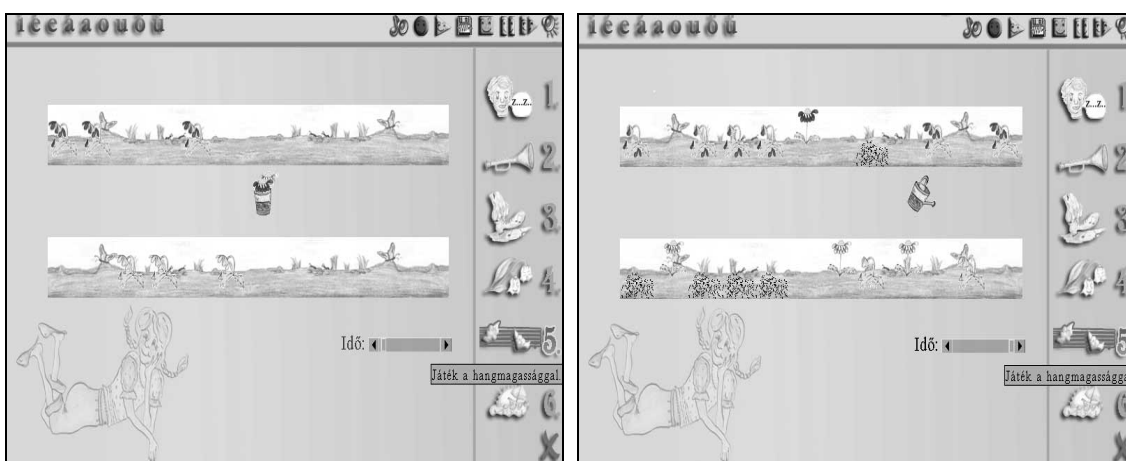
Játék a hangmagassággal

A hangmagasság gyakorlásánál a tanár által megadott váltakozó hangmagasság-mintát (mély/magas) kell a gyermeknek követni. A tanár elülteti a virágokat (9. ábra), a gyermek meglocsolja őket (10. ábra), ha azonos hangmagasságú hangot ejt. Ha újra

szeretnénk ültetni a virágokat, akkor újra kattintva a feladat indítógombjára a régi virágok eltűnnek, és újra lehet kezdeni a feladatot.

Beállíthatjuk a hangmagassághoz a kitartás idejét.

Fontos: A tanárnak és a gyermeknek is inicializálnia kell a feladatot a saját hangszínehez. Ezt úgy tehetjük meg, hogy rákattintunk a vödörre, illetve a locsolókannára, és egy kitartott alaphangot ejtünk. Ha továbblép a feladat, akkor kezdhetjük a munkát.



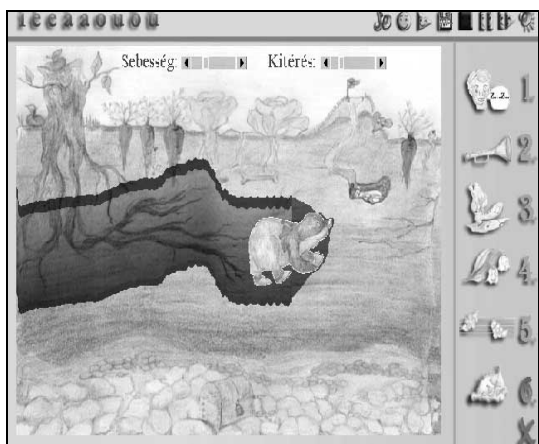
9. ábra: Hangmagasságminták megadása.

10. ábra: Játék a hangmagassággal.

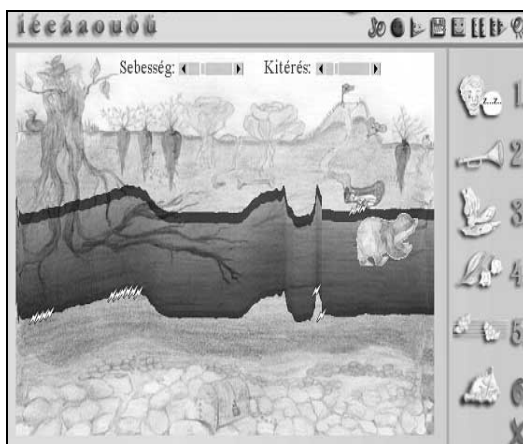
Hangringatás

A feladat során először a tanár hangmagasságát követi a vakond, majd ezt kell a gyermeknek utánoznia. Először a nagy vakond ássa ki az alagutat (11. ábra), ebben kell végighaladnia a kis vakondnak (12. ábra). Be lehet állítani a vakond mozgásának sebességét, és az egységnyi hangmagasság-változásra adandó kitérés mértékét.

Itt is szükség van a hang inicializálására, amelyet a vakondokra kattintással lehet elvégezni.



11. ábra: Hangringatásminta megadása.

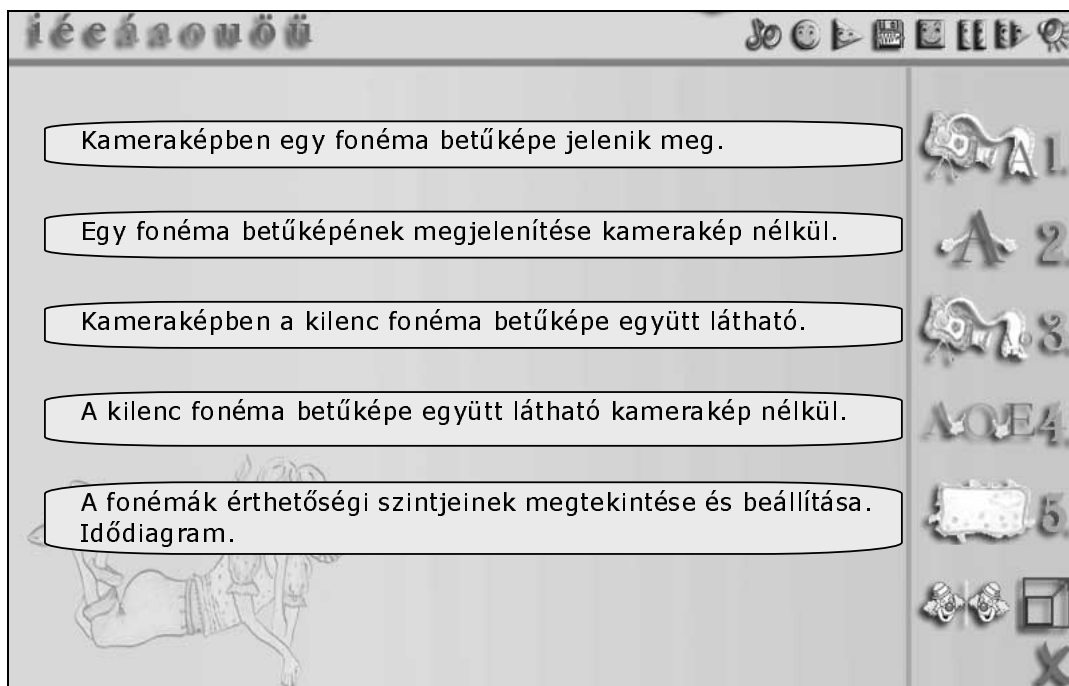


12. ábra: A hangringatlás gyakorlása

6. A hangfejlesztés modul gyakorlatai

Az előkészítést követően a magánhangzók helyes artikulációját kitartott ejtéssel és hangkapcsolatokban úgynevezett ciklikus szótagsorokban kell kialakítani. Ehhez öt gyakorlási forma áll rendelkezésre (13. ábra). A gyakorlatok a képernyő jobb szélén találhatóak és tetszőleges sorrendben választhatóak.

