

## Rannsóknir sem undirstaða nýsköpunar í námsefnisgerð fyrir börn

Foreldrar, sem fá nýfætt barn sitt í fangið, bera yfirleitt miklar væntingar í brjósti fyrir hönd þess. Gleðin yfir nýfæddu heilbrigðu barni er öllu yfirsterkari. Vegferðin fram undan, ævintýrið og ábyrgðin, sem fylgir því að verða foreldri, er spennandi verkefni. Foreldrar hafa mikil áhrif á möguleika barnsins til að þroskast og nýta hæfileika sína með góðu atlæti og mikilli örvun. Fræðsla til foreldra, um hvað örvun þeirra hefur mikið forspárgildi um góðan árangur og lífsgæði fyrir barnið síðar, er mjög mikilvæg.

Það hefur verið mikill skortur á séríslensku efni fyrir börn og áberandi að rannsóknum um máltöku og mikilvægi örvunar sé ekki miðlað til foreldra sem eiga þó stærstan þátt í uppeldi og velferð barna sinna. Í eftirfarandi umfjöllun mun ég gera grein fyrir rannsóknum og gagnreyndum þjálfunaraðferðum sem liggja að baki þróun á íslenskri aðferð til að undirbúa hljóðmyndun, orðaforða og tal; *Lærum og leikum með hljóðin*. Þá verður sérstaklega fjallað um heyrnina sem sterkustu móttökurásina og um taugafræðilega þætti sem styðja við undirbúningsfærni fyrir læsi og nám. Síðustu áratugi hefur fjöldi rannsókna verið gerður sem staðfesta gildi snemmtækrar örvunar og íhlutunar foreldra og skóla, þar sem málörvun og undirbúningur lestrarfærni skiptir sérstaklega miklu máli fyrir nám síðar á lífsleiðinni.

*Lærum og leikum með hljóðin* er sprottið upp úr reynsluheimi höfundar í starfi með fjölskyldum barna, með og án þroskafrávika. Í lokahluta umfjöllunarinnar dreg ég saman hvernig niðurstöður þessara rannsókna og reynsla eru yfirfærð í aðgengilegt þjálfunarefni fyrir foreldra og fagfólk.

### Heyrnin er sterkasta móttökurásin

Á meðgöngu eru línur lagðar að taugalíffræðilegum forsendum fyrir hlustun og tali, vitrænum þáttum og hreyfi- og málþroska hjá fóstroinu. Ung-



1. mynd. Barn með eðlilega heyrn heyrir í móðurkviði.

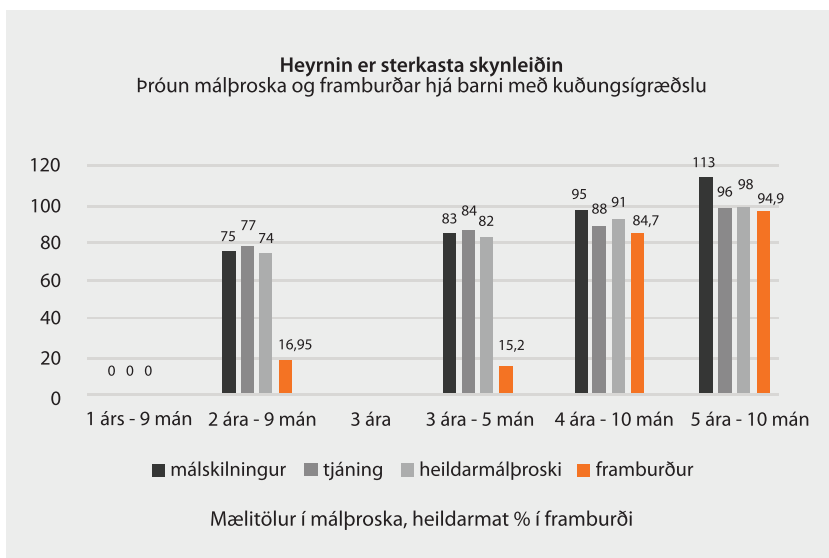
barn, sem fæðist eftir 40 vikna meðgöngu með eðlilega heyrn, hefur heyrt hljóð í nokkurn tíma því að kuðungurinn í innra eyra er mótaður og starfsemi hans virk 20 vikum eftir getnað, þó að heyrn eigi eftir að þróast frekar.<sup>1</sup> Eðlileg heyrn byggir á því að allir hlutar eyrans og heyrnarbrautir heilans starfi eðlilega. Kuðungurinn í innra eyranu tekur við hljóðbylgjum sem berast alveg frá ytra eyra. Titringur hljóðbylgja kemur örfinum hárum í skynfrumum í vökva kuðungsins á hreyfingu og þær senda rafboð til taugafurma sem tengjast þeim. Boðin berast síðan til heyrnartaugarinnar sem flytur þessi rafboð til heyrnarstöðva heilans. Heyrnarstöðvar heila túlka rafboðin sem hljóð og ákveðið greiningarferli fer af stað, úrvinnsla hljóða og samspil við aðra þætti heilastarfseminnar. Ferli er því hafið í framhaldi af 20. viku meðgöngunnar þar sem kuðungurinn greinir hljóð og umbreytir þeim og sendir þau til heyrnarstöðva heilans með stöðugt nákvæmari hætti eftir því sem á meðgönguna líður. Má því í raun segja að heyrandi ungbörn byrji lífið undirbúin fyrir tal þegar þau fæðast, því að börn læra hljóð og tungumál í umhverfi sínu í gegnum hlustun.

Rannsóknir á viðbrögðum ungbarna við hljóðum staðfesta að nýfædd börn greina á milli hljóða.<sup>2</sup> Fyrstu sex mánuðina eftir að barn fæðist getur barnið greint á milli margra talhljóða, jafnvel úr tungumálum sem eru ekki

töluð í umhverfi þess.<sup>3,4</sup> Innan fárra mánaða öðlast heilinn meiri færni í að greina hljóð og talað mál. Í lok fyrsta aldursársins verður virk umbreyting í heila þar sem heilinn setur í forgang og greinir máhljóðin í því tungumáli sem barnið heyrir daglega. Þessi taugafræðilega umbreyting verður sífellt nákvæmari í að skilgreina þá hljóðfræðipætti sem eru til staðar í tungumáli barnsins. Barnið fer að aðgreina þá þætti í hljóðkerfinu sem er ekki krafist í móðurmáli þess.

Í hjali íslenskra ungbarna heyrast t.d. rödduð lokhljóð þó að þau tilheyri ekki íslenska hljóðkerfinu. Þessi hljóð hverfa á fyrsta árinu.<sup>5</sup> Margar rannsóknir og reynsla fagaðila sýna að heyrnin er sterkasta skynrás/leið til að kenna tal, lestur og vitræna námsþætti.<sup>6</sup> Með tækniframförum hafa möguleikar til að ráða bót á heyrnarleysi breyst svo um munar. Með tilkomu fullkonnari búnaðar og kuðungsígræðslu snemma á lífsleiðinni verður til aðgengi að næmum heyrnarstöðvum í heila þegar taugalíffræðilegur þroski er hvað mestur (e. neuroplasticity). Því er hægt að örva mál, í gegnum heyrnarþætti, á þessu næmasta skeiði á fyrstu árum ævinnar á mun betri hátt en áður.

