

Nemanda með alvarlega leshömlun kennt að greina máhljóð og lesa¹ með beinum fyrirmælum² og hnitmiðaðri færniþjálfun³

Guðríður Adda Ragnarsdóttir
Atferlisgreiningu og kennsluráðgjöf

Ellefu ára gamalli stúlku sem greind var með alvarlega leshömlun, dyslexíu, var kennt að lesa með samtengdri hljóðaðferð eftir ýmsum skynjunar- og verkeiðum. Beitt var kennslutækni beinna fyrirmæla (DI) við frumkennslu og hnitmiðaðrar færniþjálfunar (PT) við hröðunarnám. Hraðflettispil (SAFMEDS) voru notuð til að þjálfra aðgreiningu. Færni stúlkunnar í að umskrá máhljóð í bókstafi og bókstafi í máhljóð ásamt hljóðblöndun var kennt og þjálfuð rækilega í 60 klukkustundir. Lestrarhraðinn var skráður jafnóðum sem tíðni á stöðluð hröðunarkort. Gögnin sýna að rækileg hljóðræn þjálfun skilar sér í færni við samsett verkefni – lestur orða og samfelldra texta sem byggjast á sömu grundvallaratriðum, þ.e. máhljóðum og sambandi þeirra við bókstafi. Niðurstöðurnar eru í góðu samræmi við fyrri niðurstöður höfundar og annarra sem beita sömu kennslutækni. Þær eru ræddar í samhengi við nýlegar heilarannsóknir sem gerðar hafa verið með starfrænni segulómun (fMRI), og sýna að jafnframt því að auka lesfærni leshamlaðra breytir rækileg hljóðræn þjálfun gerð og virkni lessvæða í heila þeirra.

Hagnýtt gildi: Greinin er framlag höfundar til þess að kennsla þróist í átt að þroskuðum vísindum með samræmdum viðmiðum og staðfestingu almennra lögmála. Kennslutækni þar sem beitt er beinum fyrirmælum og hnitmiðaðri færniþjálfun er raunvíst dæmi um stjórn á frumbreytu – kennslu, og áhrif hennar á fylgibreytu – námsárangur. Gengið er út frá þeirri forsendu að þeir sem bera ábyrgð á menntun kennara og stefnumótun í menntamálum byggji ákvarðanir sínar á raunprófuðum gögnum.

Fjallað verður um lestrarkennslu ellefu ára gamallar stúlku sem var illa læs og hafði fengið greiningu um alvarlega leshömlun – dyslexíu⁴. Dyslexía virðist liggja í ættum og eru ýmsar vísbendingar um að hún sé ásköpuð (Gabrieli, 2009). Nýjar rannsóknir með starfrænni segulómun (*e. functional magnetic resonance*

imaging, fMRI) sýna að hægt er að greina formgerð tiltekinnar svæða í heila sem tengjast lestri, og breytingar á henni. Þær sýna einnig að önnur svæði virkjast hjá leshömluðum en þeim sem eru það ekki, og að hægt er að greina hvaða svæði eru virkust þegar einstaklingurinn les. Síðast en ekki síst sýna þessar rannsóknir

¹ Kennslan var þjónusta veitt samkvæmt beiðni foreldra nemandans. Hún var greidd af þeim og viðkomandi sveitarfélagi. Höfundur þakkar nemandan og foreldrum nána og góða samvinnu og bæjarstjóra áhuga og skilning.

² Direct Instruction hefur verið þýtt á íslensku sem bein fyrirmæli eða bein kennsla. Hér verður talað um bein fyrirmæli, þótt höfundur hallist að því að hvorug þýðingin nái merkingunni nægilega vel. Spurning er hvort vikið eigi frá bókstaflegri þýðingu og tala þess í stað um stýrða kennslu.

³ Borghildur Sigurðardóttir, kennari í Réttarholtsskóla, benti á orðið „hröðunarnám“ í merkingunni „hnitmiðuð færniþjálfun“. Höfundur þakkar munnlega ábendingu og mun nota bæði hugtökin eftir samhengi, ásamt Precision Teaching og PT, þegar við á.

⁴ Hugtökin alvarleg leshömlun og dyslexía verða notuð jöfnum höndum í greininni. Ekki verður fjallað um nánari skilgreiningar eða einkenni undirflokkanna hennar.

að heilinn er mótanlegur og rækileg þjálfun hefur áhrif á gerð og virkni lessvæðanna. Jákvætt samband er milli mældrar virkni þeirra og mældrar lestrarfærni (Meyler, Keller, Cherkassky, Gabrieli og Just, 2008).

Þeim sem glíma við leshömlun gengur illa að umskrá máhljóð í bókstafi og bókstafi í máhljóð. Atferlisrannsóknir á lestri sýna að illa læsum gagnast skilmerkileg og stefnumiðuð kennsla og þjálfun þar sem aðaláhersla er lögð á hin hljóðrænu lögmál lestrarins (Blachman o.fl., 2004; Gabrieli, 2009; Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007; Meyler o.fl., 2008; Vellutino, Fletcher, Snowling og Scanlon, 2004). Hljóðræn lestrarkennsla getur verið samtengjandi eða sundurgreinandi.

Samtengjandi hljóðaaðferð

Hljóðaaðferð við lestrarkennslu byggist á grunneind málsins – máhljóðinu (*e. phone*) (Lundberg, 1994). Aðferðin telst vera *sundurgreinandi* (*e. analytic*) þegar unnið er út frá samsettum heildum, setningum og fjölkvæðum orðum sem eru greind niður í smærri eindir eins og atkvæði og máhljóð (Ásthildur Bj. Snorradóttir og Valdís B. Guðjónsdóttir, 2001; Helga Friðfinnsdóttir, Sigrún Löve og Þorbjörg Þoroddsdóttir, 1999). Andstæða þess er *samtengjandi* (*e. synthetic*) ferli þar sem kennslan hefst á smæstu eindinni – máhljóðinu – og unnið er upp í stærri heildir, samstöfur, atkvæði, fjölkvæð orð og setningar (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007).

Þar af leiðandi er nauðsynlegt, þegar talað er um hljóðaaðferð í lestrarkennslu, að taka skýrt fram um hvora leiðina er að ræða, þar sem þær eru ekki sambærilegar þótt þær flokkist báðar undir hljóðaaðferð. Bein fyrirmæli (*e. Direct Instruction*, DI) og hnitmiðuð færniþjálfun (*e. Precision Teaching*, PT) eru þekktar aðferðir við að kenna og þjálfna máhljóð og lestur. Bæði DI og PT falla undir samtengjandi hljóðaaðferð.

Bein fyrirmæli

Í beinum fyrirmælum felst allt í senn, tiltekin námskrá um það sem skal kennt, stefnumiðuð námsefnishönnun sem segir hvenær í kennsluferlinu það skuli kennt og kennslutækni sem ræður því hvernig nýrri þekkingu er skilað til nemandans (Engelman og Carnine, 1991). Við lestrarkennsluna sem hér verður lýst var reglum DI fylgt í öllum meginatriðum⁵.

Þegar kennt er samkvæmt DI-reglum stýrir kennarinn kennsluferlinu. Hann stýrir því sem nemandinn á að gera og hvernig, með stuttum, nákvæmum fyrirmælum. Þau fylgja hröðum takti og fyrirfram ákveðinni framvindu, *sýna – leiða – prófa*, í hverri kennsluumferð hvers efnisatriðis. Framvindan er alltaf eins en efnislegt innihald breytist eftir því hvað kennt er í það og það skiptið. Breytilegt getur verið hversu margar umferðir þarf til að kenna hvert atriði. Kennarinn byrjar á að kynna kennsluatriðið, t.d. tiltekið máhljóð sem hann segir (*sýna*). Síðan endurtekur hann atriðið – máhljóðið – ásamt nemendum (*leiða*), og að lokum segja nemendurnir einir það sem þeim hefur nú verið kennt (*prófa*). Nemendurnir svara upphátt í kór og eru sívirkir í ferlinu. Þar sem svörin eru merkjanleg, það heyrast, finnst eða sést ótvírætt hvað nemandinn gerir, veita þau kennaranum tafarlaugar upplýsingar við hverja svörun um frammistöðu nemendanna og um það hvernig námið gengur. Kennarinn þarf þar af leiðandi ekki að geta sér til um raunfærni nemendanna né bíða eftir niðurstöðum úr næsta prófi. Námsfnið er lagað að nemendum með því að leggja það fram í örsmáum stakstæðum þrepum (*e. discrete trials*) (Baer, Wolf og Risely, 1968) sem raðast rökrétt eftir þyngd frá hinu einfalda til hins samsetta. Hvert þrep byggist á því þrepi sem á undan því fór og er einnig nauðsynlegur undanfari þess þreps sem á eftir kemur. Hönnun námsefnisins og framkvæmd kennslunnar auðveldar kennaranum að finna nákvæmlega það þrep sem

⁵ Direct Instruction (DI) er skráð vörumerki á útgefnu námsefni frá SRA/McGraw-Hill. Áréttað er að ekkert slíkt efni er til á íslensku. Hér verður talað um Direct Instruction og DI þegar það á við, og einnig um kennslu með beinum fyrirmælum, sem er tilvísun í kennsluáferðir DI, en ekki í tiltekið, útgefið DI-námsefni.

svarar þörfum hvers nemanda. Í bekk þar sem nemendur hafa breytilegar þarfir fyrir kennslu frumkennir kennarinn (leggur inn) námsefni mismunandi þrepa á hverjum degi með beinum fyrirmælum. Hann velur sér hverju sinni lítinn hóp nemenda sem þurfa kennslu í því tiltekna þrepi námsefnisins sem kennt er í það skipti. Skipan nemenda í hóp er ekki föst, heldur færast nemandi upp milli þrepa um leið og merkjanleg lestrarfærni hans eykst þannig að viðfangsefni annarra þrepa námsefnisins svari breyttum þörfum hans fyrir kennslu. Samsetning hópanna er því stöðugum breytingum undirorpin. Við undirbúning og skipulag kennslunnar er þar af leiðandi ekki talað um getuskipta hópa nemenda, heldur er vísað í hin ýmsu þrep námsefnisins (*e. instructional level*).

Hnitmiðuð færniþjálfun

Hnitmiðuð færniþjálfun – PT – er hvort tveggja í senn, markviss þjálfunarleið og mælitækni (Lindsley, 1992). Þegar búið er að frumkenna ný þekkingaratriði eða leikni og nemendurnir geta merkjanlega sagt og/eða gert án kvaðningar (*e. prompt*) það sem verið er að kenna æfa þeir hina nýju kunnáttu óheft (*e. free operant*) (Ferster og Skinner, 1957; Lindsley, 1992) í tímamældum sprettum sem oftast eru ein mínúta. Þá afkastar nemandinn eins miklu og hann getur án þess að haldið sé aftur af honum með skömmtum, svo sem lestu niður blaðsíðuna, eða að hann sé truflaður eða leiðréttur geri hann villur (Barrett, 1979, sjá einnig Binder, 2003 um færnihemla (*e. fluency blockers*) og þök (*e. ceilings*)). Hver æfing þarf að vera lengri en svo að nemandinn komist yfir að leysa hana alla á þeim tíma sem gefinn er, svo hægt sé að telja hversu mörgum atriðum hann nær að svara. Æfingarnar eru endurteknar þar til nemendur hafa efni þeirra á hraðbergi og tilteknum tölulegum færnimíðum er náð. Færnimíðin eru eins konar vísitölur sem segja til um þau afköst sem telja má eðlileg fyrir gott vald á viðkomandi athöfn. Afköstin eru mæld í tíðni sem sýnir fjölda tiltekinna atriða á tímaeiningu. Breytilegt er hvar á tíðnisviðinu athafnir liggja. Þegar kveðið er að stökum bókstöfum, það að sjá staka bókstafi og segja

málhljóð, er miðað við færni sem er um 70–90 rétt málhljóð á mínútu. Þá flæða málhljóðin mjúklega frá einu yfir í annað eins og sjálfvirkt, og nemandinn er tilbúinn að stefna á ný og samsett verkefni og hærri vísitölur. Eitt þeirra gæti verið skynjunar- og verkleiðin að sjá og segja atkvæði með því að blanda saman fleiri málhljóðum og auka afköstin þar til um 150 rétt lesnum atkvæðum á mínútu er náð. Slíkur lestur er samfelldur og flæðandi þótt hann sé í hægara lagi. Þegar undirstöðuatriði eins og blöndun málhljóða hafa verið þjálfuð rækilega og eru yrt rétt og reiprennandi virðist sem heildirnar lærist eins og af sjálfu sér. Nemandinn getur beitt verkfærni sinni hratt og örugglega á ný og framandi verkefni, svo sem samfelldan texta sem hann hefur ekki séð áður (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007; Johnson og Layng, 1992, 1994, 1996; McDowell og Keenan, 2001, 2002).