Ebben a modulban lehetőség van a webkamera használatára. A gyakorlatok két formában találhatóak meg: kameraképpel (1., 3. gyakorlat), illetve kamerakép nélkül (2., 4. gyakorlat).



13. ábra: A Hangfejlesztés modul gyakorlatai.

A gyakorlatokat a következő módon hajtjuk végre (a gombok leírása a mellékletben található):

- A betűsorban kijelölhetjük a gyakorolni kívánt hangok betűit.
- Bekapcsoljuk a mikrofont, elkészítjük a felvételt.
- A felvétel ismételt lehallgatásával lehetőség van pontosabb, akár későbbi elemzésre is.

A gyakorlatok során az alábbiakra is lehetőség van:

- Beállítjuk, illetve módosítjuk a hangok elfogadási szintjeit. A módosított elfogadási szinteket célszerű menteni.
- Gyakorlás közben a szövegsávba betűket, szavakat és mondatokat lehet beírni. Az ezekhez készített felvételeket elmenthetjük. Így későbbiekben vissza lehet keresni, és elemezni a szövegekhez társított hanganyagokat.
- Tanári mintákat készíthetünk.

- A tanári minták szólistájáról behívhatunk felvételeket, ez akusztikailag ellenőrzött önálló gyakorlásra ad lehetőséget.
- A szavak, mondatok idődiagramjainak megtekintésére foglalkozás közben is bármikor lehetőség van, ha az 5. panel ikonjára kattintunk.

A kameraképben egy fonéma betűképe



14. ábra: Az „o” hang betűképe webkamerával.

Ha a készülékhez webkamerát csatlakoztatunk, akkor az 1. ikonra kattintva a képernyőn a tanár és tanuló videoképe, valamint a hangoztatott magánhangzó betűképe látható (14. ábra).

A siketek beszédnevelésében, a hagyományos fonetizáló munka keretében a foglalkozás a fonetikai tükör előtt a tanár irányításával történik. A kisgyermek szájáról olvasással figyelemmel kíséri a tanár által bemutatott mintát, és ennek segítségével utánozza a hangzók helyes ejtését.

Ezzel szemben a tükörképet helyettesítő videoképen az artikulációval azonos időben felvillanó betűképek jól érzékelhetően jelzik a magánhangzók helyes artikulációját. Így a tanár és a tanuló, miközben a képernyőn a tükörhöz hasonlóan figyelhetik meg egymás artikulációját, arról is jelzést kapnak, hogy a szájrólolvasási képhez milyen magánhangzó tartozik. A siketek a fonémák képzése közben a képernyő előtt a halláshoz hasonló, vizuális visszacsatolással ellenőrizhetik önmagukat, szabályozhatják artikulációjukat.

A *Beszédmester* segítségével tehát hallás nélkül is kialakítható ki a magánhangzók elfogadható artikulációja. Ez képezi az alapját a siket gyermekek hangzásilag érthető beszédének.

Egy fonéma betűképe kamerakép nélkül



15. ábra: Az „e” fonéma betűképre kamerakép nélkül.

A fekete mezőben sárga színű betűképek jelennek meg kamerakép nélkül (15. ábra). A fekete-sárga kontraszt megkönnyíti a másodperc tört részéig látható betűképek észlelését. A helyes kiejtést a szájrólolvasási kép nélkül elsősorban a hallásra figyelve lehet gyakorolni.

A kilenc fonéma betűképe a kameraképben



16. ábra: Az „á” fonéma betűképe kameraképben.

A kameraképben a kilenc, vagy a kijelölt magánhangzók betűképe együtt látható (16. ábra). Ebben az esetben célszerű a *Szintek beállítása illetve módosítása* panelen a szintek figyelését kikapcsolni. Hangképzés közben ekkor különböző fényerővel egyszerre több betűkép is világíthat. A fényerő változása a megfelelés mértékét jelzi.

Ennek következtében a képernyőn jól megfigyelhetők a fonológiai hibák, amikor is egy magánhangzó helyett jól érthető más hangzót ejtettek. Elemezhetők továbbá az érthetőséget befolyásoló képzési tendenciák, pl. az *e* hangzó ejtése az *á* hangzó artikulációjához közelíthet. Ekkor mindkét betű felvillan, de az *á* betű gyengébb fényerővel. Ha közel azonos fényerővel jelenik meg egyszerre több betű, akkor ez artikulációs bizonytalanságot jelenthet. Ez a füllel alig észlelhető, de szemmel jól követhető információ a logopédusnak segítséget jelent.

A képernyőn a képzéssel azonos időben, tehát pillanatok alatt lejátszódó jelenség jól megfigyelhető a *Hangfejlesztés* modul 5. számú paneljén az idődiagramok ismételt és lassított visszajátszásával.

Kilenc fonéma betűképe kamerakép nélkül.



17. ábra: Az „e” fonéma betűképe kamerakép nélkül.

Ua., mint a 3. foglalkozási mód, de a fekete mezőben a kilenc (vagy a kijelölt) magánhangzók sárga betűképei jelennek meg kamerakép nélkül (17. ábra).

Mind a négy esetben lehetőség van teljes képernyőre kapcsolni, amelyhez használjuk a megfelelő ikont (18. ábra, 19. ábra).



18. ábra: Az „e” fonéma betűképe kameraképpel.

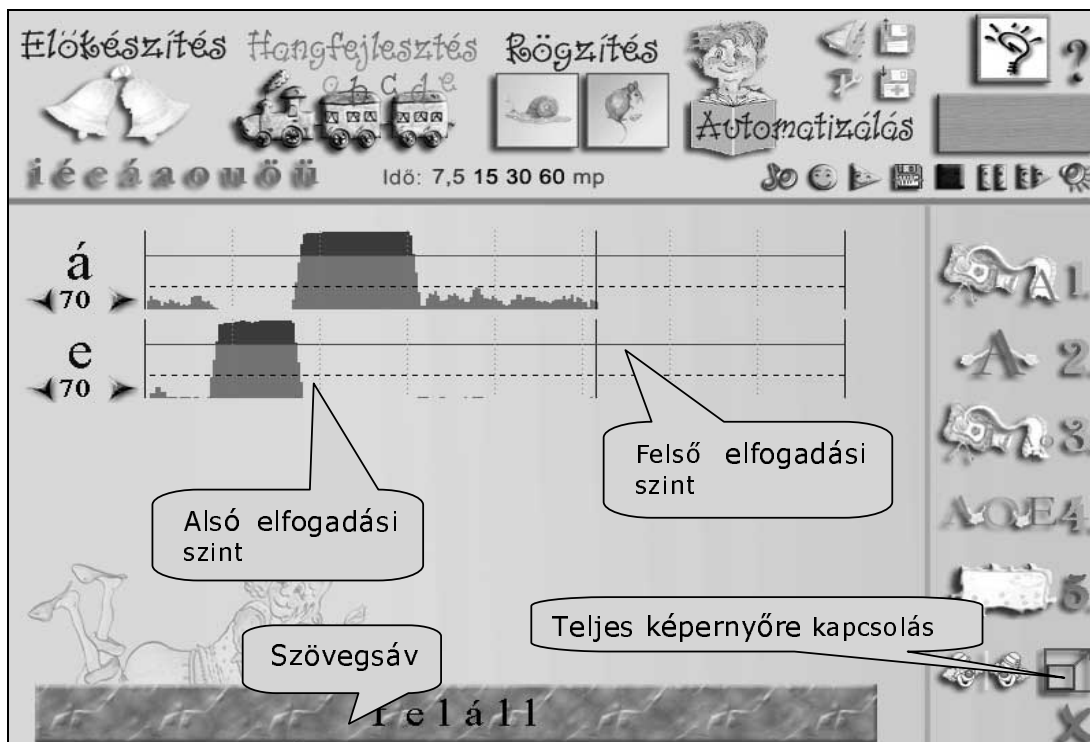


19. ábra: Az „u” fonéma betűképe kamerakép nélkül.