Heyrnarskert/heyrrarlaus börn hafa nú mun meiri möguleika á að ná lengra í talmáli, lestrarfærni og námsgetu en börn sem fæddust heyrnar-skert/heyrrarlaus á fyrri áratugum. Höfundur gerði langtímarannsókn á fyrsta íslenska barninu sem fæddist heyrnarlaust og fékk kuðungsígræðslu við 21 mánaða aldur. Markviss heyrnar- og talþjálfun í samstarfi við foreldra og skóla skilaði mjög góðum árangri og í samræmdum prófum í 7. bekk fyrir heyrandi íslensk börn fékk barnið fyrstu einkunn í íslensku og stærðfræði. Barnið er alveg heyrnarlaust ef kuðungsígræðslubúnaður er tekinn úr sambandi. Fullyrða má að hefði viðkomandi barn ekki farið í kuðungsígræðslu og fengið markvissa heyrnar- og talþjálfun væri staða þess mállega og námslega allt önnur.<sup>7,8</sup> Til stuðnings því hversu mikilvæg heyrnin er sem skynrás til að kenna tal má líta á niðurstöður samanturðarrannsóknar undirritaðrar á stöðu barnsins við 33 mánaða aldur og 36 mánaða aldur. Kuðungsígræðslubúnaður bilaði með þeim afleiðingum að barnið missti alfarið heyrn þær 12 vikur sem liðu þar til unnt var að setja nýjan búnað í kuðung innra eyra. Við 33 mánaða aldur, þegar barnið/drengur hafði haft heyrn í 12 mánuði, var virkur orðaforði í tali barnsins a.m.k. 100 orð (18 mánaða íslenskir drengir hafa að meðaltali um 36 orð í töluðum orðaforða). Barnið var farið að nota 3–5 orða setningar og hafði réttan framburð 10 samhljóða í tali auk fjölda sérhljóða. Góð meðvitund



2. mynd. Við 33 mánaða aldur bilaði kuðungsígræðslubúnaður = algert heyrnarleysi, málleg tjáning hvarf.<sup>7</sup>

var á stjórnun tíðni og hljómfalls sem gjarna vekur eftirtekt í tali heyrnarlausra einstaklinga. Þá var heyrnræn geta skv. mati á heyrnarþroska ungbarna í aðstæðum daglegs lífs mjög góð (20/20 stig iLip. NEAP 2007). Smám saman hvarf tal barnsins algjörlega á þessum 12 vikum heyrnarleysis, raddgæði breyttust og það sýndi engin viðbrögð við hljóðum.

## Mæðratal — örvun tjáningar

En víkjum aftur að nýfædda barninu. Strax við fæðingu fer það að tjá sig með gráti og skrikjum og lætur þannig í ljós líðan sína; óánægju eða vellíðan. Mjög fljótt verður til mikilvægt samspil í tjáningu á milli foreldra og barns og reyndar allra sem annast og nálgast barnið. Þessi aðferð tjáskipta er kölluð „mæðratal eða foreldratal“ (e. motherese/parentese) en á í raun við um mæður, feður, afa, ömmur, eldri systkini og fullorðna sem annast barnið. Hið svokallaða „mæðratal“ er frábrugðið því hvernig fullorðnir tala saman og aðferð tals fer þvert á aldur, félags- og starfsstöðu viðkomandi. Það er greint frá „mæðratali“ hjá mismunandi menningarheimum og á milli



3. mynd. Hvað gerir móðirin? Hún horfir í andlit/augnsamband, hækkar raddtíðni, tónskalinn er notaður frá lágrí upp í háa tíðni, veik og sterk rödd, samhljóðar ýktir og lengri sérhljóðar myndaðir, talar í setningarhlutum með fáum orðum og einfaldri setningaskipan, notar hlé í tali sínu, talar og bíður/talar og bíður, eins og hún sé að bjóða barninu í samtal og sýna hvar skil koma í tjáningunni. Ljós. Nemi Miller Photography, London UK.

ólíkra málumhverfa (enska, japanska, hausa (Nigería) og táknmál). Þessi aðferð sem örvar tjáningu og tilfinninga- og félagstengsl einkennist af því að hinn fullorðni sem nálgast vöggu barnsins og talar við það notar hærri tíðni, ýkir blæbrigði og hljómfall, endurtekur hljóðasambönd, orð og setningarhluta, notar augnsamband, ýktar munnhreyfingar og ýkir jafnvel aðrar hreyfingar. Hver kannast ekki við að nota tjáningu ósjálfrátt með þessum hætti þegar hann umgengst ung barn?

Niðurstöður rannsókna á máltöku/hljóðgreiningu og tilfinningatengslum fyrirbura (nýburagjörgæsla) og barna sem hafa verið vistuð á stofnunum án örvunar, m.a. án „mæðratals“ styðja mikilvægi örvunar af þessu tagi. Framleiðendur barnaefnis eins og Stubbanna (Teletubbies) eru farnir að nýta sér grunnþætti sem vitað er að skipta máli í örvun barna. Þar er leikur með hljóðakeðjur og mismunandi áherslubreytingar alls ráðandi, án

nokkurs greinandi merkingarbærs tals. Um leið og við örvum hljóð-myndun, mál- og hreyfiproska stuðlum við að félagsþroska hjá barninu.

### Hljóðaleikurinn og máltakan

Sem fyrr segir lætur barnið strax í ljós tilfinningar og þarfir með ánægju- og/eða óánægjuhljóðum eftir fæðingu. Við 2–4 mánaða aldur fer barnið að hjala. Í framhaldi af öfluggu „mæðratáli“ byrjar gjarna leikur með hljóð og endurtekningar þar sem foreldri og barn næstum kallast á í hljóðaleiknum. Það örvar hjal barnsins að fá strax svörun við hljóði með augnsambandi, brosi, svipbrigðum foreldris, hækkaðri og breytilegri tíðni raddar. Barnið bablar svo skipulega við 6 mánaða aldurinn með hljóðasamböndum þar sem samhljóð og sérhljóð raðast saman. Hljóð, sem eru ekki til í tungumáli barnsins koma oft fyrir. Þessi ókunnu máhljóð hverfa svo smám saman úr hljóðaleiknum við 8–12 mánaða aldurinn.

Merkingarbær orð fara svo að koma hjá barninu við 12 mánaða aldur. Rannsókn Elínar Þallar Þórðardóttur talmeinafræðings<sup>9</sup> sýndi að 18–19 mánaða gamlar íslenskar stúlkur segja um 97 orð og íslenskir drengir segja um 36 orð á sama tíma. Það er þó mikill breytileiki í getu barna á þessum aldri en upp úr 2 ára aldri fara börn að tengja orð í litla setningarhluta. Þá nota ungbörn hljóðkerfið sem grunn til að læra ný orð og orðaforðinn eykst stöðugt upp úr 18 mánaða aldri. Til að þroska mál og tal ungra barna er mikilvægt að barnið fái góða örvun og að skilyrði til hlustunar séu góð. Ís- lensk börn tileinka sér íslensku máhljóðin í ákveðinni röð sem fylgir ekki sömu röð og stafrófið. Draga má þá ályktun að hljóð, sem auðveldara er að mynda, lærast fyrst. Erfiðari hljóð og þau sem eru minna sýnileg í fram- burði, koma síðar í máltökunni.

Íslenskar rannsóknir á hljóðþróun barna sýna að 2 ára gömul börn mynda 67% stakra máhljóða rétt.<sup>10</sup> Við 2:4 ára aldur mynda börn 70% stakra máhljóða rétt og við 3:4 ára aldur mynda börn 88% stakra máhljóða rétt.<sup>11</sup> Rannsókn Indriða Gíslasonar, Sigurðar Konráðssonar og Benedikts Jóhannessonar frá 1986<sup>12</sup> sýnir að við 4 ára aldur mynda börn 91% stakra máhljóða rétt og við 6 ára aldur mynda börn 97% stakra máhljóða rétt. Rannsókn Önnu Maríu Gunnarsdóttur<sup>13</sup> sýnir að börn 4:0–4:11 ára mynda 98% stakra máhljóða rétt. Frá 5:0 til 5:5 ára mynda börn í úrtaki hennar 99% stakra máhljóða rétt og 5:6–8:11 ára mynda börn 100% stakra má- hljóða rétt.