Mælitæki hnitmiðaðrar færniþjálfunar/hróðunarnáms (PT) er graf sem nefnist staðlað hróðunarkort (*Standard Celeration Chart*; SCC) (Lindsley, 1964; Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2004, 2005). Svör hvers nemanda úr hverri umferð færniþjálfunarverkefnanna eru skráð á hróðunarkortið og sýnir hver mælipunktur afköstin á einni mínútu. Auk þessa má nýta hróðunarkortið til nánari tölfræðilegrar greiningar (Pennypacker, Gutierrez og Lindsley, 2003) af ýmsum toga. Reynsla höfundar er sú að nemendur læra vandræðalaust að skrá og lesa hróðunarkortið þegar þeim er kennt það með beinum fyrirmælum (sjá einnig Maloney, 1982). Hægt er að nýta mæliaðferðir hróðunarnáms til að meta árangur hvaða kennsluáðferðar sem er. Kennarar geta þannig prófað ýmsar leiðir í frumkennslunni og aflað jafnharðan hlutlægra upplýsinga um það hvernig kennslan skilar sér til nemendanna. Námsmatið er samofið kennslu og námi. Vegna þess að athafnir nemandans eru merkjanlegar og teljanlegar fær kennarinn stöðugt nauðsynlegar upplýsingar úr mæligögnum símatsins til að byggja á ákvarðanir sínar um næsta skref í kennslunni og fínstillta hana samkvæmt því eftir þörfum nemendanna. Hróðunarkortið er

ekki gagnageymsla, heldur lifandi stýritæki kennarans í starfi.

Skynjunar- og verkleiðir

Þegar kennt er með beinum fyrirmælum og hnitmiðaðri færniþjálfun er unnið eftir mörgum skynjunar- og verkleiðum (*e. multi sensory learning channels/streams*). Verkleiðirnar eru nefndar samkvæmt leiðinni sem farin verður þegar kennsluatriðið er kynnt fyrir nemandanum, það er sýnt eða sagt, og verkleiðinni sem nemandinn fer þegar hann svarar eða vinnur að lausn þess, munnlega, skriflega eða með öðrum hætti (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007). Dæmi um algengar skynjunar- og verkleiðir eru heyra og segja, sjá og segja, sjá og skrifa og heyra og skrifa. Öllum þessum leiðum stýrir kennarinn og þar af leiðandi eru þær auðveldari fyrir nemandann en t.d. að hugsa og segja og hugsa og skrifa því að þar hefur kennarinn dregið sig í hlé og nemandinn þarf að treysta á sjálfan sig. Því má segja að skynjunar- og verkleiðir hvers kennsluatriðis raðist í eins konar goggunaröð eða borð þar sem kennsla hvers nýs atriðis hefst á leiðunum sem kennarinn stýrir.

Einnig getur það verið breytilegt eftir skynjunar- og verkleið hvernig nemanda gengur með lausn tiltekins verkefnis. Há svörunartíðni þegar nemandi vinnur t.d. eftir sjá/segja verkleiðinni sýnir að hann á auðvelt með að vinna eftir þeirri leið. Örar framfarir, úr fáum réttum svörum í mörg á stuttum tíma, þ.e. nokkrum mínútum, sýna hins vegar að nemandinn lærir hratt með þeirri leið, sem gæti verið heyra/skrifa. Hvaða skynjunar- og verkleiðir eru valdar hverju sinni ræðst af eðli viðfangsefnisins, á hvaða leiðir reynir þegar nýrri kunnáttu og færni er beitt í samhengi daglegs lífs og hvaða leiðir það eru sem nemandinn þarf að æfa meira og bæta sig í. Síðast en ekki síst ræðst val á skynjunar- og verkleið af því hvar í yfirferð námsefnisþrepsins kennari og nemandi eru staddir. Er kennarinn að hefja frumkennslu nýs atriðis í þrepinu, t.d. með heyra/segja, eða er nemandinn að ljúka færniæfingum þess, t.d. með hugsa/skrifa?

Að því gefnu að hlutverk kennarans sé að auka tíðni tiltekinna athafna hjá nemendum er nauðsynlegt að vita fyrirfram hvaða athafnir það nákvæmlega eru sem kennslan á að framkalla (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2004). Í hverju eiga breytingar á hegðun nemendanna að felast? Með öðrum orðum, hver er fylgibreytan? Og hvað er það í kennslunni, í hegðun kennarans sem á að valda og veldur þeim breytingum? Hver er frumbreytan? Með nákvæmum lýsingum á skynjunar- og verkleiðum eru frum- og fylgibreytur skilgreindar (Haughton, 1980). Í rannsóknum er nákvæm skilgreining breytanna forsenda þess að hægt sé að skoða og greina áhrifasambönd milli kennslu og náms. Slík skilgreining er því einnig eitt aðalverkfæri kennarans þegar hann undirbýr kennsluna og kennir. Verði engin ótvíræð breyting á hegðun nemenda í þá átt sem að var stefnt hefur þeim ekki verið kennt. Aðgerðir kennarans eru þá aðeins hluti af hegðunarmynstri hans sjálfs, röð sagðra eða skrifaðra orða (*e. operational*) eins og þegar fyrirlestrar eru fluttir, en ekki kennsla í starfrænni (*e. functional*) merkingu þess orðs (Barrett, 2002).

Hraðflettispil

Hraðflettispil (*Say All Fast Minute Each Day Shuffle*; SAFMEDS) eru meðal kennslugagna hnitmiðaðrar færniþjálfunar, hvort sem er í sjálfsnámi eða samvinnu. Venjulega er úrlausnarefnið sett öðrum megin á spilið og lausnin, sem felst í stuttu svari, hinum megin. Hraðflettispil gagnast við hvaða viðfangsefni sem er, svo fremi að það krefjist merkjanlegrar svörunar. Það sem greinir *hraðflettispil* frá leifturspöldum (*e. flashcards*) eða enn annarri notkun sama spilabunka er eftirfarandi: Nemandinn flettir, helst sjálfur, öllum spilabunkanum strax frá fyrstu æfingu. Hver umferð er tímamæld – ein mínúta eða minna – og flettir nemandinn eins hratt og hann getur og reynir að fjölga réttum svörum í hverri umferð. Hann svarar jafnóðum upphátt, áður en hann skoðar svarið. Ef hann vinnur með öðrum fylglist námsfélaginn með

svörum og telur villurnar án þess að trufla nemandann. Hraðflettispilin eru stökkuð eftir hverja umferð svo að röð spurninganna sé ekki alltaf sú sama. Nemandinn æfir sig daglega þar til fyrirfram ákveðnu færnimarki er náð, t.d. 30 réttum svörum á mínútu, en það er breytilegt eftir viðfangsefnum. Rétt og röng svör í hverri umferð eru talin hvor fyrir sig og merkt strax inn á staðlaða hröðunarkortið (Graf og Lindsley, 2002).

Aðgreining

Þegar lestur er kenndur með beinum fyrirmælum eru atriði sem algengt er að nemendur rugli saman, t.d. *b*, *d* og *p*, frumkennd hvert í sínu lagi (Engelmann og Carnine, 1991). Önnur leið er að kynna slík atriði samtímis (Markle, 1990) og æfa nemendur strax í að greina á milli þeirra með því að velja eitt, t.d. *b*, sem telst þá rétta atriðið eða dæmið. Hin atriðin, sem hér væru *d* og *p*, væru röng í þessu samhengi eða dæmaleysur (*non examples*) (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007; sjá einnig Johnson og Street, 2004). Hér var fylgt aðferð Markle, að greina að dæmi og dæmaleysur bæði við frumkennslu og í færniæfingum.

Reynsla höfundar er að hafi nemandinn ekki þegar lært að greina milli dæma og dæmaleysa í frumkennslunni verður villutíðnin há, jafnvel svo að öll atriðin sem koma fyrir teljast röng.

Villur leiðréttar

Ef frumkennt er með beinum fyrirmælum má segja að næsta örþrep í námsefninu hefjist þegar nemandinn svarar, segir eða framkvæmir rétt og hiklaust það sem verið er að kenna þá stundina. Kennsla þeirra atriða sem nemendur svara ekki rétt er endurtekin þar til svo verður. Fylgi hnitmiðuð færniþjálfun í kjölfar frumkennslunnar verður villutíðnin að öllu jöfnu strax lág, jafnvel 1–4 villur á einni mínútu. Gangi það ekki eftir er farið yfir efninu með beinum fyrirmælum milli æfingasprettanna í hröðunarnáminu (sjá 2. og 4. mynd).

Fljúgandi færni

Aðferðirnar bein fyrirmæli (DI) og hnitmiðuð færniþjálfun (PT) eru vel þekktar og hafa

þróast í hartnær hálföld, sér í lagi og saman (Binder og Watkins, 1990). Bein fyrirmæli eru þaulrannsókuð kennsluáðferð og þykir sýnt að hún beri af öðrum skoðuðum aðferðum sem notaðar eru til að kenna ný þekkingaratriði (Slocum, 2004). Ítarlegar heimildir og raunvís gögn eru einnig til um gagnsemi hnitmiðaðrar færniþjálfunar (sjá t.d. öll hefti *Journal of Precision Teaching and Celeration*). Reynslan sýnir að þegar henni er beitt með beinum fyrirmælum (DI – PT) fer nemendum mikið og hratt fram, úthald þeirra eykst og ný kunnátta geymist vel (Binder og Watkins, 1990; Desjardings og Slocum, 1993; Fabrizio og Moors, 2003; Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007).

Nemendur þurfa mismikið að æfa sig, og hversu lengi unnið er með tiltekið lykilatriði ræðst af því hvenær hröðunarkortið sýnir að nemandinn hafi náð settum færnimíðum. Flestir kannast væntanlega við töluleg færniþjálfun sem mæld eru með tíðni, eins og í lestri 300 atkvæði á mínútu og vélritun 200 slög á mínútu, en síður í öðrum greinum, og þekkir höfundur enga opinbera staðla um slíkt. Þegar tölulegum viðmiðum, sem byggð eru á uppsafnaðri reynsluþekkingu úr hröðunarnámi, er náð sýnir nemandinn fljúgandi færni í tilteknum námsefnisþrepum og skynjunar- og verkleiðum. Þó geta viðmiðin verið breytileg milli tungumála. Nemandi sem náð hefur slíkri færni að hegðunin er orðin hiklaus, eins og sjálfvirk, man betur en áður það sem hann lærði og getur kallað það fram án umhugsunar, þrátt fyrir hlé sem kann að hafa orðið á náminu. Einnig getur hann þá haldið lengur út í senn við námið. Auk geymdarinnar (*e. retention*) og úthaldsins (*e. endurance*) sem þarna vinnst gerir „sjálfvirknin“ nemandanum kleift að beita áunninni leikni sinni, jafnvel við framandi viðfangsefni (*e. application*) eins og nýjan lestexta, án þess að fipast (*e. stability*) af utanaðkomandi truflunum. Hjá stúlkunni sem hér verður sagt frá kom þetta fram í því að hún varð fær um að lesa aðra og þyngri texta en hún hafði séð áður, jafnvel í skólanum þar sem margir hlustuðu. Tiltekin kunnátta sem sýnir

geymd, úthald, stöðugleika og notkun felur einnig í sér raunprófuð megindleg færni mið sem mæld eru í tíðni, – vísitölur. Hverjar vísitölurnar eru ræðst af námsefnisatriði og þeirri skynjunar- og verkleið sem notuð er (Fabrizio og Moors, 2003; Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2004). Þegar athafnir hafa náð svo hárrí tíðni að hegðunin verður stöðug og hiklaus, eins og í áheyrilegum lestri, gerist fleira. Nemandinn getur þá farið hraðar yfir námsefnið og jafnvel hlaupið yfir hluta þess (*e. curriculum leap*). Hann sýnir nýja kunnáttu og leikni sem ekki var sérstaklega kennd, en byggist alfarið á mikilli þjálfun smærri einda á fyrri stigum námsefnisins (Layng, Twyman og Stikeleather, 2004; sjá einnig Binder, 1996; Ericsson, Krampe og Tesch-Römer, 1993; Johnson og Layng, 1994; McDowell og Keenan, 2001, 2002). Dæmi úr daglegu lífi um aðfærslu (*e. adduction*) af þessu tagi geta verið spuni djasspíanistans eða grunnskólanemandinn sem skrifar snjallan, frumsaminn texta.

