



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ!



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

ERAF projekts

„Skolas vecuma bērnu redzes un redzes uztveres traucējumu
pētīšana un diagnostikas metodikas izstrāde”

Nr.2011/0004/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/027

REDZES UZTVERES TESTI

Metodiskais apraksts

Projekta zinātniskā vadītāja: G.Krūmiņa

Metodisko materiālu sagatavoja:

E.Kassaliete, G.Ikaunieks, G.Krūmiņa, I.Lācis, J.Jakovļeva, L.Ekimāne

Rīga

SATURS

Ievads	3
Redzes uztveres komponentes.....	4
Lasīšanas grūtības: definīcija, izplatība, pazīmes	4
Redzes uzmanība.....	6
Acu kustības	7
Vārdu atpazīšana	8
Koherentās kustības uztvere	9
Pūļa efekts perifērijā.....	12
Redzes uztveres novērtēšanas metodika skolas vecuma bērniem.....	14
Lasītprasmes novērtēšana.....	14
Redzes uzmanības novērtēšana	16
Standarta versijas TMT tests.....	17
Datorizētā TMT testa versija	19
Acu kustību novērtēšana	20
DEM (Development Eye Movement) tests.....	20
Testi redzes uztveres raksturlielumu novērtēšanai lasīšanas uzdevumos	24
Vārdu atpazīšanas tests	29
Koherentās kustības uztveres tests	31
Pūļa efekta novērtēšana perifērijā	33
Redzes uztveres testu normas skolas vecuma bērniem.....	35
Lasīšanas tests	35
Datorizēts TMT tests	36
DEM tests.....	38
Kopsavilkums.....	40
Literatūra	41

IEVADS

Redzes kvalitāte ir būtisks faktors, kurš ietekmē bērna mācīšanās spējas, tāpēc ir īpaši svarīgi veikt pilnu redzes pārbaudi bērniem. Standarta redzes pārbaudēs, ko veic optometrists vai oftalmologs, parasti tiek novērtēta acu vispārējā veselība, acs refrakcijas stāvoklis, redzes asums, abu acu kopdarbība (binokulārā redze un stereoredze), acs lēcas akomodācijas spējas, acu muskuļu darbība un krāsu redze. Ja visi iepriekš minētie redzes parametri ir normas robežās, varam sagaidīt, ka ar redzi viss ir kārtībā, tomēr ne vienmēr tas tā ir. Vēl ir svarīgi, kā neirālā informācija, kas veidojas tīklenē, tālāk tiek apstrādāta augstākajos redzes sistēmas līmeņos, kuri atrodas smadzenēs. Šos visus ar redzi saistītos informācijas apstrādes procesus smadzenēs mēs saucam par redzes uztveri. Ar izmaiņām redzes uztverē bieži vien ir saistīti, piemēram, lasīšanas traucējumi. Ja bērnam standarta redzes testi neuzrāda būtiskas atkāpes no normas un bērnam tiek nodrošināts normāls mācīšanās process, bet tik un tā viņa lasīšanas spējas ir zemākas kā atbilstošā vecuma normas, tad lasīšanas grūtības ir saistāmas ar redzes uztveri. Tāpat arī tādas lietas kā uzmanības trūkums, pasliktināta atmiņa u.c. ir saistāmas ar uztveres izmaiņām. Darbs ar šiem bērniem ir efektīvāks, ja sadarbojas vairāki speciālisti, piemēram, optometristi, pedagogi un psihologi. Ir izveidoti arī vairāki speciāli testi, kuri ļauj novērtēt bērnu uztveres traucējumus. Daudzās valstīs ir attīstīties pat speciāls optometrijas virziens – uzvedības optometrija – kurš ir saistīts ar redzes uztveres problēmu risināšanu.

Latvijā redzes uztveres testi nav plaši pazīstami. Viens no mūsu projekta mērķiem ir izpētīt skolas vecuma bērnu uztveri, lai projekta noslēgumā izvērtētu redzes traucējumu ietekmi uz mācīšanās procesu. Vēl viens no mērķiem ir izstrādāt diagnostikas metodiku redzes uztveres traucējumu novērtēšanai. Tālāk tekstā ir aplūkoti daži no testiem, kurus mēs plānojam izmantot bērnu redzes uztveres dažādu aspektu novērtēšanai.

REDZES UZTVERES KOMPONENTES

Lasīšanas grūtības: definīcija, izplatība, pazīmes

Lasīšana ir unikāla cilvēka izziņas prasme un ļoti nozīmīga modernajā sabiedrībā. Lasītprasme un tās attīstība ir cieši saistīta ar valodu (fonoloģija, morfoloģija, sintakse, semantika), redzi, uzmanību, atmiņu, acu kustībām un izpratni. Pateicoties šo komponentu ātrai un precīzai sadarbībai attīstās lasītprasme un lasīšanas process kļūst automātisks. (Norton & Wolf, 2012) Tā kā šī prasme lielā mērā var ietekmēt cilvēka mācīšanas spējas un panākumus gan skolā, gan visas dzīves garumā, jau bērna vecumā ir svarīgi pievērst uzmanību tās attīstībai.