## RANNSÓKNIR Í NÁMSEFNISGERÐ FYRIR BÖRN

2 - 3 ára +	m, b, n, d, l,
3 - 4 ára +	h, p, t, g, j, v, f, k,
4 - 5 ára +	ng, ð, s, hj,
5 - 6 ára +	þ, hl, (s, r, mjúka g í sög / auga)
6 ára +	r, hn, hr, (mjúka g)

1. tafla. *Hvenær hafa flest íslensk börn tileinkað\* sér samhljóðin í hljóðaleik og orðum?*

\* *Börn með eðlilegan þroska án seinkunar í tali. Nokkur einstaklingsmunur er hjá börnum, sérstaklega við 2–4 ára aldur. Flest börnin eru farin að nota hljóðin á merkingarbæran hátt í orðhlutum eða orðum á þessum tíma en stök hljóð koma gjarna fyrir án þess að vera notuð alltaf rétt í orðum.*

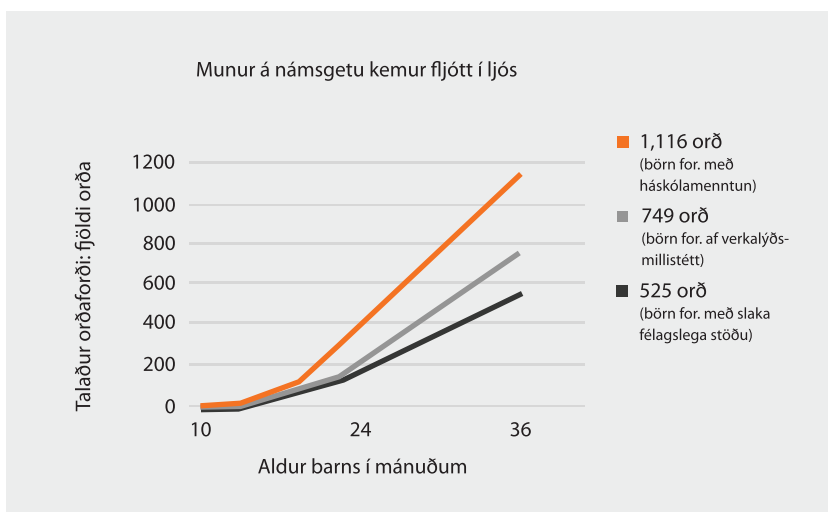
Íslensk samanburðarrannsókn á börnum með frávik í framburði<sup>11</sup> sýnir að þau fylgja að mestu sömu þróun í hljóðatileinkun og yngri börn sem eru að tileinka sér máhljóðin í íslenskunni en þau ná hljóðunum mun síðar.

### Málörvun er mikilvæg

Hart og Risley framkvæmdu langtímarannsókn á börnum og skoðuðu í tæp 3 ár fjölda orða á klst. sem foreldrar úr þremur þjóðfélagshópum sögðu að meðaltali við börn sín frá 7 mánaða til 3 ára aldurs. Fyrstu niðurstöður birtust árið 1995. Þær vöktu mikla athygli m.a. vegna þess mikla munar sem félagsleg staða foreldranna virtist hafa á það hversu mikið og hvernig foreldrarir töluðu við börn sín. Niðurstöður sýndu að foreldrar með háskólagráðu sögðu að meðaltali um 2153 orð á klukkustund við börn sín, foreldrar úr verkalýðs-millistétt sögðu að meðaltali um 1200 orð og foreldrar með slaka félagslega stöðu sögðu að meðaltali um 616 orð á klukkustund við börn sín. Félagsleg staða var metin út frá menntun foreldra, tekjum og hvort þeir nýttu sér félagslegt bótakerfi. Viðbótartal þeirra foreldra úr öllum hópum sem töluðu mest við börn sín, innihélt þar að auki meira af breytilegum orðaforða, flóknari orðum og hugmyndum. Þá gáfu þeir dýpri merkingu orða í útskýringum. Viðbrögð foreldranna og svör við því sem börnin sögðu og gerðu voru jafnframt mun jákvæðari, þ.e. hvatning var meiri.<sup>14</sup>

### Mikilvægi orðaforða — 30 milljóna orða eyða

Fjölmiðlar töluðu um rannsókn þeirra Hart og Risley sem rannsókn á „30 milljóna orða eyðu“ (e. 30 million word gap study). Þessi tala vísaði í mun-



4. mynd. Munur á virkum orðaforða hjá 3 ára börnum í rannsókn Hart og Risley eftir mismikilli örvun foreldra í þremur þjóðfélagshópum. Úr *Meaningful Differences in the Everyday Experience of Young American Children*. Betty Hart and Todd R. Risley. Brookes Publishing, 1995 (4th printing, January 2003).

inn á fjölda orða sem börn heyrðu, frá 616 til 2153 orða hverja klukkustund á þriggja ára tímabili. Mat á töluðum orðaforða (orðaforðatöku) við 3 ára aldurinn staðfesti að magn orða í daglegu lífi barns skipti máli en í ljós kom að börn foreldra með slaka félagslega stöðu höfðu um 525 orð í virkum orðaforða sem þau notuðu að staðaldri, börn foreldra í verkalýðsstétt höfðu 749 orð að meðaltali í orðaforða sínum og börn menntaðra foreldra höfðu 1116 orð í virkum orðaforða sínum (sjá 4. mynd).

Hart og Risley fylgdu rannsókninni eftir næstu árin og í ljós kom há fylgni á milli orðaforðaþekkingar við 3 ára aldur og málþroska sömu barna við 9 og 10 ára aldur. Það kom fram í betri heildarnámsstöðu, sérstaklega í orðaforða, hlustun, setningafræði og lesskilningi. Niðurstöður þeirra Hart og Risley eru um margt áhugaverðar og hefur fjöldi annarra rannsókna og reynsla skólamanna staðfest að slakur orðaforði í upphafi grunnskólanáms er viðvarandi í gegnum skólagönguna.<sup>15</sup>

Fleiri rannsóknir hafa sýnt fram á að orðaforði leikskólabarna er sterkur forspárþáttur um lesskilning á mið- og unglingastigi.<sup>16</sup> Eftir því sem börn



verða eldri og ná betri tókum á læsi aukast kröfur um orðaforða og leskilning og lestextar þyngjast. Hulme og Snowling<sup>17</sup> greindu frá rannsóknnum sem sýna að þekking barna á merkingu orða (orðaforði) hjálpar þeim að ná tókum á málfræði- og setningafræðilegum fjölbreytileika ritmálsins. Þá kemur fram að börn með sértæka lesskilningserfiðleika eiga bæði í vanda með að draga ályktanir um merkingu nýrra orða út frá samhengi í texta og að muna merkingu nýrra orða sem þeim hafa verið kennd. Þá hafa verið færð rök fyrir því að slakur orðaforði hafi neikvæð áhrif á færni til að draga ályktanir um tengsl milli atburða sem koma fyrir í texta. Þetta á einkum við þegar ályktanirnar byggjast á merkingarlegu samhengi. Orðaforði íslenskra grunnskólabarna hefur hingað til verið lítið rannsakaður. Íslenskar rannsóknir, sem gerðar hafa verið, benda til þess að einstaklingsmunur á orðaforða sé síst minni hjá íslenskum börnum við upphaf grunnskólagöngu en í öðrum löndum.<sup>18</sup>

### Læsi og félagsleg staða

Um árabíl hafa alþjóðlegar samanburðarrannsóknir á lestri sýnt að börn foreldra með slaka félagslega stöðu standa oft mun verr að vígi en börn foreldra með góða félagslega stöðu. Auk þess taka drengir ekki sömu heildarframförum í lestri og stúlkur.<sup>19</sup> Ýmsar skýringar geta legið að baki sem tengjast heilsufari, almennu atlæti og aðbúnaði, aðgengi að bókum og rituðum texta, menntun og hvatningu foreldra, sérstaklega móður skv. ákveðnum erlendum rannsóknnum. Þar sem meðgöngueftirlit er slæmt er meiri hætta á fyrirburafæðingum. Fyrirburar, sem fæðast nú eftir 22 vikna meðgöngu, eiga um 50% betri lífslíkur en fyrir nokkrum árum. Við vitum þó að þau standa ekki eins vel að vígi og barn eftir fulla meðgöngu, þurfa mikla örvun og hluti þeirra mun þurfa sérkennslu.