Fabrizio og Moors (2003) spyrja við hvaða upplýsingar kennarar þurfi að miða þegar þeir ákveða að kennslu og þjálfun í tilteknu atriði sé lokið og óhætt sé að byrja á því næsta. Þau svara spurningunni með því að sannreyna að það sé þegar mælingar á stöðluðu hröðunarkorti staðfesti að færni miðum um geymd, úthald, stöðugleika og beitingu sé náð. Hætti færniþjálfunin hins vegar áður en færni miðin nást og nemandinn hefur leiknina á hraðbergi eykur það líkurnar á því að honum „slái niður“. Tíðni hinna nýlærðu athafna lækkar þá þar sem leiknin dvínar eða tapast (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007) og aðfærsla næst ekki (Haughton, 1980).

Aðferðafræði

Þótt hnitmiðuð færniþjálfun og hagnýt atferlisgreining séu runnar af sömu rót og eigi það sameiginlegt að athafnir úr hegðunarstreymi (*e. behavior repertoire*) einstaklinga eru skoðaðar og greindar, hefur aðferðafræði þeirra þróast í ólíkar áttir (Binder, 1996; Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2005; Potts, Eshleman og Cooper, 1993).

Í kynningum á rannsóknaraðferðum með einliðasniði (N=1) (Guðrún Árnadóttir og Þorlákur Karlsson, 2003; Þorlákur Karlsson, 2005) er lýst algengum rannsóknarsniðum hagnýtrar atferlisgreiningar sem felast í ýmsum tilbrigðum vendisniða (*e. reversal design*). Hegðunin er skoðuð og greind með því að breyta aðstæðum á kerfisbundinn hátt. Þeim er t.d. vent frá grunnskeiði (*e. baseline*) án íhlutunar, yfir á tímaskeið íhlutunar, t.d. kennslu, og aftur yfir á grunnskeið (ABA*). Hafi íhlutunin, frumbreytan, haft tilætluð áhrif á hegðunina, fylgibreytuna, fylgja breytingarnar sem á hegðuninni verða þeim vendingum sem gerðar eru á aðstæðunum. En þar sem hagnýtri atferlisgreiningu er beitt til að leysa raunveruleg vandamál fólks er ekki alltaf hægt eða siðferðislega rétt að hætta kennslu og meðferð og endurtaka grunnskeið (A*). Einnig getur hegðunin verið óvandanleg, eins og í lestrarnámi, að öllu jöfnu. Í slíkum tilvikum má nota annað afbrigði vendisniða sem kallast margþætt grunnskeið (*e. multiple baseline*) og draga af því ályktanir um áhrifasamband frumbreytu og fylgibreytu. Aðferðafræðilegur styrkur hagnýtrar atferlisgreiningar liggur í rannsóknarsniðinu sjálfu (Baer o.fl., 1968).

Eins og fram hefur komið, og meðfylgjandi frásögn og gögn sýna, vindur hnitmiðaðri færniþjálfun fram með öðrum hætti. Það getur vakið spurningar um hvort hún búi yfir nægjanlegum aðferðafræðilegum styrk og sé frekar vitnisburður en vísindi. En hröðunarnám er ekki munnleg frásögn kennarans um það sem gerðist eða vitnisburður um einstæða og persónulega reynslu hans. Og ekkert í hröðunarnámi útilokar notkun tilraunasniða í rannsóknnum. En kennsla með hnitmiðaðri færniþjálfun er ekki vísindaleg tilraun, heldur sannreynd (*e. evidence based*) þjálfunar- og mælitækni (Johnson og Street, 2004). Hafi vel tekist til með kennsluna, t.d. bein fyrirmæli, gengur hegðunin ekki til baka þegar þeirri íhlutun lýkur svo að ekki er um endurtekið grunnskeið (A*) að ræða. Með PT-æfingum eykst tíðni hegðunarinnar, jafnvel margfalt. Aðferðafræðilegur styrkur

hnitmiðaðrar færniþjálfunar liggur annars staðar en í vendisniðum. Hann er innbyggður í aðferðafræðilegum uppruna PT (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2004; Vargas, 2003) í rannsóknum á hegðun dýra sem gerðar eru með tilraunum á rannsóknarstofum (*Experimental behavior analysis*). Þá aðferðafræði lagaði Lindsley (1972) að skólastofunni og kallaði Precision Teaching (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2004, 2005, 2007).

Frumrannsóknir í atferlisgreiningu sýna að hegðun lýtur tiltekinni reglufestu eins og annað í náttúrunni (Ferster og Skinner, 1957). Reglufestan er forsenda þess að hægt sé að spá fyrir um hegðunina við tiltekna, skilgreindar aðstæður (Skinner, 1957). Svo að það megi verða þarf viðfangsefnið að birtast sem merkjanlegar athafnir og skilgreinast með altækri (*e. universal*) mælieiningu sem ekki breytist eftir stað og stund. Í atferlisgreiningu eru það hinar virku athafnir – óperantarnir – (Skinner, 1938/1991) sem veljast úr hegðunastreyminu vegna þeirra afleiðinga sem þær hafa og birtast aftur og aftur með aukinni tíðni á kostnað annarra athafna sem ekki verða fyrir valinu, ef svo má að orði komast, og lækka í tíðni við það (Skinner, 1981). Dæmi úr hröðunarnámi getur verið rétt svör á móti röngum. Hvenær tiltekin athöfn telst virk (*e. operant/functional*) er ekki vitað fyrr en það er prófað (*an empirical question*). Hin virka athöfn verður samt því aðeins greind með kerfisbundnum hætti að hægt sé að mæla hana með staðlaðri mælistiku sem breytist ekki með þeim breytingum sem verða á hegðuninni við íhlutunina. Því næmari sem mælistikan er, þeim mun nákvæmari mynd gefur hún af þeim breytingum sem væntanlega verða á hegðuninni. Tíðni er slík mælieining. Hún er altæk, næm og algild (*e. absolute*) (Johnston og Pennypacker, 1993; sjá einnig Guðríði Öddu Ragnarsdóttur, 2004). Sjálfur taldi Skinner (Evans, 1968) að auk þess að mæla hegðun í tíðni (*e. rate of responding*) hefði mælitækid – hlaðriti (*e. cumulative recorder*) – verið helsta framlag hans til vísindanna. Hlaðrit hans sýnir flæði hegðunar í rauntíma sem tíðni athafna frá

einu augnabliki til annars.

Í stað hins staðlaða hlaðrits Skinners höfum við *staðlað* hröðunarkort Lindsleys (1964) þar sem tímaupplausnin er einnig nákvæm, eða ein mínúta. Hröðunarkortið er alls staðar eins og leyfir ekki að kvarðar þess séu togaðir til eða gildum þeirra breytt eftir áherslum rannsakandans. Þess vegna er hægt með mikilli nákvæmni að sannreyna áreiðanleika og alhæfingargildi tiltekinnar kennslutækni með því að bera saman hröðunarkort. Þeir sem beita hnitmiðaðri færniþjálfun sýna á *stöðluðu* hröðunarkorti ítarleg gögn um framvindu náms, eða afmarkaðra dæma þess, sem fengin eru með nákvæmri greiningu á *altækri* mælieiningu sem mæld er með *algildri* mælistiku. Með rannsóknum Skinners fengu sálfræðin og kennslufræðin þannig samræmda mælieiningu, mælistiku og mælitæki (Barrett, 2002), sem Lindsley þróaði áfram fyrir kennslu og haldbærar rannsóknir á námi. Þar liggur aðferðafræðilegur styrkur hnitmiðaðrar færniþjálfunar.

Þegar rannsóknargögn eru metin, t.d. úr DI-PT kennslu, þarf fyrst og fremst að huga að mikilvægi þeirra fyrir þekkingarleitina, áreiðanleika þeirra og alhæfingargildi. Það verður best tryggt með endurteknum raunprófunum, beinum eða kerfisbundnum (Sidman, 1960). Eins og Sidman orðar það: „Whereas direct replication reconfirms what is already known, systematic replication may, in addition, yield *new* information about the phenomena in question“ (bls. 125, leturbreyting höfundar). Með því að greina kennslu- og námsferlið nákvæmlega er hægt að endurtaka kennsluna annars staðar, með nýjum nemendum, jafnvel öðrum kennurum, og fá úr því skorið hvort svipaðar niðurstöður birtast aftur. Með endurtekningunni safnast gögn sem leiða í (*e. induce*) almennar reglur um nám og kennslu. Greinin er nýtt innlegg í þróun þeirrar heildarmyndar að hægt verði að alhæfa og spá um samband tiltekinnar tækni (DI – PT) í kennslu og þjálfun nemenda sem af ýmsum ástæðum eru ólæsir (sjá einnig Guðríði Öddu Ragnarsdóttur, 2004, 2005).

Kennslan, sem hér verður lýst, var ekki sett upp sem tilraun með vendisniði eins og gert er í hagnýtri atferlisgreiningu. Hún fór ekki heldur fram sem úrtaksrannsókn með samanburði við aðrar aðferðir og árangur þeirra. Hvor tveggja aðferðin er verkfæri til að svara öðrum og ólíkum spurningum þeim sem brunnu á höfundi þessarar greinar.

Kennslan var í senn rannsókn og könnun (*e. exploration*) þar sem spurt var hvort tiltekin DI-PT kennslutækni sem reyndist gagnleg fyrir nemanda með dæmigerða einhverfu (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2004) reyndist einnig vel til að kenna nemanda með alvarlega leshömlun, og hvernig það ferli liti út? Endurtekningin eykur nokkuð alhæfingargildi aðferðarinnar og gefur vísbendingu um almennar reglur og lögmál náms og kennslu. Með öðrum orðum, að segja megi fyrir um með nokkurri vissu að kennsla og nám með samsettri DI-PT tækni sýni sterkt samband frum- og fylgibreytu. Gögnin eru lögð fram sem sýnidæmi um reynsluprófun tiltekinnar tækni og magnbundinn árangur hennar (*e. empirical demonstration*).

Aðferð

Nemandi

Nemandinn, Ása, var hraustleg stelpa á 11. ári og nýbyrjuð í 6. bekk þegar kennslan hófst í september 2005. Þá hafði hún verið fimm vetur í almennum grunnskóla og bentu umsagnir til þess að hún hefði á fyrstu árum lestarnáms ekki verið látin læra reglur við að umskrá bókstafi í máhljóð, þ.e. kveða að bókstöfum og blanda hljóðum. Hins vegar hefði hún í lok 1. bekkjar „lesið mjög vel“ ýmis stutt og algeng orð (1–2 atkvæði).

Niðurstöður úr taugasálfræðilegri athugun sem gerð var þegar Ása var tæplega 9 ára, bentu til greindar í háu meðallagi, en veikleika sem tengdust sjónrænni áttun, hljóðgreiningu, einbeitingu og úthaldi. Veikleikarnir leiddu samkvæmt greiningunni til sértækrar lesröskunar samkvæmt ICD-10-greiningarviðmiðum, og höfðu einnig áhrif á leikni hennar í skrift og stafsetningu. Einnig voru

nokkrar vísbendingar um athyglisbrest. Samkvæmt lestrargreiningu á Aston Index-prófi, sem lagt var fyrir hana um svipað leyti, greindist hún með dyslexíu sem ekki var skilgreind nánar. Ása hafði verið sein til máls og var send í talþjálfun hjá talmeinafræðingi vegna nefmælis og framburðargalla. Til að auðvelda henni lestur hafði hún fengið litaðar glærur og gleraugu með lituðu gleri.

Kennslutímabil

Kennt var einn klukkutíma í senn, þrisvar í viku að jafnaði, við stöðugar aðstæður heima hjá nemandanum. Kennslan stóð yfir í þrjú aðskilin tímabil. Hið fyrsta var 30 kennslustundir frá 12. september til 29. nóvember 2005. Næsta tímabil var 10 stundir frá 10. janúar til 7. febrúar 2006. Þriðja og síðasta tímabilið var 20 stundir frá 24. ágúst til 4. október 2006. Alls voru þetta 60 stundir í einkakennslu.

Námsefni og próftexti

Þar sem námsefni sem samið er eftir reglum beinna fyrirmæla hefur ekki verið gefið út á íslensku byggðist ákvörðun um það hvað Ása þyrfti að læra til að geta orðið læs annars vegar á áralangri reynslu og verkefnum ásamt efni úr óútgefnu handriti kennarans/greinarhöfundar, Læs í vor, og hins vegar á íslensku námsefni fyrir almenna lestrarkennslu byrjenda og sérkennslu (Helga Sigurjónsdóttir, 2002a; Rósa Eggertsdóttir, 1999). Einnig var stuðst við útgefnar leiðbeiningar um kennslu barna með lestrarörðugleika (Þorsteinn Sigurðsson, 2001) og kennslubækur í lestri á ensku sem samdar hafa verið til að kenna lestur með samsettri tækni beinna fyrirmæla og hnitmiðaðrar færniþjálfunar (Maloney, Brearley og Preece, 2001). Röð kennsluatríðanna var byggð á samtengjandi hljóðaaðferð ásamt reglum beinna fyrirmæla um rökrétta framvindu frá hinni smæstu efniseiningu upp í samsett verkefni.