Saskaņā ar 2009. gadā publicētiem datiem (*National Center for Learning Disabilities, US*) apmēram 5% skolēnu ir dažāda veida mācīšanas grūtības. Viens no biežāk izplatītajiem mācīšanas grūtību veidiem ir disleksija. Cilvēkiem ar mācīšanas grūtībām tā tiek novērota apmēram 80% gadījumos. Literatūrā terminus „*disleksija*”, „*specifiski lasīšanas traucējumi*”, „*lasīšanas traucējumi*” un arī „*lasīšanas grūtības*” lieto pārmaiņus kā sinonīmus (Cortiella, 2011; Shaywitz & Shaywitz, 2001; Velluntino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004).

Disleksija ir ģenētiski pārmantojama slimība. Atkarībā no izmantotās definīcijas un diagnostikas kritērijiem, ASV lasīšanas grūtības novēro no 5% līdz 17,5% skolas vecuma bērniem (Shaywitz, 2001, 1998). Uzskata, ka disleksija biežāk skar zēnus nekā meitenes (Rutter, Caspi, Fergusson, Horwood, & Goodman, 2004), kaut gan ir pētījumi, kas parāda, ka tā ir apmēram vienādi izplatīta meiteņu un zēnu vidū (Shaywitz & Shaywitz, 2001).

Disleksija ir neiroloģiskās dabas traucējums, kura gadījumā cilvēkiem ir traucēta spēja uztvert rakstu valodu, kā arī ir apgrūtināta lasītprasmes un rakstīšanas apguve (Gabrieli, 2009; Shaywitz & Shaywitz, 2005; International dyslexia association, 2013). To raksturo ar grūtībām precīzi un veikli atpazīt vārdus, saukt vārdus pa burtiem un saprast izlasīto tekstu (Cortiella, 2011; Handler & Fierson, 2001). Tajā pašā laikā par disleksiju sauc arī tādus gadījumus, kad ir traucēta uztvertā skaņas apstrāde (Gabrieli, 2009; Shaywitz & Shaywitz, 2005; Tallal, 2004; Wright, Bowen, & Zecker, 2000; Bradley & Bryant, 1983). Cilvēkiem ar disleksiju var būt arī runas traucējumi, kas izpaužas kā grūtības skaidri izteikties vai arī pilnībā saprast, cita cilvēka teiktā jēgu. Pie disleksijas pazīmēm pieskaita

arī burtu vai vārdu apmaiņu vietām lasot, kā arī rakstīšanu spoguļrakstā. Tomēr minētas pazīmes disleksijas definīcijā netiek iekļautas, jo, kā rāda pieredze, tās nereti tiek novērotas bērniem, mācoties lasīt un rakstīt, arī normālas lasītprasmes attīstības gadījumā. (Handler & Fierson, 2001; Velluntino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004; (International dyslexia association, 2013)

Tā kā disleksijas gadījumā augstāka līmeņa domāšana visbiežāk netiek skarta, šie cilvēki var būt ļoti radoši, apķērīgi un spējīgi matemātikā, zinātnē, mākslā un pat rakstīšanā. Disleksijas izpausmes ir ļoti individuālas – tās ir atkarīgas no traucējuma smaguma, bērna apmācības metodēm un rehabilitācijas (International dyslexia association, 2013). Visbiežāk bērniem ar lasīšanas traucējumiem ir raksturīgas samērā vieglas pakāpes lasīšanas grūtības un tikai nelielai daļai novēro smagākas pakāpes traucējumus. Novērtējot lasītprasmi, ir ļoti svarīgi atšķirt bērnu ar vecumam atbilstošām lasīšanas spējām no bērna ar lasīšanas traucējumiem. Tā kā robeža, kas populācijā skaidri atšķirtu „labus” lasītājus no lasītājiem ar disleksiju, neeksistē, ir pieņemts, ka lasīšanas spēju sadalījumā bērni ar disleksiju ieņem zemāko daļu. (Shaywitz, Escobar, Shaywitz, Fletcher, & Makuch, 1992; Lyon, 1996)

Katrā vecumā disleksijai ir raksturīgas dažādas specifiskas pazīmes, kas ievērojami var palīdzēt traucējumu atklāšanā. (Shaywitz, 1998) Piemēram, riska grupā nonāk visi bērni ar disleksiju ģimenes anamnēzē, ar aizkavētu runas attīstību, bērni kas līdz skolas vecumam nespēj iemācīties burtus, vai arī tie, kas pirmajā skolas gadā neiemācās lasīt. Visbiežāk lasīšanas grūtības pamana pirmajos skolas gados (apmērām līdz 9 gadu vecumam) tad, kad novēro, ka bērna lasītprasme neatbilst viņa vispārējām spējām, vecumam un/vai klases līmenim. (Shaywitz & Shaywitz, 2003) Uzskata, ka lasīšanas traucējumu savlaicīga atklāšana un attiecīgas palīdzības sniegšana bērnudārzā un pirmajā skolas gadā, var ievērojami uzlabot bērnu lasīšanas spējas (Torgesen, 2002).