Rannsóknir þeirra Hart og Risley gegndu stóru hlutverki í röksemdafærslu fyrir áframhaldandi heilsársríkisstyrktum úrræðum í Bandaríkjunum (e. Head Start) fyrir börn frá 0 til 5 ára með slakan félagslegan bakgrunn. Í upphafi (1964) var í tilraunaskyni boðið upp á nokkurra vikna sumarnámskeið fyrir þennan hóp barna. Nú sækja meira en milljón börn og fjölskyldur þeirra í öllum ríkjum Bandaríkjanna forskólaúrræðin sem hafa það að aðalmarkmiði að jafna stöðu barna með slaka félagslega stöðu. Það er gert með örvun á málþroska og almennum þroska og stuðningi við undirbúningsfærni fyrir lestur og nám. Rannsóknir og eftirfylgd á fleiri

áhugaverðum úrræðum sýna tvímælalaust að það borgar sig að vinna kröftuglega með börn frá unga aldri og veita foreldrum góða leiðsögn í málörvun. James J. Heckman, Nóbelsverðlaunahafi í hagfræði, hefur unnið að langtímarannsóknum á hagrænum áhrifum af sértækum úrræðum fyrir þennan áhættuhóp. Niðurstöðurnar sýna að fyrir hverja krónu, sem samfélag veitir í vönduð leikskólaúrræði fyrir þessi börn, sparast 7 krónur í margvíslegum félagslegum kostnaði skattgreiðenda síðar. Úrræðin byggja á snemmtækri íhlutun þar sem gert er ráð fyrir að fyrstu árin sé mikilvægast að leggja grunn að vitrænum þroska og námi barna.<sup>20</sup>

### Taugafræðilegur þroski og örvun

Rannsóknir á heilastarfsemi og formgerð heila síðustu áratugi staðfesta mikilvægi góðs atlætis og örvunar fyrstu árin á lestrarfærni og námsgetu. Taugalíffræðilegur þroski barna er mestur að 4 ára aldri (e. optimal neural plasticity). Þessi þroski felst í því að við áreiti og örvun tengjast taugafrumur í heila. Meiri örvun felur í sér tengingar við fleiri taugafrumur með taugaþöðum (e. synaptic plasticity) sem mynda svo aftur ný tauganet (e. non-synaptic plasticity). Því meiri örvun á þessu næma tímabili í lífi barna, því fleiri taugatengingar og tauganet með aukna möguleika fyrir nám og minni. Frum- og endurgerð taugatenginga felur líka í sér að taugafrumur og taugaþöð geta styrkst á ákveðnu tímasteiði og jafnvel á ákveðnu svæði í heila. Rannsóknir á fullorðnum einstaklingum með heilaskaða hafa m.a. skýrt endurkortlagningu taugatenginga þar sem önnur tauganet taka við og leggja grunn að endurhæfingu þessara einstaklinga.

Nóbelsverðlaunahafinn Gerald Edelman<sup>21</sup> líkti formgerð og taugatengingum í heila við umferðarkerfi. Hann sagði að formgerð heila byggði ekki eingöngu á meðfæddri líffræðilegri erfðauppbyggingu heldur verði líka breyting á vali og styrk taugatenginga við áreiti eða „umferð“ eftir fæðingu. Hvert tauganet í heilanum væri eins og mörg umferðarkerfi sem styrkjast með meiri umferð í allar áttir og nám á öllum sviðum á sér stað. Þannig tekst mannlíkamanum að skapa öflugt kerfi sem aðlagar sig að því sem er að gerast hverju sinni. Því meiri örvun á ákveðnum svæðum, því dýpri og traustari verða „umferðarvegirnir“ og almenn geta og minni festist betur í sessi. Minni örvun hefur í för með sér grynri vegi og færri taugatengingar. Fletcher-Jantzen<sup>22</sup> líkir áhrifum góðra skilyrða í umhverfi á heilastarfsemi barna við ástand í frumskógi þar sem ytri breyting getur haft áhrif á mögu-

leika plantna til að lifa. Um leið og við breytum ytri skilyrðum, sem eru í þessu tilviki háu trén, og skerum þau niður, myndast birta og regn streymir að rótum minni plantna sem áður fengu enga næringu. Þær vaxa og dafna og fleiri plöntur njóta sín en áður.

Næring og örvun fyrstu æviárin hafa afgerandi áhrif á tauga-, hreyfi- og vitsmunapróska barna. En til að nám eigi sér stað verða taugaboð að fara á milli taugafruma til að tenging verði til staðar (e. fire to wire). Rannsóknir sýna að endurtekning, að brjóta niður tölur og fyrirmæli (e. chunking) hjálpar heilanum að tileinka sér áreitin í gegnum skammtíma- og vinnsluminnið, ráða í samhengi þeirra, tengja við fyrri reynslu og ákvarða hvernig eigi að bregðast við. Með endurtekningu, þar sem við styrkjum farvegi tauganetsins, verður til minni og nám. Skammtíaminnið nýtir sér endurtekningu og aðrar vísbendingar til að færa gögnin inn í langtíaminni. Allt sem við lærum þurfum við svo að geta kallað fram sjálfkrafa og byggja ofan á meiri þekkingu.

Noble og McCandliss<sup>23</sup> skoðuðu lesþroska barna og lestrarörðugleika m.t.t. umhverfis, félagslegrar stöðu og taugafræðilegra þátta. Niðurstöður sýndu að börn með slakan félagslegan bakgrunn eru með sömu tauganet eða kerfi í heila til að tileinka sér þætti sem skipta máli fyrir lestur, hljóðkerfisvitund og sjónræna úrvinnslu. Taugatengingarnar og brautirnar hjá þessum börnum voru hins vegar mun veikari vegna minni örvunar og annarra umhverfisáhrifa. Ef við lítum til samlíkingar Edelmans eru „umferðaræðarnar“ færri og veikari. Börnin með „slöku“ tengingarnar verða á eftir í lestri í upphafi skólagöngu og ef engu er breytt í umhverfinu dragast þau enn frekar aftur úr jafnöldrum sínum í lestri og námi. Hér er því enn frekari ástæða fyrir félagsþjónustu sveitarfélaga og skóla til snemmtækrar íhlutunar og viðeigandi fræðslu til foreldra sem standa illa að vígi.

## Læsi og orðaforði eru forsenda fyrir námi

Það eru tveir meginþættir sem liggja til grundvallar lestrarnáminu. Annars vegar er það tæknilega aðferðin eða lestrarnákvæmnin og hins vegar lesskilningur. Lestrarnákvæmnin vísar í getuna til að lesa reiprennandi og nákvæmlega rétt hljóð fyrir bókstaf. Þetta ferli er kallað umskráning og byggir á hljóðkerfi tungumálsins. Verið er að fást við máhljóð og vandi kemur fram bæði í lestri og stafsetningu.