Kennsluefninu var skipt í þrjú meginstiga, 1. máhljóð og bókstafir, 2. atkvæði, einkvæð orð og orðleysur, og 3. fjölkvæð orð, samsett orð og heilar málsgreinar. Fjölmörg námsefnisþrep voru í hverjum stiga og hvert þeirra unnið

eftir skilgreindum skynjunar- og verkleiðum. Stigarnir og þrepin voru hin sömu og lýst er í greininni „Hvernig rættist spáin? Dreng með einhverfu kennt að greina máhljóð og lesa með beinum fyrirmælum og hnitmiðaðri færniþjálfun“ (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007; sjá einkum töflur bls.76 – 78).

Próftextar voru úr heftinu *Leikur að lesa. Lestrarkennsla og lestrargreining* (Helga Sigurjónsdóttir, 2002b). Sá bútur sem hér kallast 1. texti hefst efst á bls. 27, 2. texti hefst efst á bls. 25, 3. texti hefst rétt við miðju á bls. 27 og 4. texti hefst við miðju á bls. 25. Textarnir stigþyngdust og voru einnig misþungir. Af þeim var 2. texti léttastur og sá 4. þyngstur, þótt einnig megi segja að 1. og 2. texti hafi verið nokkuð léttari en 3. og 4. texti.

Stöðukönnun

Ása var prófuð í lestri (2. texti) og ritun eftir upplestri og látin gera ýmsar æfingar sem lúta að hljóðgreiningu og rími. Í stuttu máli sagt þekkti hún aðeins í örfáum tilvikum gagnvirkt samband máhljóða og bókstafa og giskaði á hvað stóð. Hún bar ekki samhljóðana f, h, k, p, t, þ fram fráblásna, og í framburði og ritun greindi hún ekki milli hljóðlíkra stafa (k/g, p/b, t/d, f/v, þ/ð). Þá greindi Ása ekki milli einfaldrar og tvöfaldrar samhljóða, sem í lestrinum birtist með þeim hætti að samhljóði hljómaði alltaf sem væri hann tvöfaldur, þar sem undanfarandi sérhljóði var borinn fram stuttur. Í lestri og ritun bætti hún við stöfum, felldi þá úr, eða raðaði upp á nýtt þannig að ný orð eða merkingarlaus voru lesin og rituð. Ása las óhljóðrétt orð, til dæmis rófa, tafl og höfn eins og þau eru skrifuð. Hún gat ekki rímað né búið til nýtt samsett orð væri henni gefinn fyrri hlutinn, eins og blóm- (blómapottur). Stundum las hún rót orðsins rétt en breytti endingunni eða setti samheiti í stað orðsins í textanum. Ása hjó nokkuð í framburði og bar ekki fram íslenskt r. Auk talgalla virtist vandi hennar dæmigerður fyrir þá sem eru treglæsir og

hafa fengið greiningu um alvarlega leshömlun (Engelmann, Hanner og Johnson, 1989; Rósa Eggertsdóttir og Þóra Björk Jónsdóttir, 2006).

Umbun og hvatning

Í tímunum var Ásu hrósað glaðlega með hvetjandi orðalagi. Í kennslu með beinum fyrirmælum felst munnlegt hrós í hverri umferð svo að framvindan verður *sýna – leiða/hrósa – prófa/hrósa*, og var þeirri reglu fylgt. Síðan var Ása hvött áfram í öllum hraðaæfingum, fyrst nær stöðugt og síðan óreglulega þannig að lengra leið á milli hvatningarorðanna. Þau voru þó aldrei gefin sjaldnar en við lok hvers æfingarsprettis sem varði í 30 eða 60 sekúndur með örfáum undantekningum. Til að staðfesta rétt svar smellti kennarinn einnig með þar til gerðri smellu (*e. clicker, tag*) (Pryor, 1999) við hvert atriði í munnlegum þjálfunaræfingum sem ekki fólust í lestri á samfelldum texta. Þessu til viðbótar skráði Ása skilmerkilega árangur sinn á hröðunarkort strax eftir hverja æfingu, og þurfti kennarinn aldrei að minna hana á það. Hún fylgdist grannt með tölulegum og myndrænum upplýsingum um eigin framfarir sem birtust sem stefnumiðaðar og brattar hröðunarlínur á kortinu. Í byrjun hvers tíma skoðaði hún kortið og ræddi stöðuna og hvað þyrfti að æfa áfram til að „tosa upp“ þau atriði sem hún hafði ekki þegar náð settu færniþími í. Að öðru leyti voru áhrif atferlisstjórnunar ekki sérstaklega greind eða skoðuð.

Framkvæmd

Í kennslunni var fylgt aðferð beinna fyrirmæla með líkaninu *sýna – leiða/hrósa – prófa/hrósa* (Engelmann og Carnine, 1991), að því undanskyldu að rásmerki með fingursmellum var ekki gefið sem greinireiti (*e. discriminative stimulus; S^d*) um að nú skyldi nemandinn svara⁶. En með því að segja „tilbúin“ á undan *leiða* og *prófa* boðaði kennarinn að nú skyldi svarað strax. Þétt svörun Ásu (í *leiða* og *prófa*) fékkst með því að halda föstum og hröðum

⁶ Rásmerki í beinum fyrirmælum er gefið þegar nemandur eiga að svara allir í kór. Það kemur á undan svarinu. Í aðdraganda þess segir kennarinn „tilbúin(n)“, og síðan gefur hann merkið, t.d. með því að smella fingrum eða slá á lær sér. Merkið er auðkenni eða greinireiti (*e. discriminative stimulus = S^d*) um nákvæma tímasetningu á því hvenær nemandinn á að svara eða gera það sem verið er að kenna honum með líkaninu *sýna – leiða – prófa*. Merkið má gefa með hverju sem er sem sést, heyrist eða finnst.

takti í framvindunni, auk þess sem smelluhljóð var gefið við réttum svörum. Vikið var frá reglu beinna fyrirmæla við þjálfun í aðgreiningu, þar sem lík atriði voru kynnt samhliða (Markle, 1990) og greindi Ása milli dæma og dæmaleysa við frumkennslu og færniþjálfun, *áður* en hún heimfærði nýja kunnáttu og færni við samsett og framandi verkefni.

Meginhluta allra tíma var varið til hröð-unarnámsins og áherslan í kennsluferlinu var á tímamældar endurtekningar hljóðrænna lykilatriða, eins og að umskrá milli bókstafa og mállhljóða, sem Ása átti sérstaklega í erfiðleikum með og sagðist í upphafi kennslunnar ekki muna, jafnvel ekki frá einu augnabliki til annars. Ásu var strax kennt að draga yrt mállhljóð (öll sérhljóð og þau samhljóð sem hægt er) í tvær sekúndur, og þess krafist í öllum munnlegum æfingum (heyra og segja, sjá og segja, hugsa og segja). Seinna í kennsluferlinu, eins og við aðgreiningu á orðum með einföldum og tvöföldum samhljóða, var byggt á þessu verklagi. Þegar Ása byrjaði að kveða að tveimur bókstöfum var henni einnig kennt strax að bera hljóðin ekki fram stök og með augnabliks hléi á milli, t.d. *lll – aaa*, heldur að kveða að þeim með því að renna sér strax af einu hljóði og yfir á annað, *llaaa*, eins og í talmáli (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007; Ísak Jónsson, 1958; Maloney, o.fl., 2001). Framvinda kennslunnar var sambærileg þeirri sem kynnt var í lýsingu á DI-PT kennslu og þjálfun nemanda með einhverfu (sjá Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007).

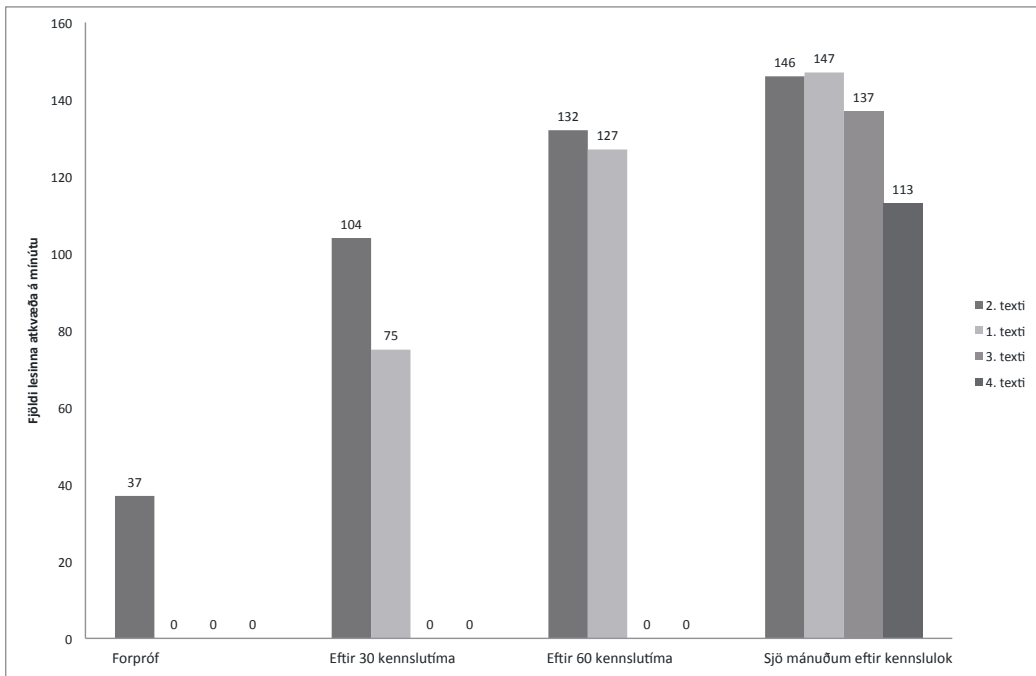
Niðurstöður

Gögnin sýna óheft afköst (*e. free operant*) nemandans (Ferster og Skinner, 1957; Lindsley, 1992) innan tiltekinna tímamarka sem oftast er ein mínúta í senn. Á 1. mynd sést leshraði Ásu. Áður en kennslan hófst las hún 37 rétt atkvæði á mínútu í 2. texta. Þá óskaði hún eftir að lesa textann aftur með lituðum gleraugum. Það gerði hún, las 40 atkvæði rétt og bætti sig um þrjú atkvæði (ekki sýnt á 1. mynd). Í bæði skiptin las Ása óskýrt og sundurslitið. Erfitt reyndist að skilja það sem hún sagði og rétt

lesin atkvæði voru á víð og dreif um textann.

Eftir 30 tíma kennslu og þjálfun með margvíslegum hljóðrænum tækniæfingum (sjá Guðríði Öddu Ragnarsdóttur, 2007, töflur bls. 76–78) mældist hraði á lestri 2. texta, sem er viðmiðunartextinn, 104 rétt lesin atkvæði á mínútu. Ása hafði bætt við sig 67 rétt lesnum atkvæðum á mínútu og höfðu afköstin aukist 2,8 falt (eða 180%; 104:37 rétt lesnum atkvæðum á mínútu). Ný leikni yfirfærðist einnig á efni sem hún hafði ekki séð áður og náði hún 75 rétt lesnum atkvæðum á mínútu í 1. texta, sem er rúmlega tvöfaldur hraði hennar (103%; 75:37) á fyrsta lestri 2. texta. Lestur beggja texta var auk þess nær villulaus, eða þrjár og tvær villur í hvorum texta. Þegar lestur Ásu var prófaður aftur 30 kennslustundum síðar (eftir 60 stundir alls) las hún 132 atkvæði rétt í 2. texta. Hún hafði bætt við sig 95 rétt lesnum atkvæðum frá fyrstu mælingu og höfðu afköstin aukist 3,6 falt (260%; 132:37). Lesleiknin skilaði sér einnig vel í lestri 1. texta sem hún las hér um bil eins hratt. Þar náði hún 127 réttum atkvæðum og höfðu afköstin aukist 1,7 falt (70%; 127:75) frá undangenginni mælingu á lestri 1. texta. Ef leshraði 1. texta er borinn saman við upphaflegan hraða á 2. texta (127:37) er afkastaaukningin í lestrinum 3,4 föld (240%). Villutíðni var áfram lág, eða fjórar villur í lestri hvors texta um sig.