7. Az idődiagram

Az ábrák a fonémák kiejtésében előforduló hibák pontosabb elemzéséhez, és az elfogadási szintek ellenőrzéséhez alkalmazhatóak (20. ábra).

Képzés közben, vagy felvételtől lassított visszajátszással szó- és mondatathárok között is jól elemezhetők a különböző artikulációs hibák, képzési tendenciák.



20. ábra: Az idődiagram képe

Az ábrák a fonémák kiejtésében előforduló hibák pontosabb elemzéséhez, és az elfogadási szintek ellenőrzéséhez alkalmazhatóak.

Folytonos lila vonal jelzi százalékos értékben a felső elfogadási szintet. A számszerű adatok a kijelölt betűk alatt olvashatók. A vonal felett látható piros mező jelzi, hogy mikor jelenik meg a betűkijelzőn a hangzó betűképe.

A kiejtési állapothoz igazodva módosíthatjuk a hangok elfogadási szintjeit, amelyek alapértelmezésben 70%-ra vannak beállítva. Ha a kurzorral ráállunk a lila vonalra, függőleges nyíl jelenik meg. Ekkor a lenyomva tartott bal egérgombbal felfelé mozgatható az elfogadási szintet jelző lila vonal.

A szaggatott vonal egy másik ún. alsó elfogadási szintet jelöl, amely minden hangóra egyaránt érvényes. A táblán a százalék értékének beírásával lehet módosítani. Az alapértelmezés 30%. Ha egy hangzó megjelenési értéke a szaggatott vonal alatti tartományban marad, akkor a betűkijelzőn nem fog megjelenni a hangzó betűképe.

Az idődiagram teljes képernyőre kapcsolását mutatja a 21. ábra.



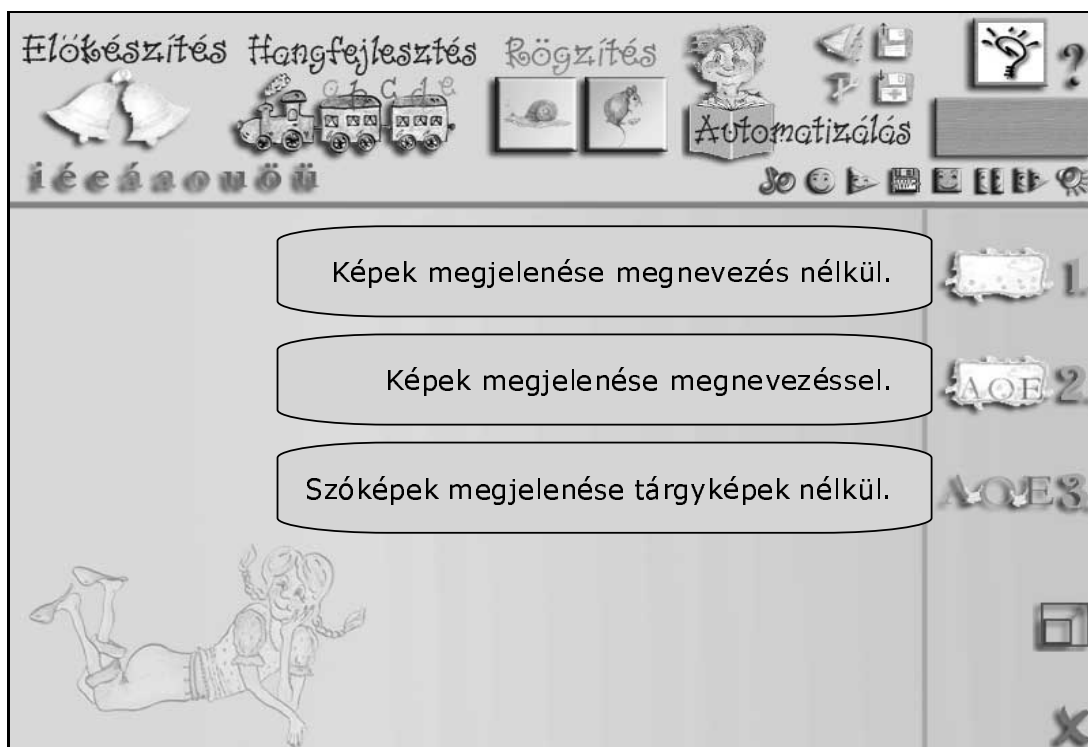
21. ábra: Az idődiagram képe webkamerával.

8. Hangok rögzítése programmodul gyakorlatai

A hangfejlesztést követően, ha a gyermek már képes hangkapcsolatokban elfogadhatóan képezni egy-egy fonémát, akkor a továbbiakban a beszédhangok artikulációját szavak helyes kiejtésével, kimondásával gyakoroljuk.

Az egyes fonémákhoz hatos szócsoportokat alakítottunk ki. Bizonyos fonémákhoz több szócsoport is tartozhat.

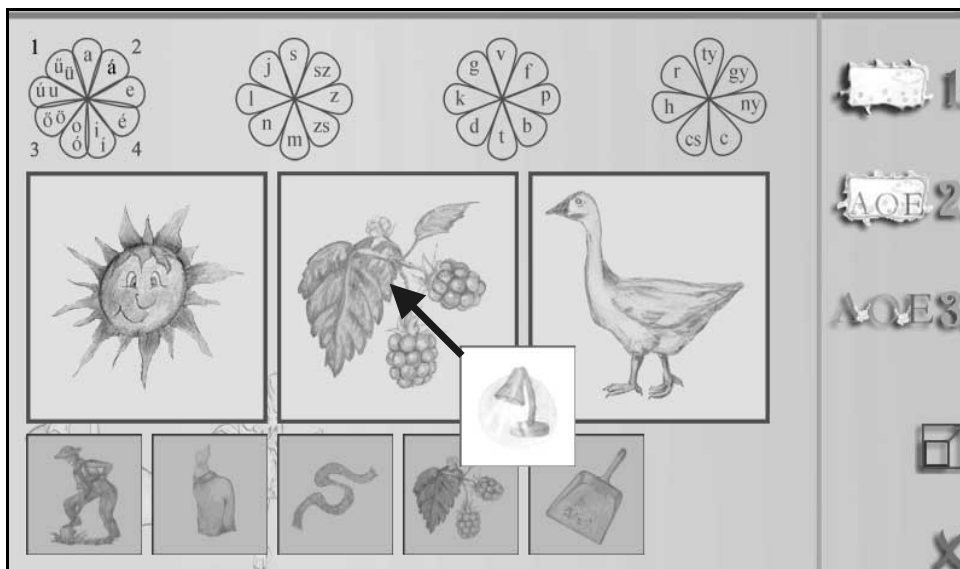
A gyakorláshoz három feladattípust használhatunk, amelyek számozott ikonjai a képernyő jobb szélén találhatók (22. ábra). Az ikonokat egymást váltva tetszőleges sorrendben kapcsolhatjuk be.



22. ábra: A rögzítés modul gyakorlatai.

Képek megjelenése megnevezés nélkül

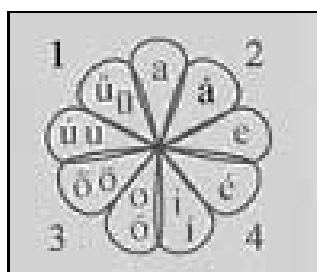
Az ikonra kattintva a 23. képet kapjuk:



23. ábra: A képek megnevezés nélkül.

Az egyes fonémákhoz kialakított szócsoportokat az ikonok körüli számok jelzik (24. ábra).