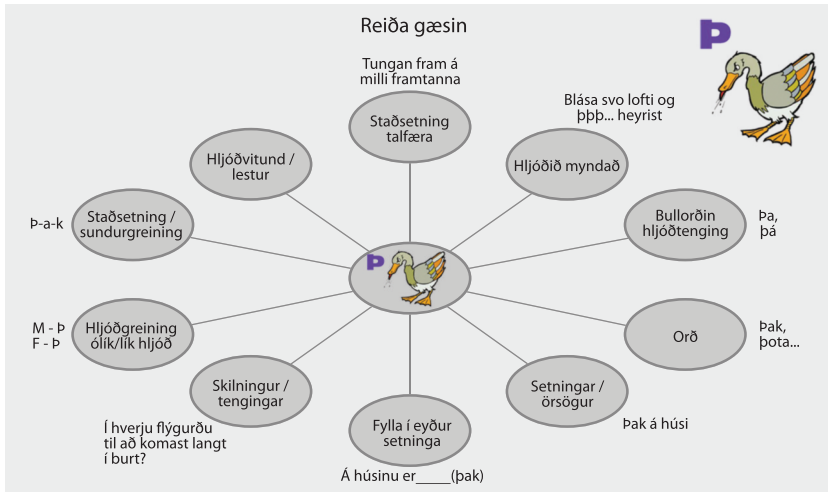
Lesskilningur er fólgin í því að skilja lesinn texta því að lesskilningur byggir á orðaforða. Lesskilningsvandi er til staðar þegar erfiðleikar eru við

að skilja merkingu þess sem lesið er. Einstaklingur getur átt í vanda með bæði umskráningu og lesskilning, eða í öðrum hvorum þessara þátta. Læsi er nátengt málþroskanum sem byggir á orðaforða og máltilfinningu og hefur bein áhrif á lesskilning og hæfni til að álykta út frá samhengi texta. Seinkun í málþroska á leikskólaaldri kemur oft fram í námserfiðleikum á skólagöngu. Skrifleg færni, ritun og stafsetning, byggir á lestrarþáttum. Barn, sem getur lesið sér til skilnings og hefur yndi af lestri, nær auknum orðaforða og bætir alla námsfærni. Orðaforði og læsi er forsendan fyrir að skilja orðin í námsbókunum. Barnið byggir á þessari getu til að læra önnur tungumál og allur heimurinn opnast. Það verður allt hægt!

### Hljóðkerfisúrvinnsla

Helstu forspárþættir fyrir umskráningarfærni eru stafabekking og hljóðkerfisúrvinnsla. Hljóðkerfisúrvinnsla á sér stað þegar einstaklingur notar hljóðkerfi talmálsins til að umskrá ritmál við lestrarnám. Samtengdir þættir innan hennar eru hljóðkerfisvitund (e. phonological awareness), hljóðræn endurheimt (e. phonological retrieval), hljóðrænt minni (e. phonological memory) og hæfni til að koma frá sér hljóðrænum upplýsingum (e. phonological production). Hljóðkerfisvitund er sá þáttur hljóðkerfisúrvinnslunnar sem hefur mesta fylgni við lestrarerfiðleika. Hljóðkerfisvitund er yfirhugtak sem vísar í almenna færni við að skynja hljóðræna uppbyggingu tungumálsins án tengsla við merkingu orða. Börn með góða hljóðvitund eiga auðvelt með að átta sig á að orð eru samsett úr röð hljóða sem eru táknud með bókstöfum. Færni við að sundurgreina og vinna með stök hljóð orða hefur mesta fylgni við lestrargetu.<sup>24,25,26</sup> Rannsóknir sýna jafnframt að stafabekking og hvernig börnum gengur að læra bókstafina hefur mikið forspárgildi fyrir lestur fyrstu tvö skólaárin. Muter o.fl.<sup>25</sup> hafa sýnt fram á marktæka fylgni milli þessara þátta, þ.e. hljóðavitundar og þekkingar á heiti bókstafa. Niðurstöður íslenskra rannsókna á Hljóm-2, sem m.a. prófar í hljóðvitund; hljóðtengingu og hljóðgreiningu, sýna marktæka fylgni við lestur<sup>27,28</sup> en það eru einmitt þeir þættir sem kennslufræði *Lærum og leikum með hljóðin* leggur áherslu á.

Þá er það jákvæð vísbending um mikilvægi þess að byrja snemma að vinna með hljóðvitund og hljóðmyndun að sömu rannsóknir leiddu í ljós að börn sýndu marktækt betri árangur á Hljóm-2 ef foreldrar töldu að barnið hefði verið skiljanlegt af ókunnugum strax við 2 ára aldur frekar en 3 ára aldur.



5. mynd. Í Lærum og leikum með hljóðin eru málljóðin kynnt með heiti bókstafs og hljóðinu sem bókstafurinn er fulltrúi fyrir. Þannig er grunnur lagður að umskráningu í lestrarferlinu.

Þau börn, sem foreldrar töldu að ókunnugir ættu erfitt með að skilja, þegar þau voru 5:4–5:10 ára stóðu marktækt verr á Hljóm-2 en jafnaldrar sem skildust vel af öðrum. Þá hafa íslenskar rannsóknir sýnt að færni í hljóðkerfisvitund hjá börnum við upphaf grunnskólagöngu spáir vel fyrir um námsgengi í grunnskóla. Samkvæmt langtímarannsókn um forspárgildi málþroskamælinga reyndust vera sterk tengsl á milli mælinga á hljóðkerfisvitund í leikskóla og árangurs á samræmdum prófum í 4., 7. og 10. bekk grunnskóla.<sup>29</sup>

### Hvaða börnum þarf að gefa gaum?

Í samantekt á því hvaða börnum þarf sérstaklega að gefa gaum þegar kemur að lestrarundirbúningi sýna rannsóknir Gillon<sup>30</sup> og fleiri að auk drengja og barna með slæma félagslega stöðu er mikilvægt að skoða sérstaklega börn í áhættuhópi fyrir lestrar- og skriftarörðugleika en það eru börn með:

- 1) framburðarfrávik (bæði hefðbundin og óvenjuleg frávik)
- 2) slæma hljóðkerfisvitund
- 3) seinkun í málþroska auk 1) og 2)

Í stað þess að einblína eingöngu á að ná réttum framburði þarf að vinna með hljóðvitund og kenna heiti bókstafs og hljóð fyrir bókstafinn, samhliða hljóðkerfisþáttum. Þá þurfa foreldrar og kennarar mjög ungra barna að leggja aukna áherslu á að draga athygli þeirra að skrifuðum texta með hljóðaleik, sögulestri og sögugerð. Smám saman fara börnin að skilja samhengi tals og ritaðs máls, átta sig á fyrsta hljóði í orði o.s.frv. Aðrir hópar barna sýna jafnframt talsverðar framfarir með þjálfun sem byggir á hljóðvitund, m.a. börn með óhefðbundin frávik í framburði.<sup>30</sup> Þá hafa Wren og Hambly<sup>31</sup> sýnt fram á að hljóðkerfisvitundarþættir yfirferast frá einu tungumáli yfir á annað. Börn með dæmigerðan málþroska, sem hafa fleiri en eitt tungumál í umhverfi sínu, standa yfirleitt betur að vígi í lestri ef vel er unnið með hljóðkerfisvitundarþætti.

## Lærum og leikum með hljóðin

*Hvað kennir þessi vitneskja okkur? Hvað er það sem skiptir máli fyrir foreldra til að laða fram bestu mögulegu getu barnsins fyrir nám við hæfi?*

Til að svara þessum spurningum má benda á upphafið. Fyrstu árin í lífi barnsins eru gífurlega mikilvæg. Lesþroski barna gerist í mörgum stigum. Um ákveðið þróunarferli er að ræða sem hefst löngu áður en börnin fara að þekkja bókstafi og lesa orð. Skynjun á hljóði, sem grunneiningu í formgerð máls heyrandi barna, er forsenda lestrarfærni. Hljóðaörvun á leikskólaaldri er mikilvægur undirbúningur fyrir læsi. Heila- og taugarit sýna að sömu svæði í heilanum eru virkust þegar barn hlustar á talað mál og þegar barnið fer að lesa. Þetta ferli er því nátengt; mál, tal, lestur og skrift. Námsefnið *Lærum og leikum með hljóðin* spratt úr farvegi höfundar sem dóttir, móðir og talmeinafræðingur og byggir á reynslu og athugunum höfundar með stöðugum gagnreyndum athugunum á árangri af talþjálfun barna.