Tā kā disleksija nav saistīta ne ar cilvēka intelektuālo attīstību, ne ar vēlmi mācīties, pielietojot atbilstošas apmācību metodes, cilvēki ar disleksiju spēj mācīties labi (International dyslexia association, 2013). Tomēr, lasītājam ar disleksiju, lasīšanas uzdevums prasa daudz lielāku uzmanību, koncentrēšanos un enerģiju, kas padara lasīšanu, nepatīkamu, apgrūtināšu un nogurdinošu. Lasīšanas traucējumiem attīstoties bērnībā, tie saglabājas visa mūža garumā. Lai arī daudzi cilvēki ar lasīšanas grūtībām var

iemācīties lasīt pareizi, tomēr problēma ar vieglu un tekošu lasīšanu saglabājas – viņi turpina lasīt lēni, un lasīšana tā arī nekļūst automātiska. (Shaywitz, 1996) Laika gaitā atsevišķi cilvēki iemācas tik labi kompensēt lasīšanas grūtības, ka jau pusaudžu vecumā vienīgā klīniski novērojamā disleksijas izpausme, kas atšķir „vidējo” no „slikta” lasītāja, ir samazināts lasīšanas ātrums (Lefly & Pennington, 1991). Kaut gan visi cilvēki ar disleksiju lasa lēni, tomēr jāatceras, ka ne visiem cilvēkiem, kas lasa lēni tiks novērota disleksija (Handler & Fierson, 2001)!

Ilgus gadus domāja, ka disleksijas pamatā ir traucējumi redzes sistēmā. Tomēr vēlākie pētījumi parādīja, ka tās cēlonis ir ar valodu saistītas kognitīvas dabas problēmas. Disleksijas gadījumā tiek traucēta spēja apstrādāt atsevišķas lingvistiskās vienības – fonēmas jeb skaņas, kas veido visus vārdus. (Shaywitz, 1996; Velluntino et al., 2004) Šajā gadījumā lasītājam sagādā grūtības piešķirt raksturīgas skaņas (fonēmas) vārda vizuālajām pazīmēm (burtiem), atpazīt vārdu un saprast tā jēgu (Shaywitz & Shaywitz, 2001).

Uzskata, ka disleksija varētu būt saistīta ar smadzeņu struktūru integrācijas problēmām, proti, kad vienai daļai jāsadarbojas ar otru, taču tas nenotiek, vai notiek pa izmainītiem ceļiem. Pētījumi parāda, ka cilvēkiem ar disleksiju lasīšanas laikā novēro darbības traucējumus smadzeņu aizmugurējā daļā, kur arī lokalizējas par lasīšanu atbildīgie centri. Tomēr cilvēki ar lasīšanas traucējumiem cenšas kompensēt šos bojājumus un ar laiku iemācās izmantot citus smadzeņu apgabalus. (Shaywitz & Shaywitz, 2001)

Dažreiz pie smagākam disleksijas formām tiek novērots papildu traucējums, kurā gadījumā bērns nespēj ātri automātiski nosaukt dažādus simbolus (*rapid automatized naming*), piemēram burtus, ciparus un attēlus. (Wolf, 1999) Šis traucējums sīkāk tiks apskatīts nodaļā par acu kustībām.

Redzes uzmanība

Pēdējos gados pētnieki ir pievērsušies dažādām disleksijas un mācīšanās grūtību teorijām un meklējuši tām skaidrojumu un pierādījumus. Itāļu pētnieku grupa uzrāda pirmos pierādījumus, ka redzes telpiskai uzmanībai ir svarīga loma pirmskolas vecumā, un, to novērtējot šajā vecumā, var prognozēt lasīšanas prasmi nākotnē. Kā arī redzes uzmanības stimulēšana ir laba profilakse disleksijas novēršanai agrīnā stadijā.

Acu kustības

Lasīšana ir sarežģīts, kognitīvs process, kas balstās uz voluntāru skata pārnesi un ietver dažādu informācijas apstrādes procesu saskaņotu darbību. Viena no svarīgākajām komponentēm veiksmīgam lasīšanas procesam ir precīza, voluntāra skata pārnese jeb sakādiskās acu kustības. Sakāde ir skata pārnese no viena fiksācijas punkta tekstā uz nākošo. Vidēji sakādes garums ir 7 līdz 9 rakstu zīmes. Laiku starp šiem pārlēcieniem sauc par skata fiksāciju, kas vidēji ilgst 250ms. (Rayner, 1998; Liveredge & Findlay, 2000) Šajā laikā tiek programmēta nākamā sakāde, kā arī apstrādāta informācija par izlasīto burtu kopu – atpazīts vārds, tā nozīme un saistība tekstā, un tiek izvēlēta nākamā fiksācijas vieta.

Informācija par izlasīto tekstu tiek saglabāta un sakārtota īslaicīgās atmiņas centros (short term memory). Kamēr centrālās foveolas zona apstrādā informāciju par vārda atpazīšanu, parafoveālās tīklenes zonas un to korespondējošie centri smadzenēs analizē informāciju par vārda formu un garumu (Gary & Vogel, 1995) šie dati tiek izmantoti, lai vadītu nākošo sakādi uz nākošo fiksācijas punktu.