Í maí 2007, sjö mánuðum eftir að kennslu lauk, var Ása prófuð í lestri fjögurra texta og hraðflettispilaæfingum. Hún hafði lesið 2. texta fjórum sinnum áður (þar af einu sinni með lituðum gleraugum), 1. texta hafði hún lesið tvisvar, en 3. og 4. texta, sem voru heldur þyngri en 1. og 2. texti, hafði hún aldrei séð fyrr. Lestur á 2. texta mældist 150 atkvæði alls, þar af 146 rétt og fjögur röng. Hún hafði þá bætt 14 rétt lesnum atkvæðum við frá síðustu mælingu. Ef hraðinn er borinn saman við fjölda rétt lesinna atkvæða frá fyrsta lestri er afkastaaukning á 2. texta nær fjórföld eða 3,96 föld (296%; 147:37). Lestur á 1. texta mældist einnig 150 atkvæði alls, þar af 147 rétt lesin atkvæði og 3 röng. Lestrarhraðinn frá síðustu mælingu hafði aukist um 20 rétt lesin atkvæði.



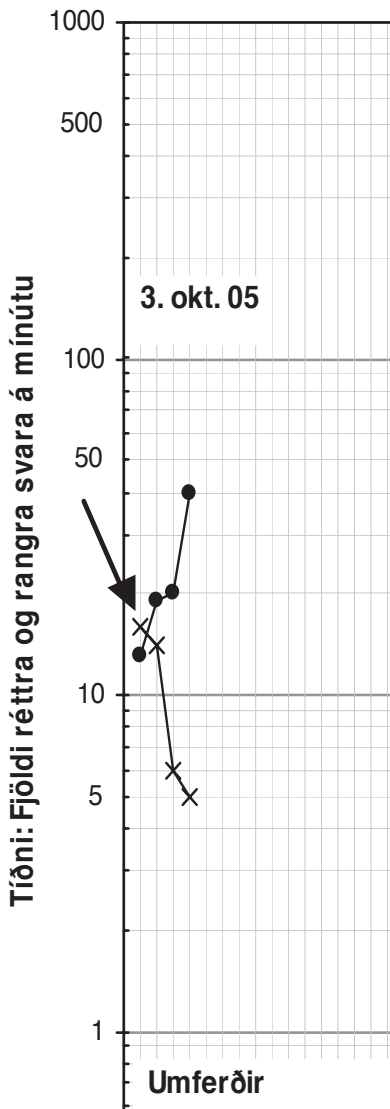
1. mynd. Lestur fjögurra próftexta

Ef staðan á 1. texta er borin saman við fyrsta lestur á 2. texta er afkastaaukningin einnig nær fjórföld, eða 3,97 föld (297%; 147:37). Lestur á 3. texta mældist 140 atkvæði alls, þar af 137 rétt lesin atkvæði og þrjú röng. Ef sá lestur er borinn saman við fyrsta lestur á 2. texta hefur leshraðinn samkvæmt því að sama skapi hátt í fjórfaldast, og var 3,7 faldur (270%; 137:37). Lestur á 4. texta mældist 117 atkvæði alls, þar af 113 rétt lesin og fjögur röng. Ef lesturinn er borinn saman við fyrsta lestur á 2. texta hefur leshraði rúmlega þrefaldast og er 3,2 faldur (220%; 117:37). Í stuttu máli: Eftir 60 stunda kennslu og sjö mánuðum eftir að kennslunni lauk, og miðað við fyrsta lestur á 2. texta sem var viðmiðunartextinn, höfðu afköst fjórfaldast í lestri 1., 2. og 3. texta, og þrefaldast í lestri 4. texta, jafnvel þótt samanburðartextarnir (1., 3. og 4. texti) væru þyngri en viðmiðunartextinn.

Á 2., 3. og 4. mynd eru sýnd hröðunarkort (sjá Guðríði Öddu Ragnarsdóttur, 2004, 2005 um nánari útskýringar á hröðunarkortum og

kvörðum) yfir raunfærni og afkastaaukningu Ásu í hljóðrænum tækniæfingum með einfaldan og tvöfaldan samhljóða og óhljóðrétt orð. Kortin eru skýr og augljós dæmi um framfarir hennar í viðfangsefnum sem reynast nemendum með dyslexíu sérstaklega erfið. Þau varpa ljósi á þá kennslu og þjálfun sem liggur að baki aukinni lesfærni hennar í samfelldum textum og sýnd er á 1. mynd.

Dæmið á 2. mynd sýnir fjórar umferðir af æfingu með hraðflettspilum í einni kennslustund, þann 3. október 2005. Á aðra hlið hvers spils (Rósa Eggertsdóttir, 1999) var skrifað orð sem annaðhvort var með einföldum eða tvöföldum innstæðum samhljóða, til dæmis dalur eða dallur, vegur eða veggur. Á hinni hliðinni var mynd af fyrirbærinu, þ.e. dal, dalli, vegi eða vegg. Æfingin fólst í því að Ása fletti spilunum eins hratt og hún gat í eina mínútu og vann í gegnum skynjunar- og verkleiðina sjá og segja orð/segja „orðflokki“. Hún sagði orðið sem stóð á hverju spili og hvort það



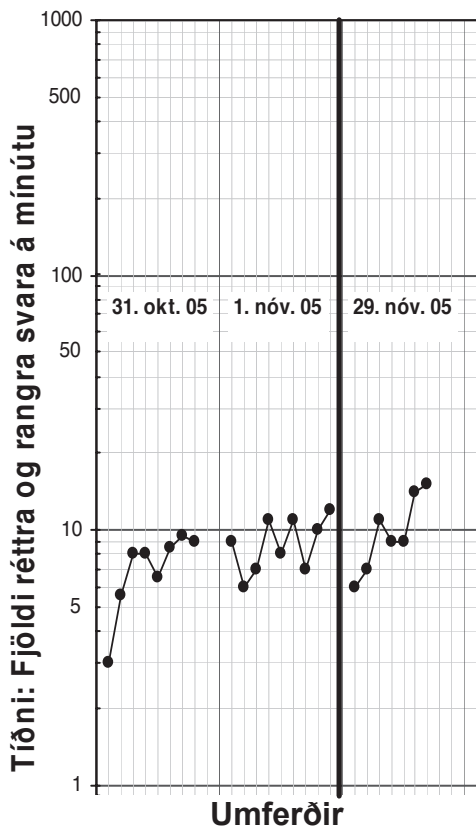
2. mynd. Einfaldur og tvöfaldur samhljóði. Víxlun og þrefaldur vöxtur. Myndin sýnir búið úr hröðunarkorti – æfingarkorti. Svartir punktar tákna rétt svör, kross tákna rangt svar.

væri klapp- eða teygjuorð⁷. Til dæmis, dalur, teygjuorð; dallur, klapporð; vegur, teygjuorð; veggur, klapporð. Hún mátti svo snúa spilinu við jafnóðum og skoða myndina áður en hún lagði það frá sér. Hröðunarkortið sýnir að í fyrstu umferð voru færri rétt svör en villur, 13 rétt á móti 16 röngum, eða 29 svör alls⁸. Þar sem upplýsingarnar lágu fyrir um leið og æfingunni lauk ákvað kennarinn (höfundur) að bregðast við samkvæmt því. Í stað þess að halda áfram óbreyttri framvindu með færniæfingum var gripið inn í og munur á klapp- og teygjuorðum kenndur þétt og rækilega með beinum fyrirmælum og aðgreiningu. Íhlutunin er hins vegar ekki sýnd á myndinni vegna þess að nemandinn vann þá ekki óheft (*e. free operant*). Að venju fór hún fram með stakstæðum, kennarastýrðum örþrepum (sýna – leiða – prófa) sem ekki eru mæld með tíðni.

Þegar Ása svaraði rétt í öllum kennslu-umferðunum (*prófa*) voru sömu hraðflettispilin lögð fyrir hana aftur og færniæfingunum haldið áfram. Strax í fyrstu PT-umferð eftir frumkennsluna snerist fjöldi réttra og rangra svara við og reyndust 19 svör rétt og 14 röng. Þegar námsferlið víxlast á þennan hátt gefur það vísbendingar um að halda skuli áfram með færniþjálfunina. Í næstu umferð töldust rétt svör á mínútu vera orðin 20 og röng svör fallin niður í sex. Í þriðju og síðustu umferð eftir frumkennslu náði Ása 40 réttum svörum og fimm röngum, eða 45 svörum alls. Þessi æfing öll ásamt DI-kennslu tók um 30 mínútur. Á þeim tíma jukust heildarafköstin úr 29 svörum alls í 45 svör, þar sem hún bætti sig um 27 rétt svör, en röngum svörum fækkaði um 11. Lesendum er sérstaklega bent á að milli 2. og 3. umferðar eftir frumkennslu tvöfaldar Ása fjölda réttra svara, eða úr 20 í 40 á einni mínútu. Myndin sýnir tafarlaus áhrif DI-frumkennslunnar á tíðni réttra svara, sem hér urðu milli fyrstu og

⁷ Til að auðvelda samtal um viðfangsefnið voru orð með tvöföldum innstæðum samhljóða kölluð *klapporð*, en orð með einföldum innstæðum samhljóða voru kölluð *teygjuorð*.

⁸ Þeim sem hugsa í ABA* vennisniði má benda á að í því samhengi gæti fyrsta PT-umferðin verið grunnskeið (A), DI-kennslan íhlutun (B), og þrjár PT-umferðir eftir íhlutun mælingar á endurteknu grunnskeiði (A*). Vennisnið hentar hins vegar ekki vegna þess að eðli málsins er annað, og þ.a.l. einnig spurningin, aðferðin og svörin. Þó mætti færa rök fyrir því að PT-æfingarnar eftir íhlutunina séu ekki A*, heldur ný íhlutun (C).



3. mynd. Einfaldur og tvöfaldur samhljóði. Hröðun, breytileiki og geymd. Myndin sýnir búp af hröðunar-korti – æfingakorti. Svartir punktar merkja rétt svör. Til einföldunar eru röng svör ekki sýnd.

annarrar umferðar í færniþjálfuninni, og síðan afgerandi afkastaaukningu í beinu framhaldi. Afköstin þrefölduðust í kennslustundinni og voru 3,08 föld (208%, 40 rétt:13 röngum).

Dæmið á 3. mynd sýnir árangur úr annarri æfingu með hraðflettisþilum sem einnig skyldi þjálfna færni Ásu í að greina á milli orða með einföldum og tvöföldum innstæðum samhljóða. Þessi æfing er samsett og flóknari en sú fyrri, og var því lögð fyrir „nokkrum þrepum“ síðar. Notaður var annar spilastokkur (Rósa Eggertsdóttir, 1999), og var nú unnið með eyðufyllingarorð sem var undir myndinni á annarri hlið hvers spils og vísaði til hennar. Í orðinu var eyða í stað innstæðu

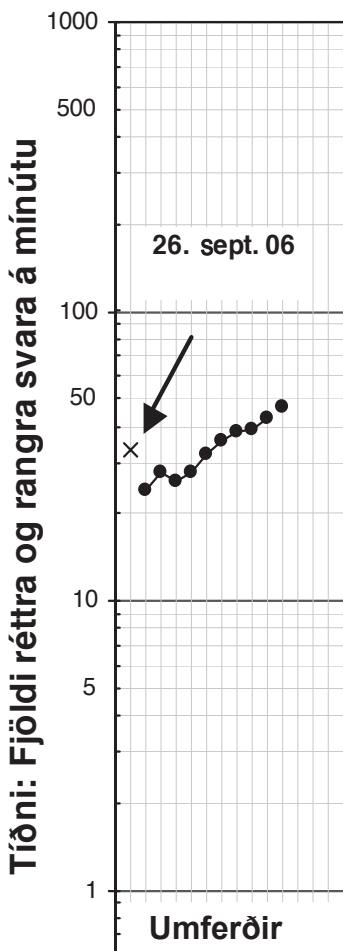
samhljóðanna, en viðkomandi samhljóði var sýndur einfaldur og tvöfaldur, t.d. ma^k/kkⁱ, eða ve^g/gg^{ur}, og skyldi nemandinn velja annan kostinn – einfaldan – eða tvöfaldan samhljóða í samræmi við myndina. Á hinni hliðinni var orðið fullskrifað. Æfingin fólst í skynjunar- og verkleiðinni sjá mynd og orð með eyðu og segja orðið (dæmi), segja klapp-eða teygjuorð, og segja hvernig orðið væri í framburði á hinn veginn (dæmaleysa), t.d. svona: „Makki, klapporð tvö k, annars maki“, eða „vegur, teygjuorð, eitt g, annars veggur“. Æfingarnar voru gerðar nær samfelld, og voru tvær mínútur gefnar fyrir hverja umferð.