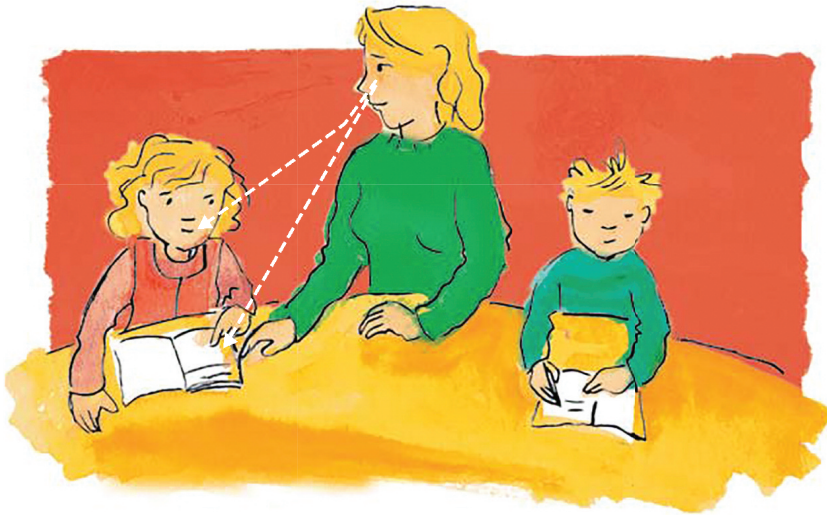
Í starfi um árabíl sem talmeinafræðingur á Íslandi með börnum, foreldrum og fagfólki vann ég, samhliða þjálfun, að þróun á íslensku námsefni sem byggði á því að laða fram rétta hljóðmyndun, auka orðaforða og undirbúa lestur. Grunnurinn byggði á hljóðvitund og umskráningarferlinu í lestri þar sem þjálfunin fólst í því að byggja smám saman ofan á tileinkaða getu þar til barnið var búið að tileinka sér lærða getu í langtímaminni og framkvæmdi réttu skrefin. *Lærum og leikum með hljóðin* byggir á kennslufræði þess að læra skref fyrir skref, endurtaka í leik og byggja ofan á fyrri þekk-

ingu með viðtækri skírskotun í að tengja og dýpka fleiri farvegi í heilanum. Í hljóðainnlögninni er lögð áhersla á að nýta allar skynleiðir og svörun til að festa hljóðkerfisþætti og orðaforða í sessi. Það þýðir að barnið á auðveldara með að muna og bera hljóð rétt fram og kalla fram í minni sjón- og heyrnaræna nálgun sem hjálpar í hljóðkerfisþáttum, læsi og stafsetningu orða.

### Ef heyrnarlaus móðir gat það ...

Frá barnæsku minnst ég þess, sem dóttir heyrnarlausrar móður, þegar við systkinin sátum við eldhúsborðið með heimalærdóminn í uppvextinum. Það kom gjarna í minn hlut, sem var elst fimm systkina, að meta og hlusta eftir framburði hinna systkinanna þegar móðir mín, heyrnarlaus, innti eftir því hvort þau gætu sagt ákveðin hljóð. Hvort þau skildust ekki vel af öðrum og hvort ekki væri í lagi með tal þeirra og orðaforða?

Við lásum heima fyrir mömmu. Við urðum að fylgja textanum með vísi-fingrinum og lesa upphátt svo að hún gæti fylgst með; augu hennar fóru af bókinni að vörum okkar og hvergi var hvikað í eftirfylgninni. Þarna lærðum við hljóð bókstafanna og eftirleikurinn var auðveldur. Þetta á örugglega þátt



6. mynd. *Einstök mamma*, Salka forlag, 2007. Teikning Margrét Laxness.

í því að við systkinin búum yfir góðri íslenskukunnáttu og stafsetning hefur verið okkur mjög auðveld.

Mér verður stundum hugsað til þessa úrræðis heyrnarlausrar móður þegar ég hitti foreldra sem átta sig ekki á því hvað þeir geta haft mikil áhrif á möguleika barnsins síns. Með útgáfu *Lærum og leikum með hljóðin* er sérstök áhersla lögð á að laga efnið að foreldrum með hvatningu um hvernig þeir geta örvað mál og tal barna sinna á því næma tímabili sem máltöku-skeiðið er.

### Fyrir hverja?

*Lærum og leikum með hljóðin* er orðið heildstætt námsefni sem er ætlað öllum barnafjölskyldum og fagfólki sem vilja veita börnum forskot á hljóðmyndun og undirbúa þau fyrir lestur. Það er jafnframt tilvalið í tal- og sérkennslu barna með frávík í hljóðmyndun og fyrir fjölskyldur af erlendum uppruna til að æfa og læra íslensku hljóðin. Aðferðafræði *Lærum og leikum með hljóðin* hentar sérstaklega vel öllum börnum, ekki síst börnum með heyrnarskerðingu, því að í innlögn máhljóða er hvert og eitt hljóð tengt við ákveðna fyrirmynd eða tákni fyrir hljóðið. Það auðveldar barninu að kalla fram í sjón- og heyrnarminni þær tákni myndir fyrir hljóðið sem barnið á að bera fram og greina á milli hljóðanna með vitneskju um staðsetningu talfæra fyrir hljóðið.

### Þróun

Í uppsetningu og þróun aðferðafræðinnar hefur verið stuðst við erlendar og íslenskar rannsóknir um þróun hljóðferlis/hljóðtöku hjá börnum. Auk þess er stuðst við rannsóknir á máltöku barna, aðallega orðaforðatíleinkun þeirra. Kennslufræðilegt gildi þess að fara frá hinu einfalda til hins flókna er mikilvægt í allri uppsetningu efnisins. Orðaforði í grunnefni *Lærum og leikum með hljóðin*, sem kom fyrst út 2008, er fyrst og fremst valinn úr grunnorðaforða barna. Orðaforðaval er jafnframt sérstaklega ígrundað út frá auðveldum hljóðaflokkum til að auðvelda börnum að bera allt orðið rétt fram, m.a. nefnhljóð, lokhljóð í miðju orða og gætt er að lengd orða. Orð úr reynsluheimi barnsins þyngjast því smám saman í framburði, eru auðveld að bera fram og auðveld að skilja.

Framsetning efnisins hentar vel í markvissu starfi þar sem snemmtæk





7. mynd. Röð íslensku máhljóðanna fylgir sömu röð og íslensk börn tileinka sér máhljóðin í máltökunni. Hér er valmyndin í smáforritinu Lærum og leikum með hljóðin.

Íhlutun á sér stað. Þykk spjöld og plasthúðaðar síður leyfa litlum fingrum ítrekaða skoðun og gert er ráð fyrir að foreldrar byrji snemma að skoða bækurnar með börnum sínum og leika með hljóðin.

### Uppbygging

Uppbygging *Lærum og leikum með hljóðin* tekur mið af því í hvaða röð íslensk börn tileinka sér talhljóðin í máltökunni og því hvernig auðveldast er að kenna hljóðin. Hægt er að byrja skipulega á auðveldari hljóðum sem koma fyrir hjá mjög ungum börnum og halda áfram yfir í þau hljóð sem auðveldara er að segja. Þó að tileinkunarröðinni sé ekki fylgt nær barnið tókum á hljóðinu sem er æft og færir rétta myndun þess yfir í orð og tal. Þá er líka hægt að æfa hljóðin sitt á hvað í ákveðinni röð eða í n.k. hringferli (e. cycles) með góðum árangri.<sup>32</sup>

## Hljóðgreining – staðsetning hljóðs í orði



Hvar heyrir þú **S** í orðinu: **sól**, **peysa** og **mús**?