Lasīšanas laikā tiek veiktas arī regresijas, kas ir skata pārnese, atgriešanās uz jau izlasīto vietu tekstā. Lasot, 85% no sakādēm ir pa labi vērstas un 15% ir regresijas (Rayner, 1998). Regresijas veic arī visprasmīgākie lasītāji, bet vairāk tās tiek veiktas, ja lasītais teksts ir sarežģīts. Veikto sakāžu skaits samazinās līdz ar lasītprasmes uzlabošanos. Piemēram, pirmklasnieks vidēji veic 224 sakādes, lai izlasītu 100 vārdus, kamēr augstskolas students veic vidēji 90 sakādes uz 100 vārdiem. (Gary & Vogel, 1995)

Dažādi pētījumi ir parādījuši saistību starp vājām okulomotorajām prasmēm un lasīšanas grūtībām. Pētījumi rāda, ka lasīšanas acu kustību raksturlielumi bērniem ar lasīšanas grūtībām un labiem lasītājiem ir atšķirīgi. Pētnieki jau 1958. gadā izvirzīja hipotēzi, ka cilvēki ar disleksiju veic vairāk fiksāciju un regresiju. Par iemeslu uzskatīja vārdu apstrādes grūtības. Vēlāk citos pētījumos tika izvirzīta alternatīva interpretācija – šīs atšķirības lasīšanas acu kustību raksturlielumos varētu būt okulomotoro problēmu dēļ. Tika parādīts, ka lasot arī ļoti viegli saprotamu tekstu, bērniem ar disleksiju ir netipiskas acu kustības. Šīs netipiskās acu kustības tika uzskatīts kā iemesls teksta apstrādes problēmām. (Rayner, 1998) Secīgi demonstrējot vārdus tajā pašā vietā uz ekrāna, iespējams lasīt neveicot sakādes. Pētījumos ir atrasts, ka bērni ar lasīšanas grūtībām labāk

veic šādu uzdevumu. Citu pētnieku iegūtie dati rāda, ka lasīšanas grūtības pašas par sevi ir cēlonis netipiskajām acu kustībām disleksijas gadījumos. (Olson, Klieg, & Davidson, 1983; Prado, Dubois, & Valdois, 2007; Rayner, 1998)

Vārdu atpazīšana

Lai novērtētu bērna lasīšanas spējas, parasti praksē tiek pielietota viena atskaites sistēma- lasīšanas ātrums. Taču šis mērījums vairāk vai mazāk ir fakta konststācija. Bērniem ar lasīšanas grūtībām tas neuzrāda iespējamo problēmas cēloni, kā arī neraksturo citus svarīgus rādītājus. Lasīšanas procesā notiek zināmu vārdu automātiska atpazīšana, nezināmu vārdu kodēšana un ātra vārdu saukšana. Ja bērnam kāda vai pat vairākas no šī procesa sadaļām ir traucētas, rodas lasīšanas grūtības. Secinam, ka praksē nepieciešams pielietot specifisku uzdevumu kopumu pilnīgai lasītprasmes novērtēšanai un grūtību izvērtēšanai.

Pētnieki pārsvarā norāda trīs iemeslus, kāpēc var rasties lasīšanas grūtības, kuras parasti pārklājas, bet tās, iespējams, ir atšķirt:

1. Fonoloģiskais deficīts, pamata problēma ir mutiskajā valodā- nespēja saprast saistību starp vārdu un tā izrunu. (Mubanga, 2010)
2. Ātrā vārdu saukšana jeb ortogrāfiskās apstrādes deficīts iespaido ātrumu un precizitāti.
3. Sapratnes deficīts. (Moats & Tolman)

Vārda atpazīšana sākas no tā brīža, kad uz vārdu tiek fokusēta uzmanība. Pirmajā atpazīšanas posmā vārds tiek atpazīts pēc ortogrāfiskām pazīmēm, otrajā pēc fonoloģiskām un/vai semantiskām (nozāre, kas pētī vārda nozīmi) pazīmēm.

Izdala divus diskrētus ceļus, pa kuriem tiek atpazīti vārdi: pirmais ir fonoloģiskais ceļš un otrs – leksiskais ceļš. Fonoloģiskajā ceļā bērns izmanto lingvistiskos fonoloģijas noteikumus, lai atzītu fonētiski pareizus vārdus vai nevārdus. Leksiskajā ceļā tiek izdarīti secinājumi no savām zināšanām par ortogrāfiskiem kodiem. Fonētiski regulāros vārdus var atpazīt, izmantojot vienu vai otru ceļu. Nevārdi un fonētiski nezināmie vārdi tiek identificēti tikai izmantojot fonoloģisko ceļu, jo tie neietilpst bērna vārdu krājumā. (Martens & DE Jong, 2006) *W. Van den Broeck, A. Geude Cognitive Psychology, 65, (2012)* parāda, ka bērniem ar lasīšanas grūtībām ir samazināta uztvere, lasot vārdus un

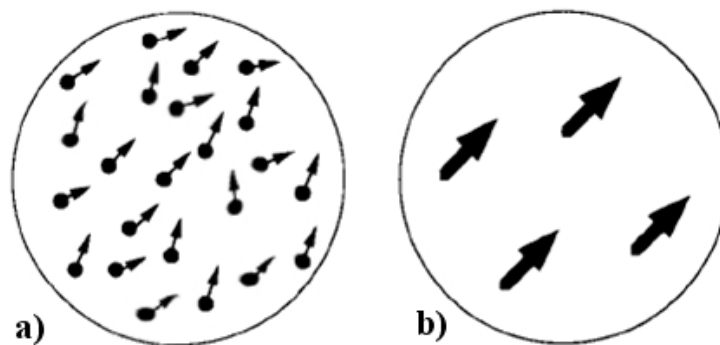
ievērojami samazināta, lasot nevārdus, salīdzinot ar lasītājiem bez grūtībām. (Van den Broeck & Geude, 2012)