Í fyrstu umferð náði Ása að gefa þrjú rétt svör á mínútu að jafnaði um leið og hún fletti. Í sjöundu umferð sama dag náði hún að meðaltali 9,5 réttum svörum á mínútu og hafði þá rúmlega þrefaldað afköstin í kennslustundinni (3,2 föld, 270%, 9,5:3). Eins og myndin sýnir er afkastaaukningin þann daginn bröttust milli fyrstu og þriðju umferðar eða 2,7 föld (170%, 8:3). Æfingin var endurtekin næsta dag. Ása náði strax rúmlega þeim afköstum sem hún hafði endað æfinguna með daginn áður. Eftir níu umferðir náði hún tólf svörum réttum og hafði þá fjórfaldað afköst sín frá því í fyrstu umferð daginn áður (300%, 12:3). Næst var æfingin gerð nær einum mánuði síðar, þann 29. nóvember. Afköst fyrstu fimm umferðanna þá voru svipuð og innan þeirra marka sem breytileikinn spannaði þegar æfingin var gerð í annað skiptið (þann 1. nóvember), eða frá sex upp í ellefu rétt svör á mínútu. Þá kom stökkið og eftir tvær umferðir í viðbót náði Ása fimmtán réttum svörum á mínútu og hafði þá fimmfaldað afköst sín frá upphafi (400%, 15:3).

Í hröðunarnámi er breytileiki í svörum, eins og sést þann 1. nóv. 05, oftast kallaður „hoss“, „skopp“ eða „dúun“ (e. *bounce*). Reynslan sýnir að þegar nemandi byrjar að „dúa“ er hann enn í framför, og mikilvægt að halda æfingunum áfram þótt tíðnin lækki öðru hverju (Graf og Lindsley, 2002). Á 3. mynd sést einnig vel að fylgibreyturnar tíðni og hröðun námsathafna eru óháðar hvor annarri.

Mesta hröðunin er hér fyrsta daginn í fyrstu þremur umferðunum, þótt tíðnin sé þá enn í lægra lagi. Tíðnin verður hins vegar hæst í síðustu umferð þriðja og síðasta æfingadags, þótt þar sé brattinn ekki mestur.

Dæmið á 4. mynd sýnir raunfærni Ásu í æfingu með óhljóðréttum orðum sem skrifuð eru með fl og fn en borin fram sem b, svo sem skafll og stefni, og lögð var fyrir í lok þriðja og síðasta kennslutímabils. Af 50 slíkum orðum las Ása ekkert orð rétt. Villur töldust 33, og slepti hún öðrum orðum á blaðinu. Þá



4. mynd. Óhljóðrétt orð. Vixlun og tvöfaldur vöxtur. Myndin sýnir búp af hröðunarkorti – æfingakorti. Svartir punktar tákna rétt svör, kross tákna rangt svar.

var henni kennt með beinum fyrirmælum og hröðunaræfingar síðan lagðar fyrir í kjölfarið.

Fyrsta mæling sýnir 33 villur (x) í fyrstu PT-umferð fyrir DI-kennsluna. Enginn punktur sést hins vegar í þeirri umferð þar sem ekkert svar reyndist rétt. Eftir kennslu með beinum fyrirmælum voru færniæfingarnar lagðar fyrir aftur og náði Ása tíu umferðum í tímanum. Strax í fyrstu umferð eftir frumkennslu las hún 24 óhljóðrétt orð rétt. Villur voru aðeins þrjár, en til einföldunar eru þær ekki sýndar á myndinni nema í fyrstu umferð. Ása bætti sig jafnt og þétt í hverri umferð í æfingunni, og í þeirri tíundu og síðustu las hún 48 orð rétt. Villurnar voru á bilinu tvær til fjórar í umferð, og í þeirri síðustu var aðeins ein villa. Afkastaaukningin í þjálfunaræfingunum eftir DI-frumkennslu í þessari einu kennslustund var tvöföld (100%, 48:24).

Myndin sýnir vel tafarlaus og afgerandi áhrif DI-kennslunnar milli fyrstu og annarrar umferðar í færniþjálfuninni. Hún sýnir einnig mikilvægi þess að æfa námsatriði eftir fleiri en einni skynjunar- og verkleið því að þótt Ása hefði áður verið búin að æfa sömu óhljóðréttu orðin með skynjunar- og verkleiðinni heyra og skrifa orð, og gengið ágætlega, skilaði árangur þeirra æfinga sér ekki í fyrstu umferð með sjá og segja orð, eins og myndin sýnir, þar sem engin rétt svör mældust, en villurnar töldust vera 33 á einni mínútu.

Umræða

Aukin lesfærni Ásu í lestrarprófunum (1. mynd) sýnir uppsafnaðar framfarir hennar eftir markvissar hljóðrænar tækniæfingar. Niðurstöðurnar eru í góðu samræmi við árangur annarra sem beita beinum fyrirmælum (DI) og hnitmiðaðri færniþjálfun (PT) við lestrarkennslu (Johnson og Layng, 1992; Maloney, o.fl., 2001). Saman virðast aðferðirnar magna áhrifin sem hvor þeirra hefur um sig (Blackwell, Stookey og McLaughlin, 1996). DI-PT kennslutæknin felur í sér samtengjandi hljóðaaðferð, og sýna gögnin að hægt er að kenna stálpuðum nemanda að lesa á tiltölulega skömmum tíma þrátt fyrir greiningu

um alvarlega leshömlun, dyslexíu.

Gögnin sýna að leshraði Ásu á viðmiðunar-texta (2. texta) hátt í fjórfaldaðist á kennslu-tímabilinu. Ekki náðist þó að kenna og þjálfá öll nauðsynleg undirstöðuatriði á þessum 60 kennslustundum, sem dreifðust á þrjár lotur á þrettán mánuðum. Gögnin sýna einnig að hún nær þrefaldaði leshraða á 2. texta strax eftir aðeins 30 kennslustundir. Aukin lesleikni hennar yfirfærðist þá einnig á annað efni sem lesturinn var prófaður á (1. texta). Kennslustundunum var einvörðungu varið til hljóðrænna tækniæfinga. Samfellda texta sá hún ekki í þessu lestrarnámi fyrir en þeir voru kynntir í síðustu 20 stundunum (sjá einnig Guðríði Öddu Ragnarsdóttur, 2004, 2007). Í lok kennslunnar höfðu afköst í lestri 1. texta einnig aukist svo að aðeins vantaði fimm atkvæði upp á að þau jöfnuðu leshraða 2. texta sem var til viðmiðunar. Sjö mánuðum eftir að kennslu lauk las Ása 150 atkvæði alls í 2. og 1. texta, með 4 og 3 villum í hvorum texta um sig. Yfirfærsla lesfímínnar birtist einnig í tveimur þyngri textum (3. og 4. texta) sem þá voru prófaðir, og hún las með flæðandi samfellu og nokkru öryggi (1. mynd).

Gögnin sýna einnig að sama DI-PT kennslutækni og beitt var til að kenna nemanda með einhverfu að lesa (Guðríður Adda Ragnarsdóttir, 2007) gagnast vel til að kenna nemanda með dyslexíu að lesa. Niðurstöðurnar bæta þannig nýrri þekkingu við þá sem fyrir var, og kalla á áframhaldandi kerfisbundna endurtekningu auk beinnar. Það er gert með því að kenna samkvæmt sömu kennsluáætlun nemendum í annars konar hópum, t.d. nemendum sem eru að byrja á skóla, fullorðnu fólki, og nemendum af erlendum uppruna, auk fleiri nemenda með einhverfu og dyslexíu. Kerfisbundnar og beinar endurtekningar DI-PT lestrarkennslunnar á íslensku bæta þar að auki við þá reynsluþekkingu sem þegar er til um árangur slíkar kennslu á öðrum tungumálum.

Staðbundin greining gagna eins og hér er sýnd (2., 3. og 4. mynd) varpar einnig ljósi á sterk áhrif frumbreytunnar á fylgibreytuna, það er DI-PT kennslutækninnar á raunferli

einstakra undirþátta lestrarnámsins um leið og það á sér stað. Vegna þess að breytingarnar gerast strax og hægt er að sjá það með greiningaraðferðinni, getur kennarinn um leið hlutast til um framvinduna með nánari fínstillingu, sem eykur líkur á miklum og hröðum framförum. Með öðrum orðum, ákvarðanir kennarans byggjast á staðbundnum, afdráttarlausum raungögnum en ekki á hugmyndafræði eða tilfallandi úskufyrirbærum.

Miðað við fimm vetur sem stúlkan hafði verið nær ólæs í grunnskóla nægðu hlutfallslega fáar stundir, eða 60, til kennslunnar. Afkastaaukningin í lestrinum byggðist á þéttri og rækilegri kennslu og þjálfun í að umskrá bókstafi og máhljóð. Ása þjálfaðist í að greina máhljóðin með því að hlusta eftir þeim, bera þau fram og rita, ásamt öðrum hljóðrænum verkefnum sem hún átti í upphafi í erfiðleikum með að leysa en eru nauðsynleg undirstaða flæðandi raddlestrar (Binder, 1979; Haughton, 1971; MacDowell og Keenan, 2002).

Væntanlega er nokkur breytileiki á því milli einstaklinga hver leshraði þeirra nákvæmlega mælist þegar hann verður samfelldur og flæðandi, og mun reynslan kenna hversu vítt hann kann að spanna. Færnismið höfundar um fluglæsi er um 300-350 rétt lesin atkvæði á mínútu í raddlestri (sjá einnig Rósu Eggertsdóttur, 1998). Samfelldur flæðandi lestur næst hins vegar mun fyrir. Þótt höfundur miði við 150 rétt lesin atkvæði á mínútu sem þumalfingursreglu um tæknilegt læsi, samfellt og flæðandi, var lestur Ásu strax orðinn með þeim hætti þegar hann mældist 104 rétt lesin atkvæði á mínútu. Höggin sem verið höfðu á lestrinum í upphafi voru þá einnig horfin með öllu. Þar að auki bar hún orðið fram íslenskt *r*, þótt það hafi aldrei verið sérstaklega æft í tímunum með hinum máhljóðunum. Ef tækifæri gefast væri áhugavert að skoða hvort kennsla og þjálfun í umskráningu bókstafa og máhljóða eftir sömu skynjunar- og verkleiðum og hér voru notaðar, hafi slík yfirfærsluáhrif að máhljóð sem nemandi getur ekki borið fram birtist rétt, þótt þau séu ekki æfð með.

Að því er höfundur best veit urðu engar

breytingar á aðstæðum Ásu á kennslutímabilinu í þá veru að hafa áhrif á lesfærni hennar. Eftir fyrstu 30 stundirnar, sem voru með hljóðrænum æfingum einvörðungu, las hún í samfellu 104 rétt atkvæði á mínútu í viðmiðunartexta. Eftir það fór hún að lesa ótilkvödd utan kennslunnar sér til ánægju uppi í rúmi á kvöldin, og stóð jafnvel og las upphátt með viðeigandi tjáningu fyrir bekkinn sinn í skólanum. Ekki eru til mælingar á lesfærni Ásu við upphaf annarrar og þriðju kennslulotu, en höfundur telur óhætt að ætla að þessi margföldun á lestiðni, þótt hægt væri lesið, hafi einnig verið áhrifaríkur þáttur í þeim framförum sem mældust við lok kennslunnar og eftir hana. Þegar kennarinn/höfundur hitti Ásu fyrst og sagðist geta kennt henni að lesa svaraði hún með nokkrum þjósti: „Ég er lesblind og ég verð það alla ævi.“ Í lok kennslunnar var hún svo spurð hvað hún ætlaði að verða, og svaraði hún þá „leikkona“, með bros á vör.

Eins og fram hefur komið hafði Ása fengið lituð gleraugu í því skyni að auðvelda henni lestur, og bað hún um að fá að lesa með þeim þegar lestur hennar var prófaður í aðdraganda kennslunnar. Hún las sama textann (2. texta) aftur og jukust afköstin um þrjú rétt lesin atkvæði á mínútu. Annað við lesturinn breyttist ekki. Tæplega verður talið að afkastaaukning um þrjú atkvæði sé meiri en ætla mætti að yrði hvort eð væri við að lesa sama textann strax aftur. En ef það er reynsla leshamlaðra og kennara þeirra að litaður pappír, gleraugu og glærur auki lestrarfærni er brýnt að skoða ítarlega áhrif þessara meintu hjálpartækja, ekki aðeins með viðtölum og könnunum heldur með kerfisbundnum raunprófunum.