A gyakoroltatni kívánt betűre és utána a számra kattintva választjuk ki a gyakorlandó szavakat, amelyek a képernyő alsó szélén, szürke színű képek formájában jelennek meg.



24. ábra: Az „á” hang szócsoportjai.

A 24. ábra szerint az á hanghoz tartozó négy szócsoport közül az elsőt választottuk ki. Minden szócsoport hat szóhoz tartozó képet tartalmaz.

A szürke színű képből három képet a lenyomott bal egérgombbal a képernyő közepére tudunk húzni.

A középre helyezett képek közül egyet kijelölhetünk, amely rákattintással piros keretet kap. Ez a kép lesz az aktív kép, ennek a nevét kell kimondani, és ebben jelennek meg a felismert magánhangzók betűi.

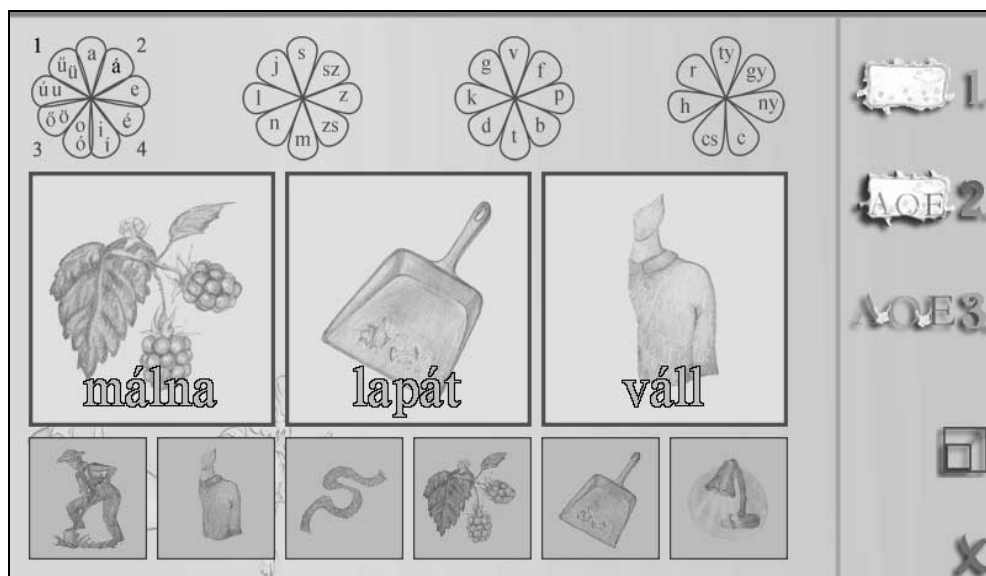
A mikrofon bekapcsolását követően egy-egy kép megnevezésekor, helyes artikuláció esetén a piros kerettel jelölt képmezőben az elhangzó szó magánhangzói jelennek meg (25. ábra).



25. ábra: A képen megjelenik a felismert magánhangzó.

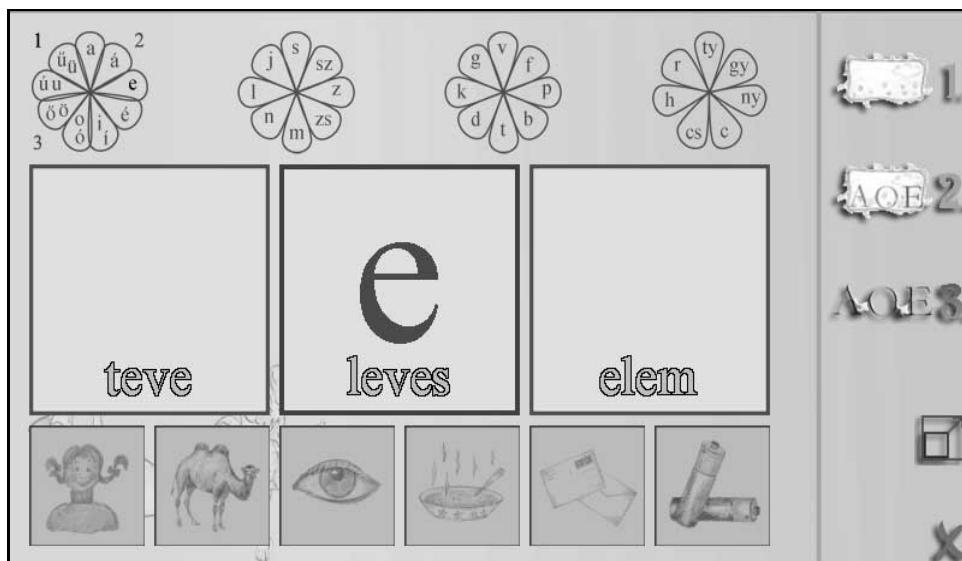
A képek és szöveg együtt látható

Ebben a részben minden kép alatt megjelenik a kép felirata is (26. ábra). Ezzel a feladattal érdemes kezdeni a gyakorlást. A gyakorlás az előzőekhez hasonlóan történik.



26. ábra: A képek és a szöveg együtt látható

Csak a kép neve jelenik meg



27. ábra: Csak a felírat látható

A hangrögzítés 1-3 programjainak ajánlott bekapcsolási sorrendje

- A jobboldali ikonokra kattintva választunk gyakorlási módot. (Képek szöveggel és szöveg nélkül, illetve szöveg kép nélkül)
- Válasszuk ki a gyakorláshoz a fonémát a megfelelő betűre kattintással (24. ábra).
- Ennek hatására a képernyő alsó szélén olyan 6 db szürke színű kép jelenik meg, amely a kijelölt hangzókat tartalmazza.
- A megjelenő képekből lehet választani és (kurzorral, a jobb egérgomb lenyomva tartásával húzni) középre helyezni, ahol színes képekre változnak.
- Ne felejtsük el a gyakorolni kívánt magánhangzókat kijelölni, amelyek rákattintásra piros színre válnak!
- Ha a középen levő képek egyikére rákattintunk, az piros keretet kap. Ezzel jelöljük ki a gyakorlandó szót.
- Ellenőrizzük az elfogadási szinteket!
- Kapcsoljuk be a felvétel mikrofonját!

- Ezt követően a mikrofonba beszélve a képzőben megjelenik a kijelölt és helyesen ejtett magánhangzó betűképe.
- Az ismételt lehallgatáshoz használjuk a lejátszás gombot!

Választhatjuk a teljes képernyőt is, ha van webkameránk. Ekkor videoképpel együtt láthatjuk a feladatot (28. ábra).



28. ábra: A rögzítés modul webkamerával látható képe

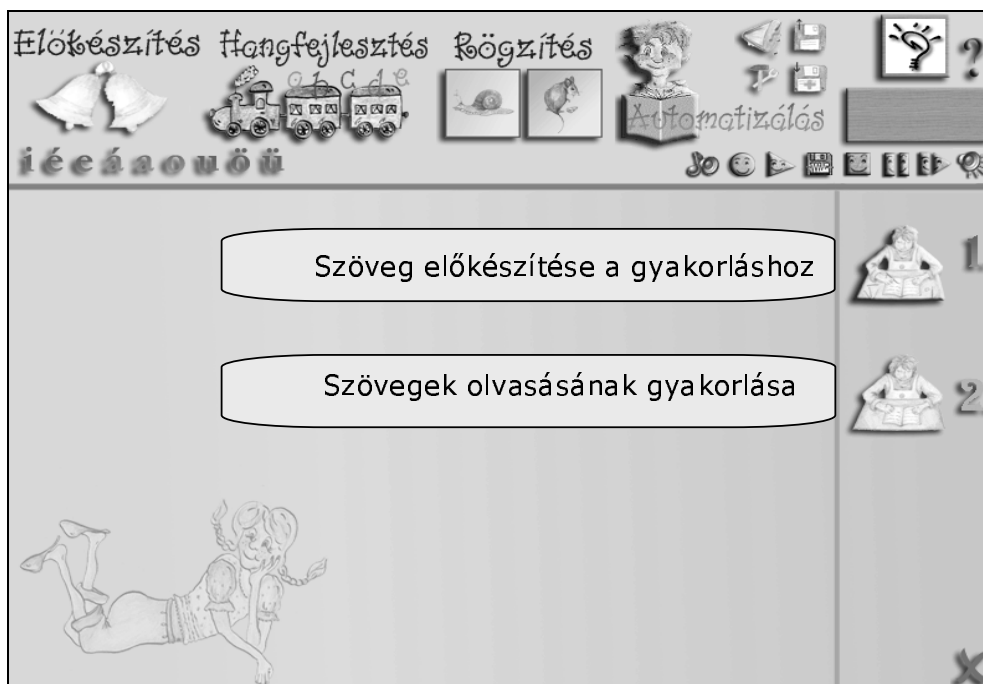
A teljes képernyő igénybevételével is van lehetőség