Apstrādes procesa ātrums nav mazsvarīgs lielums vārdu atpazīšanas procesā. Cilvēka redzes sistēma ir ļoti ātra un precīza, lai iegūtu informāciju par apkārtējiem objektiem. Vidējais un minimālais reakcijas laiks ir 450 ms un 250 ms, tie ietver redzes procesa ātrumu un atbildes izpildīšanu (motora darbība). Ja tiek runāts tikai par redzes procesa apstrādes laiku, tad var minēt 150 ms un dažreiz pat īsāku laiku (Kircher & Thorpe, 2006).

Koherentās kustības uztvere

Apkārtējās pasaules uztveres un izziņas procesu analīze vienmēr ir bijusi nozīmīgu zinātnes pētījumu pamatā. Cilvēks reālās vides objektus uztver, analizējot to vizuālās īpašības un kustību. Vienotās jeb globālās kustības pētījumi sniedz informāciju par cilvēka spēju uztvert komplicētu elementu kopumu un kustību izmaiņas ikdienas vidē, jo arī apkārtējā pasaulē viss ir saistīts un nepārtraukti mijiedarbojas.

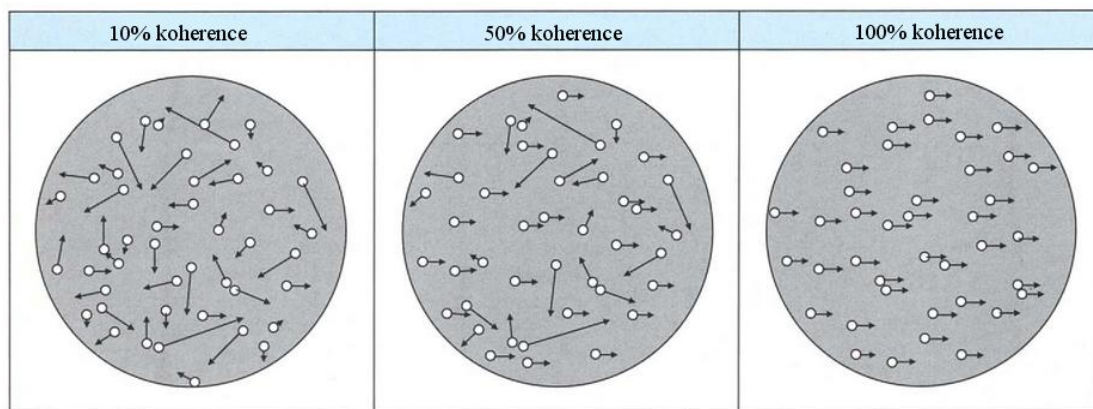
Lai pētītu kustības uztveres mehānismus, nepieciešams izmantot komplicētākus testus, ar kuru palīdzību ir iespējams analizēt arī detalizētākus kustības parametrus, piemēram, konkrētā virziena ietekmi uz kustības uztveri, kustības selektivitāti, sapārotību, transparenci. Vienotā kustība ir saskaņotas kustības uztvere trokšņainā kustību jūklī (Jeroen & Boxtel, 2005). Par globālu jeb vispārēju kustību runā gadījumos, kad lokālās kustības atsevišķas trajektorijas skata laukā tiek apvienotas un uztvertas kā saskaņota virzība, veidojot lielāku (vispārēju) kustības stimulu (skat. 1. attēlu) (Grossberg, 1993).



1. attēls. Vienotās kustības uztvere: a) stimuli ar individuālu lokālo trajektoriju; b) lokālās kustības stimuli tiek uztverti kā vienota kustība (Grossberg, 1993)

Kustības uztveres novērtēšanai parasti tiek izmantoti izkliedēto punktu kustības testi (*random dot kinematograms* – RDK), ar kuru palīdzību tiek noteikts kopējais vienotās kustības jutības sliekšnis.

RDK ir kustības stimuluss, kas sastāv no daudziem atsevišķiem lokāliem punktiem. Stimula kustības brīdī daļa lokālo punktu kustas vienā konkrētā virzienā (signāla punkti), bet pārējie punkti kustas nesaskaņotā virzienā jeb randomizēti (trokšņa punkti) (Hutchinsona, Arena, Allen, & Ledgeway, 2012). Palielinoties vienā virzienā kustošo punktu skaitam (t.i., palielinoties kustības koherencei), kļūst vieglāk uztvert globālo kustību (skat. 2. attēlu). Kustības uztveres sliekšnis atbilst minimālajam vienā virzienā kustošam lokālo punktu skaitam, kas nepieciešams, lai spētu radīt iespaidu, ka viss punktu lauks kustas konkrētā virzienā (Braddick, 1995).