8. mynd. Sjónræn nálgun til að hjálpa við framburð og stafsetningu hljóða. Hljóð í upphafi orða er í fremsta lestarvagninum, í miðju orða í miðjuvagninum og hljóð síðast í orði er í aftasta vagninum.

Rauði þráðurinn er að veita leiðsögn um hvernig er hægt að laða rétt máhljóð fram í tileinkunarröð máltökunnar. Veitt er tilsögn um staðsetningu talfæra fyrir hljóðin, bókstafur og hljóð tengd saman, í framhaldi er leikið með hljóðakeðjur samhljóða og sérhljóða og svo farið yfir í orð og setningar, skref fyrir skref. Í efni, sem höfundur hefur þróað síðar, er alltaf bætt í fleiri hljóðkerfisþætti og leiki til að styrkja undirstöðufærni fyrir læsi. Námsfnið *Hljóðalestin* er gott dæmi um það. Verkefnið í Hljóðalestinni koma mörg hver úr vinnu með heyrnarlausum börnum og börnum með verulega mikil hljóðavíxl í framburði en mörg eldri börn hafa bætt stafsetningu sína verulega með verkefnum úr Hljóðalestinni.

### Árangur

Umsagnir foreldra og fagfólks um *Lærum og leikum með hljóðin* eru mjög jákvæðar. Auk þess hafa einstaklingsrannsóknir í fjölda ára og eftirfylgniathuganir á heilum árgangi 6 ára barna í skóla í Reykjanesbæ, sem kom mjög illa út í „Leið til læsis“, lesskimunarprófi að hausti 2012, sýnt gífurlegan árangur af notkun *Lærum og leikum með hljóðin* þar sem vikulegum

áætlunum var fylgt í 6 mánuði, samhliða stafa- og lestrarinnlögn. Marktæk fylgni var á milli prófana á árangri fyrir og eftir þjálfunartímabilið.<sup>33</sup>

## Útgáfur

*Lærum og leikum með hljóðin* er orðin heildstæð framleiðsla; bækur, spil, myndaspjöld, límmiðar og myndband þar sem allt efnið lifnar við en það er jafnframt sýnt í barnaefni Stöðvar 2. Haustið 2013 var boðið upp á enn víðari og gagnvirkari leið í formi smáforrits þar sem íslenskunni er haldið á lofti sem mál-minnihlutasamfélagi með vönduðu efni fyrir börn. Allt á þetta sinn þátt í að hjálpa foreldrum og fagfólki til að skapa börnum mikilvægt forskot í undirbúningi læsis og náms.

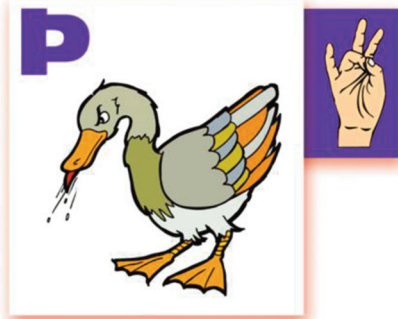
## Útrás

Samhliða útgáfu á íslenska smáforritinu var afráðið að gefa út smáforrit á ensku; *Kids Sound Lab*. Í ensku útgáfunni er haft að leiðarljósi eins og í *Lærum og leikum með hljóðin* að máhljóðin séu kynnt í sömu röð og enskumælandi börn tileinka sér tungumálið. Það var úr vöndu að ráða því að

### Hljóðgreining – lík hljóð



F...fh...fh...fh...  
segir reiða kisan.



ph... ph... ph... heyrir í  
reiðu gæsinni.

9. mynd. Hljóð reiðu kisanar og reiðu gæsarinnar hljóma líkt en eru ólík í framburði. Það hjálpar að greina þau að með vísan í skemmtilegar fyrirmyndir fyrir hvort hljóð.



10. mynd. Einkennismynd fyrir smáforritið í vefverslun Apple. Hér eru Máni og Maja, aðalsöguhetjur Lærum og leikum með hljóðin, að kynna enska smáforritið sem ber heitið Kids Sound Lab.

margar nokkuð misvísandi rannsóknir eru til um hljóðferli og hljóðtöku hjá enskumælandi börnum. Með dyggri aðstoð dr. Barböru Hodson við University of Wichita í Kansas og dr. Katherine Verdolini, við University of Pittsburgh, Pennsylvaníu, sem eru í forystu í heiminum á sviði hljóðkerfisfræði og raddarinnar, var sett upp erfiðleikaröð og tileinkunarröð fyrir ensku máhljóðin.

Alls staðar í heiminum þarf að leiðbeina foreldrum og á fyrstu stigum útgáfunnar erlendis eru ummæli jákvæð og aðferðafræðin virðist hitta í mark. Ég lýk þessum bókarkafla með hvatningu frá Kim Lewis smáforritagagnrýnanda í framhaldi af

kynningu á ráðstefnu heyrnar- og talmeinafræðinga (ASHA 2013):

*“Fabulous APP for all Kids! When I saw Kids Sound Lab Pro at ASHA, I was intrigued. Not only were the Icelandic developers a lively bunch, they had Dr. Barbara Hodson as a consultant. Who wouldn’t take an extra look? I recently started using the app in therapy and it is a fabulous way to introduce the phoneme “characters.” So good, in fact, I’ve begun using it with a number of kids that have no articulation issues but struggle with sound/letter association or other phonemic awareness tasks.”*

*“The little characterizations and animations of each phoneme as well as descriptions of productions are invaluable. They really seem to stick with kids in a way a static representation/picture doesn’t. And while the app’s focus on developmental order and beginning productions seems simplistic and geared toward the very young child, the pictures aren’t overly “babyish.” I can easily see using this with a school aged child struggling with reading skills or apraxia.”<sup>34</sup>*

## Samantekt

Gerð er grein fyrir rannsóknum og taugafræðilegum þáttum sem liggja að baki þróunar á íslenskri aðferð sem undirbýr hljóðmyndun, orðaforða og tal; *Lærum og leikum með hljóðin*. Þá er fjallað um mikilvægi þess að foreldrar örví mál og tal barna sinna á hinu næma skeiði máltökunnar.

## Summary

This article discusses the underlying research and optimal neuroplasticity for the development of an Icelandic approach that teaches the Icelandic sounds and vocabulary. Early parental intervention is important to ensure optimal learning for every child.

## Heimildir

- 1 Moon, C.M., Lagercrantz, H., Kuhl, P. K. 2013. „Language experienced in utero affects vowel perception after birth: a two-country study.“ *Acta Paediatrica* 102: 156–160.
- 2 Werker, J.F., Yeung, H.H., og Yoshida, K. 2012. „How do infants become native speech perception experts? Current Directions.“ *Psychological Science*. 21(4): 221–226.
- 3 Boysson-Bardies, B. de. 1999. *How Language Comes to Children: From Birth to Two Years*. Þýðandi DeBevoise, M.B. Cambridge Massachusetts, MIT Press.
- 4 Kuhl, P.K., Stevens, E., Hayashi, A., Deguchi, T., Kiritani, S., og Iverson, P. 2006. „Infants show a facilitation effect for native language phonetic perception between 6 and 12 months.“ *Developmental Science* 9: F13–F21.
- 5 Sigríður Sigurjónsdóttir. 2002. Hljóðþróun í máltöku barna. *Talfræðingurinn* 1: 6–10.
- 6 Sloutsky, V.M., og Napolitano, A. 2003. „Is a picture worth a thousand words? Preference for auditory modality in young children.“ *Child Development* 74: 822–833.
- 7 Bryndís Guðmundsdóttir. 2005. „Þjálfun og eftirfylgni barns með kuðungsígræðslu (CI). Fyrsta íslenska barnið sem fæðist heyrnarlaust sem fær kuðungsígræðslu, „íslenska aðferðin.“ Skýrsla á ráðstefnu norrænna sérfræðinga/starfsteymis í kuðungsígræðslu í Lundi, Svíþjóð apríl 2005. Hluti útg.skýrsla NORPCI til norrænu ráðherranefndarinnar 2005/2006.
- 8 Bryndís Guðmundsdóttir. 2005/2008/2011. „Lokaskýrsla til Tryggingastofnunar ríkisins vegna rannsókna og eftirfylgni barns með kuðungsígræðslu. Eftirfylgd. Kostnaður og árangur. Langtímarannsókn.“ Skýrsla útg. Reykjavík: Raddlist ehf.
- 9 Elín Þóll Þórðardóttir. 1998. *Orðaskil*. Reykjavík: Framsaga.
- 10 Hildigunnur Kristinsdóttir. 2007. Hljóðþróun og hljóðferli í tali tveggja ára barna. Óbirt B.A. ritgerð: Háskóli Íslands.
- 11 Thora Masdottir 2008. *Phonological Development And Disorders in Icelandic-Speaking Children*. Newcastle University. Unpublished doctoral dissertation.
- 12 Indriði Gíslason, Sigurður Konráðsson og Benedikt Jóhannesson. 1986. Framburður og