- a gyakorlandó magánhangzók betűinek kijelölésére,
- a gyakorolni kívánt hangkiválasztására,
- a mikrofon bekapcsolására, a feladat megismétlésére.

A felvételek értékeléséhez átkapcsolhatunk a szavak idődiagramjához (*Hangfejlesztés* foglalkozási módnál az ötödik panel ikonja)

Visszatéréshez használjuk a visszatérés gombot.

9. A hangok automatizálása gyakorlatai



29. ábra: Az Automatizálás modul gyakorlatai.

Amikor a tanulók szavakban és hangkapcsolatokban már helyesen és biztonsággal ejtik a gyakorolt beszédhangokat, akkor következhet a szurdologopédiai foglalkozások befejező szakasza (29. ábra). Ebben a fázisban a folyamatos beszédben gyakoroltatjuk a beszédhangokat. Ez lehetőleg nagy óraszámú önálló gyakorlással történjen.

Az automatizálás során a tanulók rövidebb, hosszabb szövegek érthető felolvasását gyakorolják. Az azonos idejű gépi felismerés jelzését a szövegben megjelölt betűk színének változása jelzi. Mindez a következő módon történik.

Szöveg előkészítése gyakorláshoz

A gyakorláshoz a program által felajánlott mondatok közül a piros kerettel jelölt számok segítségével lehet választani (30. ábra).

A sárga keretben található betűkre kattintva lehet tetszőleges gyakorlószöveget beírni. A gyakorlószövegben a vesszők és a pontok jelzik a szólamok határát, amekkora

részt egyben kell elmondani. Fontos megjegyezni, hogy csak akkor lehet a szövegszerkesztő részbe írni, amikor az egér mutatója a kereten belül található, ha kívülre húzzuk, akkor nem.

A *szöveg előkészítése* részben van lehetőség a gyakorolni kívánt magánhangzók bekapcsolására. Ezt a gyakorlás részben már nem lehet módosítani. Ha mégis változtatni szeretnénk rajta, akkor vissza kell térni az *Előkészítés* fázisba. Ha a mikrofont bekapcsoljuk, akkor átugrik a *Gyakorlás* menüpontra, és elkezdhető a gyakorlás.



30. ábra: Az automatizálás modul előkészítés része.

A szöveg olvasásának gyakorlása

- A betűsávban ki kell jelölni a gyakorlandó hangokat.
- Ellenőrizzük, illetve módosítjuk a beállítási szinteket. Ez a rész minden esetben használja a beállítási szinteket, ha azok ki vannak kapcsolva, akkor is.
- Kapcsoljuk be a mikrofont.

- d) A folyamatos szöveg olvasása közben, a fonéma helyes ejtésekor a kijelölés megszűnik, és a kurzor a következő megjelölt betűhöz kerül.
- e) Az ellenőrzés szavanként, illetve a kijelölt szólamonként történik (31. ábra). Ezt a rózsaszínű mező jelzi. Hibás ejtés esetén a betű kijelölése nem szűnik meg (nem lesz fehér az ejtett magánhangzó), és a kurzor a megjelölt mezőn belül marad. Ekkor ismételni kell a szó kiejtését. Többszöri sikertelen próbálkozás esetén a további szólamok rákattintással jelölhetők ki. Hosszabb szünet tartása esetén a kurzor visszaugrik a mondott szólam elejére.



31. ábra: A gyakorlás menete

10. A gyakrabban előforduló hibák és elhárításuk

- Az *Előkészítés* fázisban nem működik a hangmagasság és a hangringatás feladata.
 - Elfelejtettük inicializálni a hangunkhoz a feladatot. Ehhez a feladat elején (a feladattól függően), a virágcserepre, a locsolókannára vagy a vakondra kell

kattintani, majd ki kell tartani egy hangot átlagos hangmagassággal. Ekkor a feladat továbblép.

- A *Hangfejlesztés* és a *Rögzítés* fázis egyetlen betű képét sem jeleníti meg, nem ismer fel semmit.
 - A betűkijelzőn egyetlen magánhangzó sincs bekapcsolva.
 - Az elfogadási szintek beállítása nem megfelelő (túl magas).
 - A felvétel hangereje túlzottan gyenge.
 - A mikrofon érzékenysége nem megfelelő.
 - A mikrofon nincs bekapcsolva.
- Az *Automatizálás* fázisban nem tudunk mondatot módosítani, vagy másik mondatra lépni.
 - Vissza kell váltani szerkesztésre, és akkor lehet módosítani a mondatokat, vagy akkor választhatunk másikat.
- Nem tudunk menteni sem beállításokat, sem felvételeket.
 - Ha a programot CD lemezről indítottuk el, akkor nem tudunk felvételeket készíteni, nem tudunk újabb nevet beírni, mintafelvételeket készíteni.
 - A foglalkozás kezdetekor nem jelöltünk ki felhasználót.

11. Összefoglalás

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.

12. Melléklet: A funkciógombok elnevezése és működése

A programok működtetéséhez a modulok alatti sorban található kapcsológombokat kell kezelni.

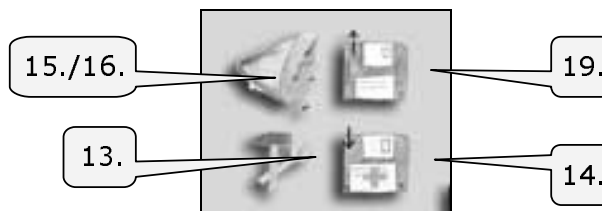
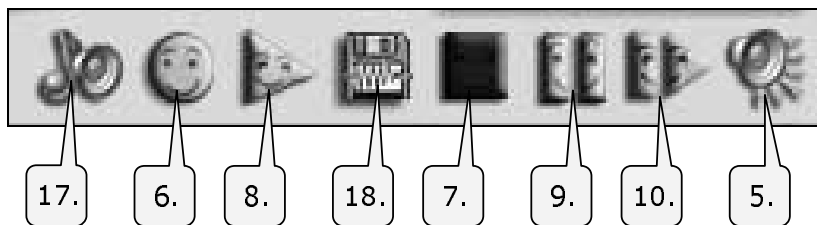
Az aktív nyomógombok színesek. Az adott helyen nem használhatók szürke színűek.

Az aktív nyomógombok a bal egérgombbal kapcsolhatóak be.

A gombokat a várható használati sorrendben jelöltük (32.a és 32.b ábra), ezért a számozás nem egyszerűen a képernyőn megjelenési sorrend.



32.a. ábra: A funkciógombok számozása



32.b. ábra: A funkciógombok számozása

- 1.**  **Lépcsőzetes kilépés a programból.**

Ezzel a gombbal lehet visszalépni a gyakorlatokból, a modulokból, és ezzel lehet a programból is kilépni.