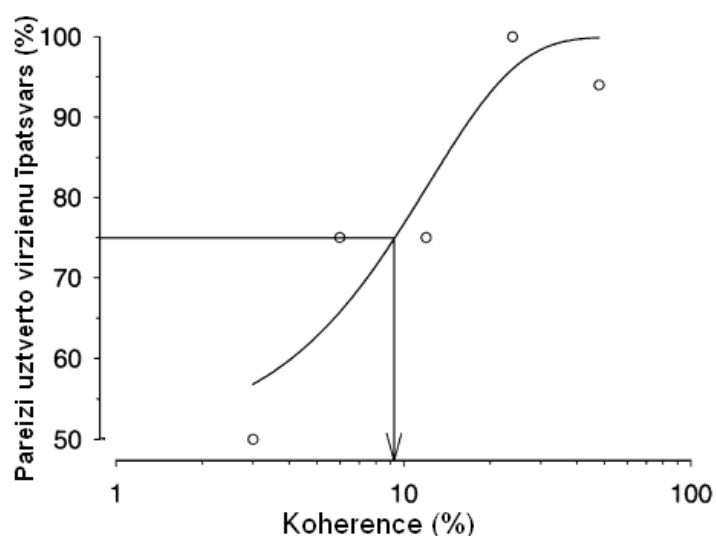


2.attēls. Vienotās kustības stimuli ar dažāda līmeņa koherenci (Braddick, 1995)

Vienotās kustības uztveres pētījumi palīdz precīzāk izprast redzes sistēmas uzbūvi un attiecīgo smadzeņu apgabalu funkcionālo aktivitāti un nozīmi redzes uztverē. Lai uztvertu kustību, nepieciešama sarežģīta stimulu apstrāde, kas nav pilnvērtīgi iespējama tikai tīklenes robežās. Šajos procesos iesaistās Laterāli genikulārais ķermenis ar magnocelulāro šūnu slāni, primārā redzes garoza (V1), sekundārā redzes garoza (V2) un V5/MT smadzeņu zona. Lokālās kustības analīze notiek tīklenes līmenī, bet vienotas kustības uztvere un integrācija notiek V1 un V5/MT zonā. (Laycock, Crewther, Kiely, & Crewther, 2006)

Par kustības uztveri atbild magno šūnu redzes ceļš smadzenēs – magnocelulārais – dorsālais jeb „Kur”, kas uzrāda augstu kontrastjutību un zemu izšķirtspēju (Stackdale & Thompson, 2012). Vairāki pētnieki parāda (Lovergove, W.J. 1980, Stein, J., 2003 Laycock, R. 2006, Ridder III, W.H., 2001), ka bērniem ar lasīšanas grūtībām novēro šīs sistēmas

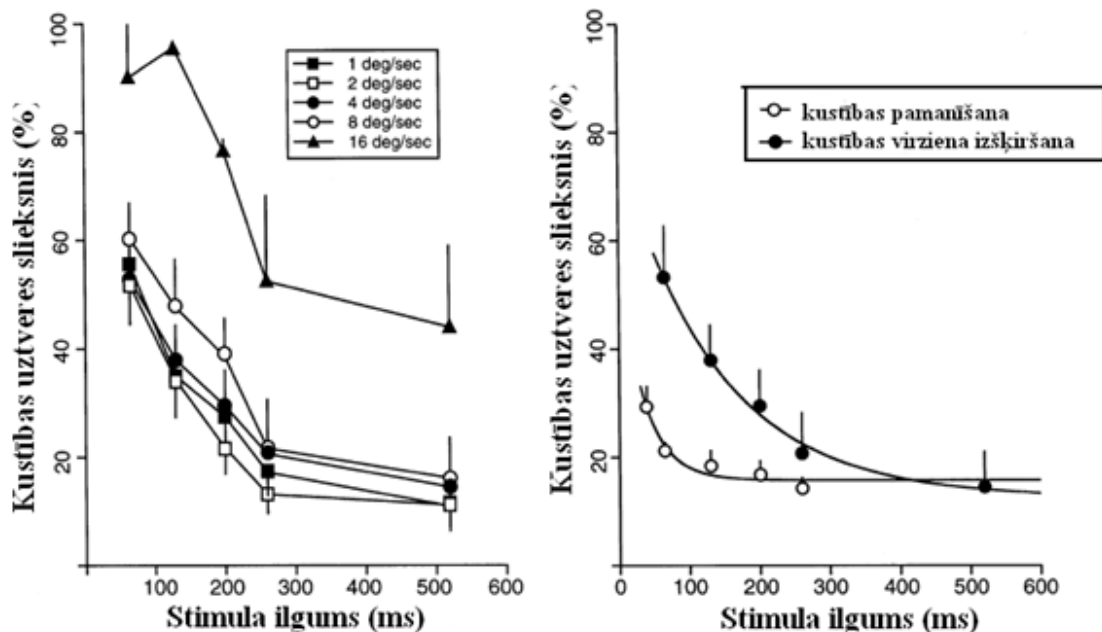
samazinātu darbību. Pētījumi parāda līdz pat 30% atšķirīgu redzes komponentu uztveri - sliekšņa pieaugumu, arī vienotas kustības uztverē.