Til þess að hægt sé að kenna meira á skemmri tíma en áður þarf m.a. að finnstilla kennsluferlið þannig að lestur nemandans sé alltaf nær villulaus, en það felur í sér að hann nái jafngóðu valdi á og kunni til hlítar öll atriðin sem lögð eru fyrir í tímunum. Í lestri er þeirri nákvæmni náð með því að frumkenna með beinum fyrirsmælum áður en nemandinn spreytir sig á hraðaæfingunum.

Jafnvel þótt aðeins sé unnið innan afmarkaðs þreps í námsefninu yrði villufjöldi mikill án undanfarandi frumkennslu. Dæmi um það sjást vel í víxluninni á 2. og 4. mynd þar sem frumkennt var eftir fyrstu umferð í því þrepi. Nemendur sem átt hafa í miklum og langvarandi erfiðleikum með lestur hafa litla ánægju af slíkri glímu og missa móðinn við það eitt að sjá allar villurnar einn ganginn enn. Þar af leiðandi fellst höfundur ekki á leið Lindsleys (1972), að byrja kennslu nemenda sem mikið eiga eftir ólært beint með hnitmiðaðri færniþjálfun, án undanfarandi frumkennslu með beinum fyrirsmælum, þótt kennarinn líti á villurnar sem tækifæri til náms og kennslu.

Hér á landi hefur á undanförunum árum verið töluverð umræða um svonefndar lestrarleiðréttingar. Því vaknar sú spurning hvort engum finnst athugasemjulegt að leiðrétta þurfi lestur hjá stórum hópi íslenskra barna, þrátt fyrir margra ára lestrarkennslu og sérkennslu sem þau fá í skólum sínum? Vitað er að það getur ráðið úrslitum um árangur kennslu og þjálfunar að hún hefjist strax á ungaaldri barnsins (Jacobson, Mulick og Green, 1998). Þegar grunur vaknar um að barn eigi í erfiðleikum með að læra að lesa og þegar það sýnir þekkt einkenni leshömlunar þarf að bregðast strax við (Gabrieli, 2009). Það er ekki sama hver viðbrögðin eru. Þau þurfa að felast í lestrarkennslu sem staðfest hefur verið með gagnreyndum hætti (*e. evidence based practices*) að skili skjóttum og varanlegum árangri. Hin samsetta DI-PT kennslutækni er dæmi um slíka aðferð. Þótt hér sé fjallað um sérkennslu og lestrarleiðréttingu er þessi kennslutækni einnig og ekki síður skilvirk í almennri byrjendakennslu (sjá t.d. <http://www.headsprout.com>; Maloney, 1998). Sé henni beitt til að kenna börnum að lesa má koma í veg fyrir mögulegan lestrarvanda af hljóðrænum toga (Engelmann, Hanner, Johnson, 1989; Hempenstall, 1999; Gabrieli, 2009) sem aftur dregur úr þörf fyrir sérkennslu og lestrarleiðréttingu. Áhugasemjulegt væri að reikna út beinan fjárhagslegan sparnað sem við það yrði, svo ekki sé minnst á lífshamingju nemendanna.

Það er brýnt að undirstrika og ítreka (Guðrífur Adda Ragnarsdóttir, 2007) að þeir sem bjóða lestrarkennslu og önnur leiðréttingarkerfi geti sýnt með raunvísium (*e. empirical*) aðferðum að þau séu jafn árangursrík og af er látið.

Tækniframfarir og aukin nákvæmni staðbundinna mælinga varpa ljósi á sambönd og reglufestu sem okkur voru áður hulin (Kuhn, 1970). Þetta gildir einnig um kennslu, eins og hjálögð hröðunarkort með staðbundnum mælingum sýna, og í taugalífeðlisfræði, þar sem nú er mögulegt að mæla með stafrænni segulheilaritun (*e. magnetoencephalography*; MEG) formgerð heilasvæða í millimetrum og virkni taugafrumna sem tíðni segulslaga á millisekúndu (sjá nánar Aldísi Unni Guðmundsdóttur og Jörgen Pind, 2003; Gabrieli, 2009; Rósu Eggertsdóttur og Þóru Björk Jónsdóttur, 2006). Þar að auki sýnir starfræn segulómun (fMRI) að samband er milli hljóðrænnar kennslutækni og *breytinga* á formgerð og virkni heilasvæða sem tengd eru lestri. Baklæg kerfi í vinstra heilahveli eru ekki virk við lestur barna og fullorðinna með dyslexíu. Stíf, hljóðræn þjálfun í heilt ár eykur virkni á lessvæðum vinstra heilahvels í framheila og á gagnaugablaði og sýnir marktæka og varanlega aukningu í lesfimi (Shaywitz o.fl., 2003). Vellutino, o.fl. (2004) álykta að margir sem greinast leshamlaðir hafi beðið skaða af lestrarkennslu sem ekki fullnægði þörfum þeirra.

Ástæða þess að nemendur geta ekki lesið orð og setningar er sú að þeir greina ekki máhljóðin og geta ekki umskráð milli máhljóða og bókstafa (Gabrieli, 2009; sjá einnig Guðrífú Öddu Ragnarsdóttur, 2004, 2007; Johnson og Layng, 1992, 1996 um *component/composites*; Lundberg, 1994). Eðli lestrarkennslunnar skiptir sköpum fyrir árangur barna með leshömlun. Markviss, þétt og rækileg hljóðræn þjálfun hefur áhrif á stærð og fjölda þeirra svæða í heila sem virkjast við lestur (Shaywitz o.fl., 2003), og eykur virkni heilabarkar á áður vanvirkum svæðum, ekki aðeins hjá börnum, heldur einnig hjá fullorðnum (Eden o.fl., 2004). Í ljósi þessa er brýnt að lestrarkennarar

hér á landi öðlist gagngera fræðilega þekkingu á DI-PT kennslutækninni ásamt rækilegri og stefnumiðaðri þjálfun í að beita henni. Það beinir athyglinni að þeim sem bera ábyrgð á kennaranámi og símenntun kennara á Íslandi.

Ekki er annað að sjá en að sömu hljóðrænu stýribreyturnar og þær sem auka lestrarfærni hratt og mikið stýri einnig breytingum á gerð og virkni lestrarsvæða heilans. Í stað þess að dvelja áfram við flokkun og sjúkdómsgreiningar á börnum með leshömlun, bíður okkar næsta skref – hið hrifandi viðfangsefni að þróa áfram fínstillta kennslutækni sem leiðir til hámarksárangurs á sem skemmstum tíma. Árangurinn getum við mælt í fjölfaglegri samvinnu með aðferðum taugalífeðlisfræði, hröðunarnáms og atferlisgreiningar. Í kennslu og rannsóknum á lestri stöndum við á þröskuldi nýrra tíma.

Abstract

Teaching a student with severe dyslexia to read by the combined technique of Direct Instruction and Precision Teaching

A growing body of evidence supports the need for directly teaching phonics skills to children who have significant reading problems (Carnine, Silbert, Kame'enui, & Tarver, 2004). Teaching phonics skills can imply at least two different approaches that are not necessarily comparable, although both have been labeled as phonics. The *analytic* procedure works top-down from whole sentences and words, concentrating on analyzing their constituent parts and ending with the smallest unit – the sound or the phoneme. The *synthetic* procedure comprises working bottom-up from the phoneme to bigger composites as syllables, words and sentences.

An eleven year old girl with severe dyslexia was taught to read through multiple learning channels, by implementing the synthetic phonological technique of Direct Instruction and Precision Teaching. At the onset of the program the girl could hardly decode, had poor phonemic awareness, and pronunciation and

spelling problems.

With Direct Instruction (DI), specified skills students require are explicitly taught to mastery (Engelmann and Carnine, 1991; Marrchard-Martella, Slocum, & Martella, 2004). Precision Teaching (PT) (Lindsley, 1964) is a system of fluency building strategies and tactics derived from Experimental Behavior Analysis that allows teaching effectiveness to be measured (Binder, 1996; Potts, Eshleman, & Cooper, 1993). Accumulating data based on empirical demonstrations suggest that when combined, DI and PT represent a powerful educational technology (Binder & Watkins, 1990; Johnson & Layng, 1992; Johnson & Street, 2004).

Method

The Direct Instruction implementation procedure of Model – Lead – Test was followed. SAFMEDS cards (see Graf & Lindsley, 2002) were applied for discrimination training. In addition to frequent intermittent verbal praise, clicks (Pryor, 1985) were tagged as an immediate consequence on correct responding during some of the instruction and fluency practices. Component tool skills in decoding individual sounds and letters, followed by blending sounds, were intensively trained for 60 hours through hear/say, see/say, hear/write and think/write learning channels. Composite texts for decoding were introduced just towards the end of the program.

Results

The obtained frequency data on decoding fluency were recorded and analyzed on Standard Celeration Charts. They show that intensive training of phonemic tool skills to high frequencies leads to fluency in complex task performance like reading words and composite texts based on the same phoneme – grapheme correspondence. When assessed on two composite texts the girl was able to read the reference text coherently at 132 correct syllables per minute, having accelerated 3.6x from the start of the program. She also read the second assessment text at almost the same speed. The girl was assessed again seven

months after the program ended. She had retained her reading speed and improved to 150 syllables per minute on the two texts, and her skills generalized to two other texts that were considered more advanced. The data also showed a twofold acceleration within one lesson in reading irregularly spelled words. A triple acceleration within one lesson was obtained in discriminating between words with single and double consonants in their middle, which is a common auditory problem in Icelandic.

Discussion

This teaching intervention was exploratory and demonstrated that the technique of combined Direct Instruction and Precision Teaching can be an impressive independent variable for gaining reading fluency. In general the present results lend additional support to the growing body of evidence that demonstrate the effectiveness of DI – PT procedures (see in Moran & Malott, 2004). In particular this study included a new language – Icelandic, and extended previous findings on teaching a student with autism to read in Icelandic by the DI – PT technique (Ragnarsdóttir, 2007) to a student with dyslexia.

The results are discussed in relevance to recent findings of functional magnetic resonance imaging of the brain. They show that besides accelerating reading fluency, intensive phonological training modifies the structure and the function of reading regions in the brain of students with dyslexia (Shaywitz et al., 2003).

Heimildaskrá

- Aldís Unnur Guðmundsdóttir og Jörgen Pind. (2003). *Almenn sálfræði. Hugur, heili og hátterni*. Reykjavík: Mál og menning.
- Ásthildur Bj. Snorradóttir og Valdís B. Guðjónsdóttir. (2001). *Ljáðu mér eyra. Undirbúningur fyrir lestur*. Reykjavík: Skjaldborg.
- Baer, D. M., Wolf, M. M. og Risely, T. R. (1968). Some current dimensions of current applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(1), 91 – 97.
- Barrett, B. H. (1979). Communitization and the measured message of normal behavior. Í R. L. York og E. Edgar (ritstjórar), *Teaching the severely handicapped*, 4, (bls. 301 – 318). Columbus, OH: Special Press.
- Barrett, B. H. (2002). *The technology of teaching revisited: A reader's companion to B. F. Skinner's book*. Cambridge, MA: Cambridge Center of Behavioral Studies.
- Binder, C. (1979). *Response rate measurement in a mediated transfer paradigm: Teaching severely retarded students to read*. Fyrirlestur fluttur á ráðstefnu The Association for Behavior Analysis, Dearborn, Michigan.
- Binder, C. (1996). Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm. *The Behavior Analyst*, 19, 163 – 197.
- Binder, C. (2003). Removing ceilings on performance: Early discoveries and important implications. Fyrirlestur fluttur á 16. Annual International Precision Teaching Conference í Columbus, Ohio.
- Binder, C. og Watkins, C. L. (1990). Precision Teaching and Direct Instruction. Measurably superior instructional technology in schools. *Performance Improvement Quarterly*, 3(4), 74 – 96.
- Blachman, B. A., Schatschneider, C., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Clonan, S. M., Shaywitz, B. A. o.fl. (2004). Effects of intensive reading remediation for second and third graders and a 1-year follow up. *Journal of Educational Psychology*, 96, 444 – 461.
- Blackwell, A., Stookey, S. og McLaughlin, T. F. (1996). The effects of using Direct Instruction and a re-reading contingency with Precision Teaching. *Teaching and Celeration*, 13(2), 19 – 22.
- Carnine, D. W., Silbert J., Kame'enui, E.J., Tarver, S.G. (2004). *Direct Instruction reading* (fjórða útgáfa). NJ: Pearson, Merrill Prentice Hall.
- Desjardings, A. D. og Slocum, T. (1993). Intergrading Precision Teaching with Direct Instruction. *Journal of Precision Teaching*, 10(2), 20 – 24.
- Eden, G. F., Jones, K. M., Cappell, K., Gareau, L., Wood, F. B., Zeffiro, T. A., o.fl. (2004). Neural changes following remediation in adult developmental dyslexia. *Neuron*, 44(3), 411 – 422.
- Engelmann, S. og Carnine, D. (1991). *Theory of instruction: Principles and applications*. (endurskoðuð útgáfa). Oregon: ADI Press.
- Engelmann, S., Hanner, S. og Johnson, G. (1989). *Corrective reading. Series guide*. USA: SRA Macmillan/McGraw-Hill.