- 2.**  **Vissza az előző képhez.**

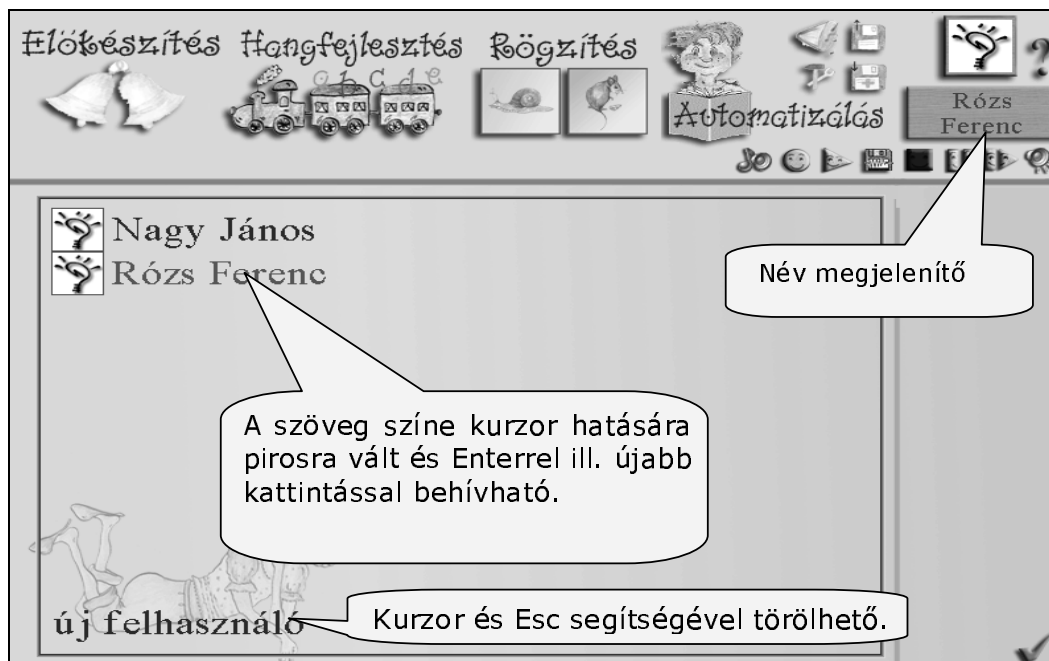
Ezzel a gombbal lehet a beállítási paneleket lezárni.

- 3.**  **Tájékoztató, segítségkérés.**

A program minden pontján lehet segítséget kérni a gombra kattintva.

4. Új felhasználó felvétele, felhasználó választása, felhasználóváltás

A Felhasználók kezeléséhez a fenti gombra kell kattintani, ekkor megjelenik az alábbi képernyő (33. ábra).



33. ábra: A felhasználók kezelése

Új nevek felvétele esetén a kép bal alsó sarkában található *új felhasználó* szóra kell a kurzorral ráállni. Ez ekkor törlődik, és ezt követően beírhatjuk az új nevet, amit enterrel nyugtázhatunk. Ennek hatására megjelenik a névsorban az új név. Ha a kérdőjelre kattintunk a név mellett, akkor különböző jeleket választhatunk a gyerekek, így is segítve a még olvasni nem tudó gyermek egyéni munkáját.

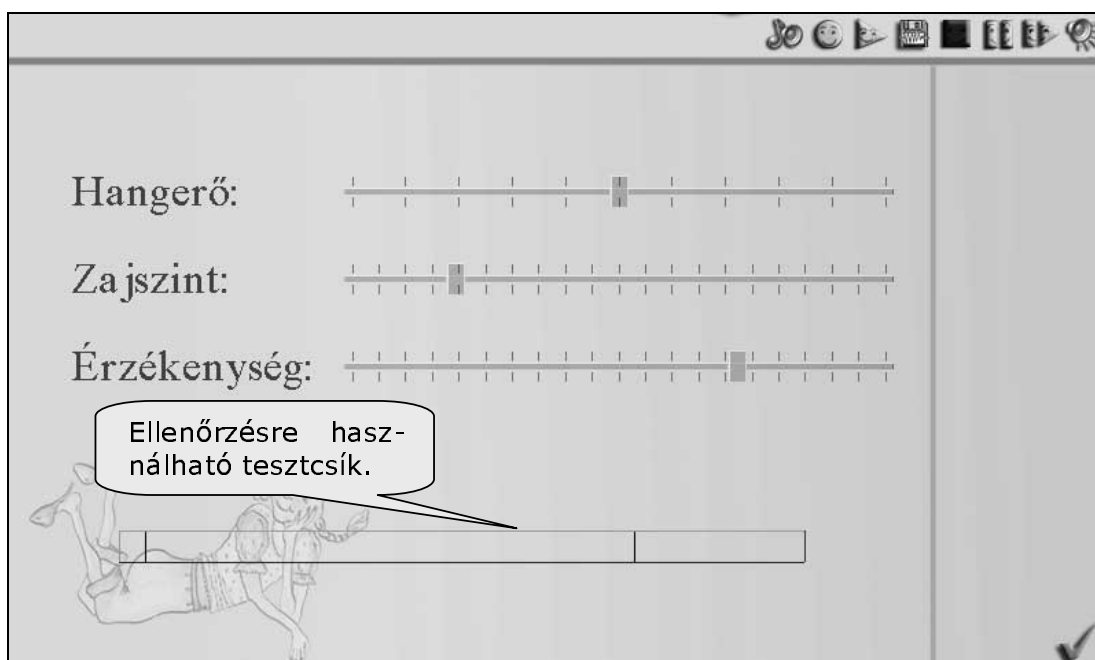
A felhasználó választásához a névsorban a kurzorral a megfelelő névre kell állni, ez ekkor pirosra vált. Kattintással a választott név megjelenik a kijelölt barna színű táblán a képernyő jobb felső sarkában.

A nevek és a nevek alatt tárolt anyagok törlése szakember közreműködését igényli.

5. A hangerő szabályozása

A mikrofon érzékenységétől függően kell a csúszkákat elmozgatni (34 ábra). Az alapbeállítást csak rendkívüli esetekben kell módosítani. (gyengébb minőségű hangkártya, vagy kevésbé érzékeny mikrofon stb.)

A *Mikrofon* gomb bekapcsolásával az alsó kijelzőn ellenőrizhető a hang ereje.



34. ábra: A mikrofon beállításának képe

6. A felvétel indítása

A foglalkozások megkezdésekor és képváltásokat követően soha ne feledjük a mikrofont bekapcsolni, illetve a működését ellenőrizni. A mikrofon ismételt bekapcsolása az előző felvételt törli.

7. **A lejátszás, felvétel megállítása.**

A felvételt és a lejátszást leállítja.

8. **A lejátszás indítása.**

A felvételt és a lejátszást leállítja, és annak többször ismételtető meghallgatására ad lehetőséget. Az ismétlés mindig a felvétel elejéről indul.

9. **Pillanatállj kapcsoló.**

A felvétel a leállítás pillanatától indítható tovább a gomb ismételt megnyomásával.

10. **A felvétel lassított lejátszása.**

A felvételt felére lassítva játssza le, és így lehetőség van alaposabb elemzésre.