3. attēls. Kustības koherences ietekme uz globālās kustības uztveri (Chena, Nakayama, Levya, & Matthysea, 2003)

Y.Chen ar kolēģiem 2003. gada veiktajā pētījumā par koherences ietekmi uz globālās kustības uztveri, izveido koherentu stimulu uztveres psihometrisko funkciju (skat. 3. attēlu). Tika skatīta kustības uztvere pie 5 koherences līmeņiem (3%, 6%, 12%, 24% un 48%), secinot, ka visgrūtāk nosakāms kustības virziens ir pie zemas jeb 3% koherences (pareizi uztverto virzienu īpatsvars 50%), bet vieglāk un precīzāk pie 24% un 48% koherences (pareizi uztverto virzienu īpatsvars pārsniedz 90%). Uztverto kustības virzienu 75% precizitāte tiek sasniegta pie 9,2% koherences.

Savukārt Masson 1999. gada pētījumos apskata kustības uztveres sliekšņa atkarību no stimula demonstrācijas ilguma. Kustības pamanīšanas notiek ātrāk nekā kustības virziena izšķiršana, tomēr, sasniedzot demonstrācijas ilgumu 400 ms, abi iepriekšminētie procesi savstarpēji pārklājas, t.i., kolīdz tiek pamanīta kustība, uzreiz ir iespējams noteikt arī šīs kustības virzienu (skat. 4. attēlu). (Masson, 1999)



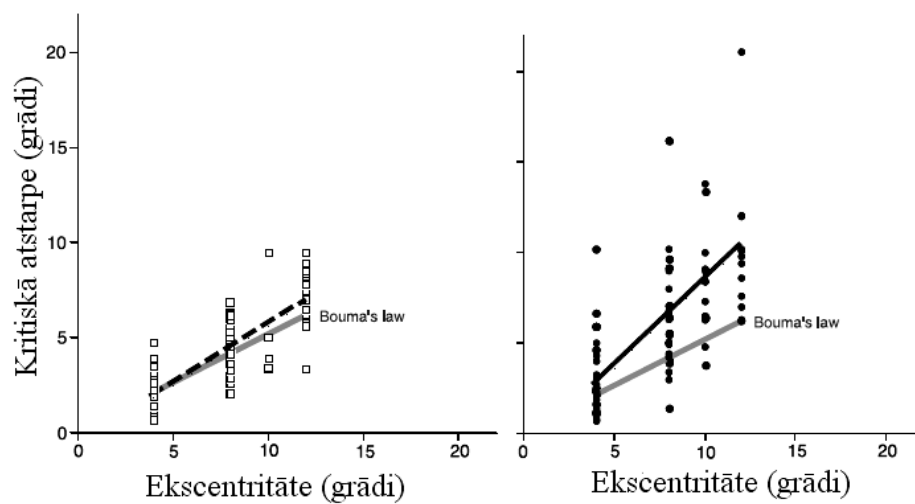
4. attēls. Kustības uztveres sliekšņa atkarība no stimula demonstrācijas ilguma (Masson, 1999)

Pūļa efekts perifērijā

Svarīgs redzes uztveres parametrs, kurš var ietekmēt bērna mācīšanās spējas, sevišķi lasītprasmi, ir pūļa efekts. Pūļa efekts ir traucēta redzes stimula atpazīšana, kuru rada blakus esoši objekti. Piemēram, lasot tekstu, traucējošie objekti ir burti, kuri atrodas abās pusēs burtam, uz kuru tiek fiksēts skatiens. Bērniem pūļa efekts ir lielāks nekā pieaugušiem. Mācoties lasot, tas parasti samazinās, līdz centrālajā daļā izzūd pavisam, izņemot bērnus ar lasīšanas problēmām, kuriem pūļa efekts var saglabāties paaugstināts. Perifērijā šis fenomens ir novērojams arī pieaugušajiem.

Viens no veidiem, kā novērtēt pūļa efekta lielumu, ir īslaicīgi rādot uz ekrāna 3 burtus un pētījuma dalībniekam liekot nosaukt vidējo burtu. Jo burti ir tuvāk viens otram, jo grūtāk atpazīt vidējo burtu. Jo lielāks pūļa efekts, jo mazāks būs pareizi nosaukto burtu skaits. Katram dalībniekam ir iespējams atrast minimālo attālumu starp burtiem, pie kura vidējā burta atpazīstamību neietekmē blakus esošie simboli. Šo minimālo attālumu sauc par kritisko atstarpi. Jo pūļa efekts ir lielāks, jo lielāka arī būs kritiskā atstarpe.

Dažu autoru pētījumi rāda (sk. 9.zīm.), ka pūļa efekts redzes lauka perifērijā ir izteiktāks bērniem ar disleksiju – aprūtinātu lasīšanas prasmi, kam pamatā pēc jaunākām teorijām ir neirālas izmaiņas redzes sistēmā.



5. attēls. Kritiskā atstarpe burtu atpazīšanai atkarībā no ekscentritātes bērniem bez (pa kreisi) un ar disleksiju (pa labi) (Martelli, Filippo, Spinelli, & Zoccolotti, 2009).