- myndun fleirtölu hjá 200 íslenskum börnum við fjögura og sex ára aldur. Reykjavík: Kennaraháskóli Íslands.
- 13 Anna María Gunnarsdóttir. 1994. The Icelandic articulation norms project. Óbirt M.A. ritgerð: The University of Iowa.
  - 14 Hart, B., og Risley, R.T. 1995. *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore: Paul H. Brookes.
  - 15 White, T.G., Graves, M.F. og Slater, W.H. 1990. „Growth of reading vocabulary in diverse elementary schools: Decoding and word meaning.“ *Journal of Educational Psychology* 82 (2): 281–290.
  - 16 Scarborough, H. 2001. *Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice*. S.B. Neuman og D. Dickinson (ritstj.). *Handbook of Early Literacy Research* 97–110. New York: Guilford.
  - 17 Hulme, C., Snowling, M., J. 2009. *Developmental Disorders of Language Learning and Cognition*. Chichester: Wiley-Blackwell.
  - 18 Hrafnhildur Ragnarsdóttir, Steinunn Gestsdóttir og Freyja Birgisdóttir. (2009). Málþroski, sjálfstjórn og læsi fjögurra og sex ára íslenskra barna: Kynning á nýrri rannsókn og fyrstu niðurstöður. Í Gunnar Þór Jóhannesson og Helga Björnsdóttir (ritstjórar). *Rannsóknir í félagsvísindum X*: 645–657. Reykjavík: Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands.
  - 19 Progress in International Reading Literacy Study. 2011. Sótt á: <https://nces.ed.gov/surveys/pirls>
  - 20 Heckman, J. 2013. *Giving Kids a Fair Chance* (Boston Review Books) Cambridge: MIT Press 2011
  - 21 Edelman. G.M. 1987. *Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection*. New York: Basic Books.
  - 22 Fletcher-Jantzen. E., Sancibrian.S. 2013. „Five guiding principles of Brain Plasticity.“ Short course. Chicago: ASHA.
  - 23 Noble, K.G. og McCandliss, B.D. 2005. „Reading Development and Impairment: behavioral, social, and neurobiological factors.“ *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 26 (5):370–378.
  - 24 Snow, C., Burns, M.S., og Griffin, P. 1998. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press.
  - 25 Muter, V., Hulme C., Snowling, M., Taylor. S. 1998. „Segmentation, not rhyming, predicts early progress in learning to read.“ *Journal of Experimental Child Psychology* 71 (1): 3–27.
  - 26 National Reading Panel Report. 2000. *Teaching children to read*. Washington, D.C.: National Institute of Child Health and Development.
  - 27 Ingibjörg Símonardóttir, Jóhanna Einarsdóttir, Amalía Björnsdóttir. 2002. HLJÓM-2; *Athugun á hljóð og málvitund leikskólubarna. Staðlað próf fyrir börn á aldrinum 4,9–6,1 árs*. Reykjavík.
  - 28 Ingibjörg Símonardóttir, Amalía Björnsdóttir, Jóhanna Einarsdóttir. 2004. Tengsl TOLD-2P við síðari lestrarfærni. *Talfræðingurinn* 18: 29–32.
  - 29 Jóhanna T. Einarsdóttir, Ingibjörg Símonardóttir, Amalía Björnsdóttir. (2011). „Langtíma- rannsókn á forspárgildi athugana á málþroska: Frá leikskólaaldri til fullorðinsára“

- Netla — Veffímarit um uppleði og menntun. Sótt á <http://netla.hi.is/greinar/2011/ryn/006.pdf>
- 30 Gillon, G.T. og McNeill, B.C. 2013. „Best practice in phonological awareness intervention for children with speech disorder.“ Short course. Chicago. ASHA.
- 31 Wren, Y., Hambly, H. og Roulstone, S., 2013. „A review of the impact of bilingualism on the development of phonemic awareness skills in children with typical speech development.“ *Child Language Teaching and Therapy* 29 (1).
- 32 Hodson, B., 2010. *Evaluating and Enhancing Children's Phonological Systems, Research & Theory to Practice*. Wichita, KS: Phonocomp Publishers.
- 33 Bryndís Guðmundsdóttir. 2013. „Átak í máli og hljóðkerfisþáttum, Háaleitisskóli Reykjanesbæ. Skólaárið 2012 – 2013.“ Lokaskýrsla óútg. Reykjanesbær. Fræðsluskrifstofa Reykjanesbæjar.
- 34 Kim Lewis. 2014. Umsögn. Activity Tailor <http://www.activitytailor.com/blog/?p=2575>

### Ítarefni

- Baker, Simmons, & Kame'enui. 1997. *Vocabulary acquisition: Research bases*. Í Simmons, D.C. og Kame'enui, E.J. (Eds.), *What reading research tells us about children with diverse learning needs: Bases and basics*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bryndís Guðmundsdóttir. 2007. „Prófasafn fyrir heyrnarlaus og heyrnarskerta einstaklinga: NEAP.“ (Nottingham Early Assessment Package, The Ear Foundation), aðlögun/islensk þýðing. Reykjavík. Heyrnar-talmeinastöð Íslands.
- Bryndís Guðmundsdóttir. 2007. *Einstök mamma*. Salka forlag. Reykjavík (myndskreyting: Margrét Laxness).
- Bryndís Guðmundsdóttir. 2008. *Lærum og leikum með hljóðin, undirbúningur fyrir hljóðmyndun og tal*. Raddlist. Reykjavík. Oddi.
- Educare Learning network (<http://www.educareschools.org/>).
- Gillon, G.T. and McNeill, B.C. (2009) „Effective practices in phonological awareness assessment and intervention. *Acquiring Knowledge in Speech, Language and Hearing*“ 11(2): 72–76.
- McNeill, B.C., Gillon, G.T. og Dodd, B. (2009) „Effectiveness of an integrated phonological awareness approach for children with childhood apraxia of speech (CAS).“ *Child Language Teaching and Therapy* 25(3): 341–366.
- Moats, L.C. (2001). Overcoming the language gap. *American Educator*, 25, 5, 8–9.
- Steinunn Torfadóttir, Sigurgrímur Skúlason, Helga Sigurmundsdóttir, Bjartey Sigurðardóttir, Ásthildur Bj.Snorradóttir, Jóhanna Ella Jónsdóttir. 2013. *Leið til Læsis. Handbók*. Reykjavík. Námsmatsstofnun.
- Storch, S.A. Whitehurst, G.J. 2002. Oral Language and code – related precursors to reading: Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*, 38, 934–947.
- Tallal, P. 2006. *Process Faster, Talk Earlier, Read Better*. The Dyslexic Brain. Ritstj. Glenn D. Rosen. The Dyslexia Foundation. Bls. 49–74.