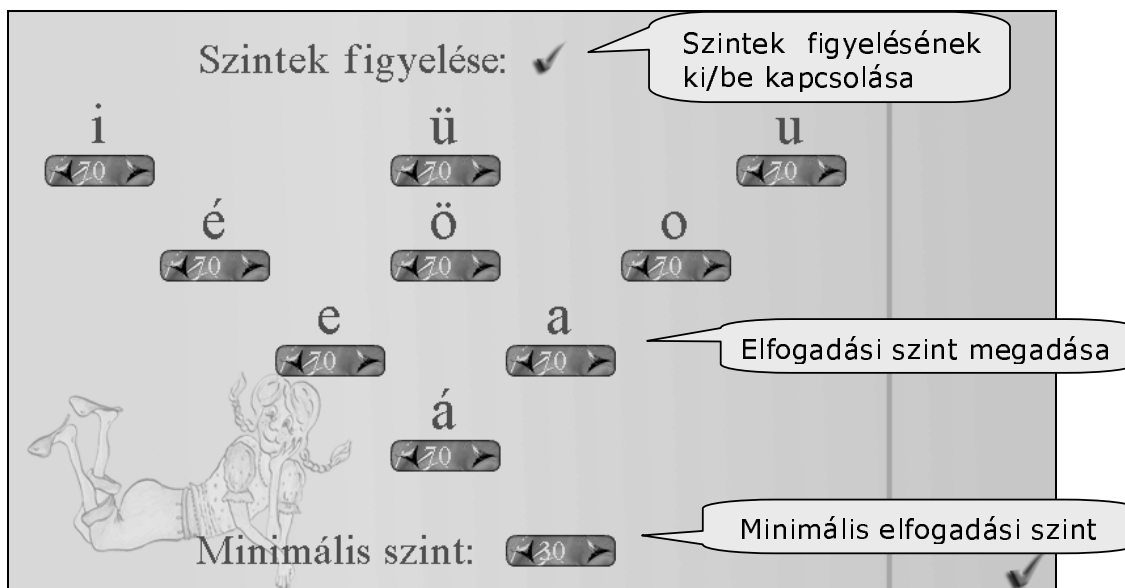
11. **Betűsor**

A betűsorban kijelölhetjük a gyakorolni kívánt hangok betűit. A kijelölt betűk piros színre váltanak. Fontos kijelölni a betűket, különben előfordulhat, hogy nem látunk semmilyen visszajelzést a kiejtett hangokról.

12. **Az időtartam beállítása**

Beállíthatjuk, illetve módosíthatjuk a képváltás nélkül kirajzolódó diagram időtartamát (*Hangfejlesztés* 5. panelén látható idődiagramoknál).

13. **Szintek beállítása illetve módosítása.**



35. ábra: A szintek figyelésének képe

A szintek figyelése az *Előkészítés* modul kivételével mindenütt fontos, mivel minden magánhangzóhoz megadhatunk egy értéket, amelyhez viszonyítva mérhetjük, hogy az adott hang mennyire felel meg a vártnak (35. ábra).

Kétféle szintet figyelünk:

- a) Egy felső elfogadási szintet (a betűknél található számok), amely felett már jónak ítéljük a kiejtett hangot, és az megjelenik a kijelzőkön.
- b) Egy alsó elfogadási szintet (*Minimális szint* melletti szám), amely alatt már nem jelenik meg a kijelzőn semmilyen jelzés.

Így lehetőség van arra, hogy a szintek módosításával folyamatos javulásra készítsük a felhasználót (először egy alacsonyabb szint, majd fokozatosan egyre magasabb).

A számok százalékos értékben mutatják az egyes hangzók felső elfogadási szintjeit. Ez alapértelmezésben 70%. Minden magánhangzóra külön értékeket lehet

beállítani. Kurzorral a számok mellett lévő nyilacskákra mutatva lehet a számlálót előre vagy visszafelé léptetni, vagy átúrní.

Az alsó elfogadási szinteket is hasonlóan lehet állítani, de ez minden hangra vonatkozik. Javasoljuk, hogy ennek értéke mindig 30% alatt maradjon.

Ha a felső elfogadási szintek figyelését kikapcsoljuk, akkor a kilenc hangzót megjelenítő betűkijelzőn különböző fényerővel felvillanva minden érték látható lesz.

A *Hangfejlesztés* modul 5. paneljén a lila vonalak jelzik a beállított elfogadási szinteket.

A jobb alsó sarokban található ikonnal lehet visszalépni az előző képre.

Ne feledjük elmenteni a módosított beállítási szinteket.

Az aznapi dátum mellett minden esetben a legutolsó beállítás az érvényes.

14.



Beállítások mentése.

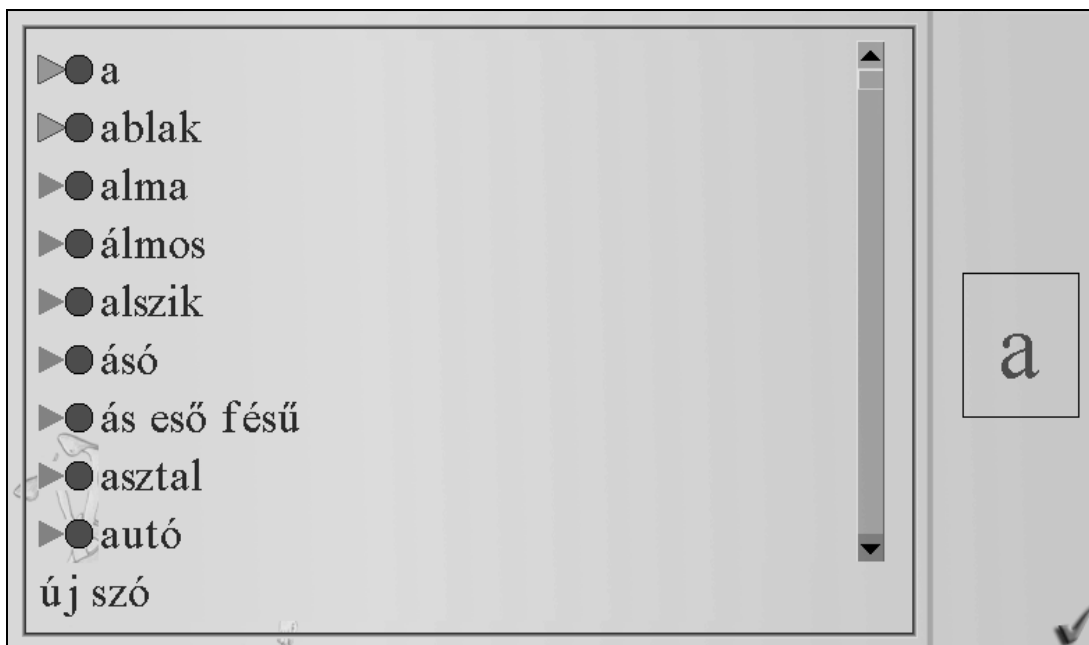
A beállítások mentésével a módosított elfogadási szinteket lehet elmenteni. Az elfogadási szintek mentése csak a tanuló nevének megjelölését követően működik, és az aktuális dátum szerint lehet a tárolásokat elvégezni. Korábbi napok beállításai nem módosíthatóak.

15.



Szólista szerkesztése

A szólistát a *Hangfejlesztés* modulban használjuk. Ha a szavakat tökéletes kiejtéssel beolvassuk és tároljuk, akkor azok önálló gyakorláshoz mintául szolgálhatnak (36. ábra).



36. ábra: A szólisták kezelésének képe

A mintafelvételek készítése vagy a hanganyag módosítása a következő módon történik:

- a) A szólista készítésekor a kurzorral (függőleges fekete vonal) álljunk rá a képernyő alján található *új szó* kiírásra, amely ekkor eltűnik. Beírhatjuk az új szót vagy rövid mondatot. Enter hatására a beírt szó betűrendben felkerül a listára.
- b) A szó melletti piros körre kattintva az kék színű négyzetre vált, ezzel indul a felvétel.
- c) A kék színű négyzetre kattintva a megjelenő piros kör jelzi, hogy a felvétel leállt. Ezzel azonos időben a kör melletti szürke háromszög zöld színre változik, jelezve, hogy a szóhoz a továbbiakban tartozik hangfelvétel.
- d) A felvételt a zöld háromszögre kattintással lehet visszahallgatni, és közben a jobb oldali betűkijelzőn ellenőrizhető a kiejtés helyessége.
- e) Egy szóhoz tartozó hangfelvétel a fentiekhez hasonlóan tetszés szerint bármikor módosítható.

f) A szólista törlése szakember segítségét igényli.