- Ericsson, K. A., Krampe, R. T. og Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363 – 406.
- Evans, R. T. (1968). *B. F. Skinner. The man and his ideas*. NY: E.P. Dutton & Co. Inc.
- Fabrizio, M. A. og Moors, A. L. (2003). Evaluating mastery: Measuring instructional outcomes for children with autism. *European Journal of Behavior Analysis*, 4(1/2), 23 – 36.
- Ferster, C. B. og Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. NY: Appelton.
- Gabrieli, J. D. E. (2009). Dyslexia: A new synergy between education and cognitive neuroscience. *Science*, 325(15938), 280 – 283.
- Graf, S. og Lindsley, O. (2002). *The Standard Celeration Charting 2002*. Ohio USA: Graf Implements.
- Guðríður Adda Ragnarsdóttir. (2004). Hvernig getur kennsla verið rannsókn? Um færniþjálfun, mælingar og mat með Precision Teaching. *Tímarit um menntarannsóknir*, 1, 83 – 101.
- Guðríður Adda Ragnarsdóttir. (2005). Hvernig má fyrirbyggja og leysa vanda í námi og hegðun með færniþjálfuninni Precision Teaching? Stutt kynning á raunprófaðri aðferð til að þjálfna færni, greina, mæla og meta námslega stöðu og spá fyrir um framfarir í námi út frá stöðluðu hröðunarkorti. Í Jón Grétar Sigurjónsson, Jara Kristina Thomasdóttir og Páll Jakob Líndal (ritstjórar), *Hvar er hún nú? Arfleifð atferlisstefunnar á 21. öld* (bls. 176 – 213). Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Guðríður Adda Ragnarsdóttir. (2007). Hvernig rættist spáin? Dreng með einhverfu kennt að greina máhljóð og lesa með beinum fyrirmælum og hnitmiðaðri færniþjálfun. *Uppeldi og menntun*, 16(2), 67 – 93.
- Guðrún Árnadóttir og Þorlákur Karlsson. (2003). Einliða snið. Öflug leið til samhæfingar klínískrar vinnu og rannsókna. Í Sigríður Halldórsdóttir og Kristján Kristjánsson (ritstjórar), *Handbók í aðferðafræði og rannsóknum í heilbrigðisvísindum*, 17. kafli (bls. 295 – 329). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.
- Headsprouts. <http://www.headsprout.com> Vefsíða sótt 5. ágúst, 2009 af <http://www.headsprout.com>
- Haughton, E. C. (1971). Great gains from small starts. *Teaching Exceptional Children*, 3, 141 – 146.
- Haughton, E. C. (1980). Practicing practices: Learning by activity. *Journal of Precision Teaching*, 1, 3 – 20.
- Helga Friðfinnsdóttir, Sigrún Löve og Þorbjörg Þoroddsdóttir. (1999). *Markviss málörvun – þjálfun hljóðkerfisvitundar*. Reykjavík: Námsgagnastofnun.
- Helga Sigurjónsdóttir. (2002a). *Lestrarþjálfun 1., 2. og 3. bók*. Kópavogur: Höfundur.
- Helga Sigurjónsdóttir. (2002b). *Leikur að lesa. Lestrarkennsla og lestrargreining*. Kópavogur: Höfundur.
- Hempenstall, K. (1999). The role of phonics. The role of phonics in learning to read: What does recent research say? *Fine Print*, 22(1), 7 – 12.
- Ísak Jónsson. (1958). Um lestrarkennslu. *Menntamál*, 31, 19 – 42.

- Jacobson, J. W., Mulick, J. A. og Green, G. (1998). Cost-benefit estimates for early intensive behavioral intervention for young children with autism. *Behavioral Interventions*, 13, 201 – 226.
- Johnson, K. R. og Layng, T. V. J. (1992). Breaking the structuralist barrier: Literacy og numeracy with fluency. *American Psychologist*, 47, 1475 – 1490.
- Johnson, K. R. og Layng, T. V. J. (1994). The Morningside model of generative instruction. Í R. Gardner o.fl. (ritstjórar), *Behavior analysis in education: Focus on measurably superior instruction* (bls. 173 – 197). Belmont CA: Brooks–Cole.
- Johnson, K. R. og Layng, T. V. J. (1996). On terms and procedures: Fluency. *The Behavior Analyst*, 19(2), 281 – 288.
- Johnson, K. R. og Street, E. M. (2004). *The Morningside model of Generative Instruction. What it means to leave no child behind*. Cambridge, MA: Cambridge Center for Behavioral Studies.
- Johnston, J. M. og Pennypacker, H. S. (1993). *Strategies and tactics of behavioral research*. NJ: Lawrence.
- Journal of Precision Teaching and Celeration* 1980 – 2008. Öll hefti.
- Kuhn, Th. S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Layng, T. V. J., Twyman, J. S. og Stikeleather, G. (2004). Engineering discovery learning: The contingency adduction of some precursors of textual responding in a beginning reading program. *The Analysis of Verbal Behavior*, 20, 99 – 109.
- Lindsley, O. R. (1964). Direct measurement and prosthesis of retarded behavior. *Journal of Education*, 147, 62 – 81.
- Lindsley, O. R. (1972). From Skinner to Precision Teaching: The child knows best. Í J. B. Jordan og L. S. Robbins (ritstjórar), *Let's try do something else kind of thing: The application of behavioral principles in exceptional child education* (bls. 1 – 11). Arlington, VA: Council for Exceptional Children.
- Lindsley, O. R. (1992). Why aren't effective teaching tools widely adopted? *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 21 – 26.
- Lundberg, I. (1994). Reading difficulties can be predicted and prevented: A Scandinavian perspective on phonological awareness and reading. Í C. Hulme og M. Snowling (ritstjórar), *Reading development and dyslexia* (bls. 180 – 199). London: Whurr.
- Maloney, M. (1982). Teaching the daily standard behavior chart. A Direct Instruction approximation. *Journal of Precision Teaching*, 2, 11 – 30.
- Maloney, M. (1998). *Teach your children well*. Cambridge, MA: Cambridge Center for Behavioral Studies.
- Maloney, M., Brearley, L. og Preece, J. (2001). *Teach your children to read well. Level 1B: Grades K – 2. Instructor's manual*. Ontario: Teach your children well press.
- Markle, S. (1990). *Designs for instructional designers*. Champaign, IL: Stipes.
- McDowell, C. og Keenan, M. (2001). Cumulative disfluency: Still evident in our classrooms despite what we know. *Journal of Precision Teaching and Celeration*, 17(2), 1 – 6.

- McDowell, C. og Keenan, M. (2002). Comparison of two teaching structures examining the effects of component fluency on the performance of related skills. *Journal of Precision Teaching and Celeration*, 18(2), 16 – 29.
- Marchand-Martella, N.E., Slocum, T.A. og Martella, R.C. (2004). *Introduction to Direct Instruction*. Boston: Pearson.
- Meyler, A., Keller, T. A., Cherkassky, V. L., Gabrieli, J. D. E. og Just, M. A. (2008). Modifying the brain activation of poor readers during sentence comprehension with extended remedial instruction: A longitudinal study of neuroplasticity. *Neuropsychologia*, 46, 2580 – 2592.
- Moran, D. J. og Malott, R. W. (2004). (ritstjórar), *Evidence based educational methods*. Bók í ritröð G. D. Phye (ritstjóri), *Educational psychology series. Critical comprehensive reviews of research knowledge, theories, principles and practices*. San Diego: Elsevier.
- Pennypacker, H. S., Gutierrez, A. og Lindsley, O. R. (2003). *Handbook of the standard celeration chart*. Cambridge, MA: Cambridge center for behavioral studies.
- Potts, L., Eshleman, J. W. og Cooper, J. O. (1993). Ogden R. Lindsley and the historical development of Precision Teaching. *The Behavior Analyst*, 16(2), 177 – 189.
- Pryor, K. (1999). *Don't shoot the dog. The new art of teaching and training* (endurskoðuð útgáfa). NY: Bantam.
- Rósa Eggertsdóttir. (1998). *Fluglæsi*. Akureyri, Skólabjónusta Eyþings.
- Rósa Eggertsdóttir. (1999). *Hljóðskraf. Um einfaldan og tvöfaldan samhljóða. Náms efni í lestri og ritun ætlað fólki á öllum aldri*. Akureyri: Höfundur.
- Rósa Eggertsdóttir og Þóra Björk Jónsdóttir. (2006). *Lexía. Fræði um leshömlun, kenningar og mat*. Akureyri: Háskólinn á Akureyri.
- Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Blachman, B. A., Pugh, K. R., Fullbright, R. K., Skudlarski, P., o.fl. (2003). Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological Psychiatry*, 55(9), 926 – 933.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research. Evaluating experimental data in psychology*. NY: Basic Books.
- Skinner, B. F. (1957). The experimental analysis of behavior. *American Scientist*, 45, 343 – 371.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213 (4507), 501 – 504.
- Slocum, T. A. (2004). Direct Instruction: The big ideas. Í D. J. Morgan og R.W. Malott (ritstjórar.), *Evidence-based educational methods*, 3. hluti, 6. kafli (bls. 81 – 94). Bók í ritröð G. D. Phye (ritstjóri), *Educational psychology series. Critical comprehensive reviews of research knowledge, theories, principles and practices*. San Diego: Elsevier.
- Vargas, J. S. (2003). Precision Teaching and Skinner's Legacy. *European Journal of Behavior Analysis*, 4(1/2), 80 – 86.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J. og Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2 – 40.

Þorlákur Karlsson. (2005). Hvers vegna er einliðasnið traustari rannsóknaraðferð en hópsnið? Í Jón Grétar Sigurjónsson, Jara Kristina Thomasdóttir og Páll Jakob Líndal (ritstjórar), *Hvar er hún nú? Arfleifð atferlisstefnunnar á 21. öld.* (bls.161 - 175). Reykjavík: Háskólaútgáfan.

Þorsteinn Sigurðsson. (2001). *Kennsla barna með lestrarörðugleika. Kennslufræðilegar leiðbeiningar.* Reykjavík: Þórsútgáfan.

Um höfundinn

Guðríður Adda Ragnarsdóttir er atferlisfræðingur og kennari með réttindi á grunn- og framhaldsskólastigi. Hún var rannsóknastyrkþegi á heilbrigðisvísindasviði Kaupmannahafnarháskóla og starfaði sem deildarsérfræðingur hjá RANNÍS. Síðar sem atferlisráðgjafi á www.doktor.is og innan skólakerfisins. Hún hefur kennt á öllum skólastigum, þar með talið námssálarfræði og atferlisgreiningu við Háskólann í Exeter, Háskóla Íslands, og Kennaraháskólann. Frá árinu 2000 hefur hún rekið *Atferlisgreiningu og kennsluráðgjöf*. Helstu viðfangsefni eru kennsla með aðferðum *beinna fyrirmæla* og *hnitmiðaðrar færniþjálfunar*, námsefnisgerð, auk hegðunar- og kennsluráðgjafar í skólum, og símenntunarnámskeiða fyrir kennara. Meðal áhugasviða hennar eru aðferðafræði einliðasniðs, staðbundin greining hegðunar og þróun gagnreyndrar kennslutækni og námsefnisgerðar. Netfang: adda@ismennt.is

About the author

Guðríður Adda Ragnarsdóttir is an experimental behavior analyst and a certified teacher. After obtaining a research fellowship at the Department of Life Sciences–Panum, University of Copenhagen, she worked as a departmental specialist at the Icelandic Center for Research. Later she worked as a behavior consultant within the educational services and

on www.doktor.is. She has taught at all school levels, including Psychology of Learning and Experimental Analysis of Behavior at the University of Exeter, the University of Iceland and the former Icelandic University of Education. Since the year 2000 she has been running her private practice on *Behavior Analysis and Teaching Consultation*. Major tasks are teaching by the combined technique of Direct Instruction and Precision Teaching, behavior and teaching consultation at schools, and continued development workshops for teachers. Her main interests include single subject research methods, molecular analysis of behavior, and the development of evidence-based teaching techniques and instructional design. E-mail: adda@ismennt.is