16.



Behívás a szólistáról

Mintafelvételek behívása önálló gyakorláshoz.

- a) Ha a kurzort (függőleges fekete vonal) a szóra mozgatjuk, akkor az piros színű lesz, és a bal egérgombbal rákattintva visszajutunk az eredeti képre. Ott megjelenik a szó a szürke sávban, aktív lesz a *Tanári minta* kapcsológomb, és elhangzik a felvétel.
- b) A gyakorláshoz készített mintafelvételek tetszés szerint ismételhetők az aktívvá váló *Tanári minta* kapcsológomb segítségével. Ezzel mód nyílik a mintafelvétel utánzására.
- c) A minta utánzása során a mikrofon ki-be kapcsolásával nem törlődik a behívott felvétel.

Egyszerűbb módon is választhatunk szavakat a listáról. A hangfelvétel szövege egyben a fájl neve is. Ha ezt a szót vagy mondatot helyesen írjuk be a szövegsávba, akkor a *Tanári minta* nyomógomb aktívvá válik, és rákattintással elhangzik a szó.

17.



Tanári minta

A gyakorláshoz készített mintafelvételek lejátszása tetszés szerint ismételhető. A mintafelvételek utánzása, ismétlése során a mikrofon ki-be kapcsolása nem törli a behívott felvételt.

18.



Hangfelvétel mentése.

Készíthetünk felvételt a tanulók beszédéről. Ebben az esetben a fájl nevét a szövegsávba beírt szó vagy mondat adja. Természetesen felhasználói névnek is kell szerepelni a barna mezőben a képernyő jobb felső sarkában. A felvételek egy tanuló

esetében az aktuális dátumok szerint rendeződnek. Megtekintésüket lásd 14. funkciógombnál.

19. Régi hanganyag visszatöltése

Két lépésben történik.

- a) A funkciógombra kattintva a tanuló neve melletti korábbi mentések dátumainak listáját kapjuk (37. ábra).



37. ábra: A mentett felvételek dátum szerint vannak csoportosítva

- b) Ha a kiválasztott dátumra mozgatjuk a kurzort, akkor az piros színre vált. Rákattintva kapjuk a következő táblát (38. ábra), amely a választott dátumon történt mentések listáját tartalmazza.



38. ábra: Adott dátumhoz tartozó felvételek

A tanuló nevénél és a különböző dátumok alatt mentett szöveget a hozzá társított hanganyaggal együtt vissza lehet tölteni, ha a kiválasztott szóra kattintunk. Ekkor a program a kiinduló képre vált vissza, és a szó vagy a mondat a kép alsó szövegsávjában fog megjelenni, majd elhangzik a felvétel. A lehallgatást a lejátszás gombbal lehet megismételni. A felvétel tanulmányozásához, részletesebb megfigyeléséhez át lehet kapcsolni az *Idődiagramokhoz*, vagy lassított lejátszással vissza lehet hallgatni.

A korábbi tanulói felvételek megtekintése, értékelése elvégezhető a listát tartalmazó tablón is a szavak melletti zöld háromszögre kattintással. Az elhangzással azonos időben a betűjelző keretben ellenőrizhetjük a kiejtés minőségét.

20.



A kamera oldalhelyes képének beállítása.

Lehetőség van a kameraképet tükrözni, és ezzel megfelelően beállítani.

21.



Teljes képernyőre kapcsolás.

A *Hangfejlesztés* és a *Rögzítés* modulok teljes képernyőre kapcsolhatók. Így csak egy feladatra koncentrálhat a felhasználó.

22.



A *Hangfejlesztés* modulban az alsó sorba bármely szövegszerkesztő használatához hasonlóan lehet egy sornyi szöveget beírni. A teljes szöveget az *Esc* billentyűvel egy mozdulattal lehet törölni.

A beírt szöveget a hozzá társított hanganyaggal együtt a tanuló nevével az aznapi dátum alatt el lehet tárolni. A későbbiekben ezt vissza lehet keresni, és elemezni a szövegekhez társított hanganyagokat.

Tanári minta szólistáról is lehet behívni szavakat úgy, hogy azokat hibátlanul beírjuk a szövegsávba. Ekkor a *Tanári minta* nyomógomb aktívvá válik, és rákattintással megismételhető a mintahangfelvétel lejátszása.

Irodalom

1. Adams, M. I. (1990): *Beginning to read: Thinking and learning about print*. MIT Press, Cambridge.
2. Dr. Csányi Yvonne (1990): *Hallás-beszédnevelés*, Tankönyvkiadó Budapest.
3. Farkas Miklós(1996): *A hallássérültek kiejtés- és beszédfejlesztésének elmélete és gyakorlata*.
4. Kocsor, A., Toth, 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, megjelenés alatt).
7. Paczolay Dénes, Tóth László, Kocsor András és Kerekes Judit (2002): *Gépi tanulás alkalmazása egy fonológiai tudatosság – fejlesztő rendszerben*. Alkalmazott Nyelvtudomány II. évfolyam 2. sz. 55-67.
8. Paczolay Dénes, Kocsor András, Sejtes Györgyi, Hégely Gábor (2004): *A „Beszédmester” csomag bemutatása, informatikai és nyelvi aspektusok*. Alkalmazott Nyelvtudomány (megjelenés alatt)
9. Selikowitz, M. (1996): *Diszlexia és egyéb tanulási nehézségek*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
10. Ványi Ágnes (1998): *Olvasástanítás a diszlexia prevenció módszerrel*. Project-X. Budapest.

Abstract (magyar nyelvű összefoglaló)

Az Oktatási Minisztérium támogatásával az IKTA-00055/2001 projekt keretében készült el a BESZÉDMESTER, amely számítógéppel segített beszédjavítás-terápiára és olvasásfejlesztésre alkalmas eszköz.

A szoftver az interneten a www.inf.u-szeged.hu/beszedmester címen bárki számára ingyenesen hozzáférhető. Jelentősége a beszédjavítás-terápiát tekintve abban áll, hogy olyan önműködő (gépi) beszédfelismerésen alapuló vizuális beszédkiértékelést valósít meg, amely hatékonyan támogatja a hallássérült gyermekeket az érthető beszédartikuláció elsajátításában. A hallássérültek beszédképzésének terápiája hagyományosan óriási türelmet és a szurdopedagógus állandó jelenlétét igényli, ugyanis a helyes hangképzés rögzítéséhez rengeteg ismételésre és folyamatos korrekcióra van szükség. Ezt az ún. automatizálási folyamatot nagyban felgyorsítja és egyszerűbbé teszi a szoftver, amellyel a gyakorlás részben önállóan is végezhető.

A szoftver olvasásfejlesztő moduljának célja, hogy játékos feladatokon és automatikus beszédfelismerésen keresztül a gyermek – a számítógépet motivációs eszközként használva – minél könnyebben és gyorsabban megtanulja a fonéma-graféma, ill. graféma-fonéma megfeleltetéseket. A program az általános olvasásfejlesztésen túl használható a részképességükben sérült gyermekek fejlesztő terápiájában, segítheti a diszlexia-terápiát és egyes beszédhibák kezelését is.

Ebben a cikkben áttekintjük a szoftver beszédjavítás-terápiai részének funkcióját és működtetését.

Kocsor András és Hégely Gábor

MTA-SZTE Mest. Int. Kut. Csop.

Szeged, Aradi vértanúk tere 1.