REDZES UZTVERES NOVĒRTĒŠANAS METODIKA SKOLAS VECUMA BĒRNIEM

Lasītprasmes novērtēšana

Praksē lietotas lasītprasmes novērtēšanas metodes un raksturlielumi

Skolas vecuma bērniem, lasīšanas traucējumu diagnosticēšanai izmanto vairākus testus. Pamatā bērniem pārbauda lasīšanas, rakstīšanas, valodas un kognitīvās spējas, kā arī papildus novērtē viņu akadēmiskos sasniegumus (piemēram, matemātikā). (Shaywitz, 1998)

Svarīgākie bērnu lasītprasmes raksturlielumi ir lasīšanas precizitāte (*reading accuracy*), lasīšanas vieglums (*reading fluency*), ka arī lasīšanas efektivitāte (*reading efficiency*) (Shaywitz & Shaywitz, 2003).

Lasīšanas vieglums ir spēja lasīt skaļi, ātri, precīzi un ar atbilstošu izteiksmi. Tas ir viens no svarīgākajiem lasītprasmes rādītājiem, kas lielā mērā nosaka izlasīta teksta sapratni. (Report of the National Reading Panel, Hudson, Lane, & Pullen, 2005)

Atsevišķos gadījumos disleksija tiek atklāta tikai vidusskolā vai pat augstskolā, jo tajā laikā ir nepieciešamas sarežģītākas lasīšanas un rakstīšanas spējas. Lietojot atbilstošās novērtēšanas metodes, lasīšanas traucējumus var atklāt jebkurā vecumā. Piemēram, lai klīniski atšķirtu cilvēku ar labu lasītprasmi no cilvēka ar lasīšanas grūtībām, pieaugušā vecumā iesaka novērtēt lasīšanas ātrumu lasot balsī, ka arī rakstīšanas spējas (Shaywitz & Shaywitz, 2001, 2003; Handler & Fierson, 2001). Pieaugušiem testi, ko lieto lasītprasmes novērtēšanai skolas vecuma bērniem, var uzrādīt kļūdainus rezultātus, jo tie pamatā novērtē lasīšanas precizitāti, nevis automātiskumu (ātrumu) (Shaywitz & Shaywitz, 2003).

Tālāk tiks aprakstīta lasītprasmes novērtēšanas metodika, ko izmantojām bērnu redzes uztveres skrīningā.

Aprīkojums

Septiņi analogiski teksti (vārdu skaits – 130, vidējais vārdu garums – 5 burti), hronometrs. Teksti ir sagatavoti uz A4 formāta kartēm (skat. 6. att.) (melnie burti uz balta fona, Times New Roman rakstā, burtu izmērs 16pt). Rezultātu un kļūdu pierakstam novērtētājs lieto atbilstošos septiņus darba tekstus.

Reiz divi velniņi, kas katru dienu netālu no elles vārtiem uz visādām neprotāmām lietām bija mēģinājuši ievest manīja, ka vecā vēlme kas tur aiz tik daudz bija. Viņi tādēļ p nevarēja sas atslēdza tād saņemdami. izspruka lau uztaisīja die bet, tā kā vi ka troksni t	Tūliņ aiz mājas sākās saimnieka pļava un stiepās tālu projām. Velniņi bija dzirdējuši, ka saimnieks par pļavu bija priecājies un brangs siens.” Tā kā viņi pati no sevis top par sie pirms tas bija noticis, u saimnieka jaukās cerīb slotas, kuras tūliņ pārvi rīkiem, nostājās viens v sāka zāli pļaut. Darbs bija grūts, bet gā kad rīta blāzma nosārtc nopļauta un zāle gulēja izveicīgākie pļāvēji bū noguruši, aizvilkās uz i piecēlies un redzēja pļe rokas sasita kopā.	Un abi mazie velniņi, kuriem jau sen bija apnicis ar uguni vien spēlēties, piecēlās, ieskrēja pļavā, plūca skaistās puķes un pakaļ un izrāva velniņi un nezir putnu dziesmās. tie redzēja mazi un tas viņiem tē ņemot par biedu Jautrās vāverīte koku kokiem, p norietēšanai. Tā čiekuru sēklas t egles, arī velniņ aizmigt. Viņi bi nu tiem sāka m	Redziet,” burvis runāja. „Vēlos jūsu princesi dabūt par sievu. Bet nevaru nekādi pie viņas tikt klāt. Ar varu to nespētu aizvest, un ar viltu man tas līdz šim nav laimējies. Tādēļ jums man jāpalīdz. Princesei ir brīnišķīgs goda krēsls, kurā viņa sēd, preciniekus saņemdama. Atzveltnē, taisni pret pakausi, ir iesista veca, sarūsējusi nagla. Tiklīdz nu viņa galvu atspiež pret šo naglu, viņa tūliņ redz, kas viņas priekšā stāv: vai tiešām jauns, skaists princis vai tāds, kas tikai šādu izskatu pieņēmis. Tā jau viņa daudz varenu burvju pazinusi un ar kaunu aizdzinusi. Lai nu man arī tā neizdotos, tad jums nagla jāizvelk un jāiedzen zemē, bet atzveltnē jāiesit cita, ko nometīšu jūsu priekšā. Rītā tad braukšu pie princeses precībās, viņa mani noturēs par skaistu princi, un tā man laimēsies viņu aizvest.”
--	---	---	---

6.attēls. Lasītprasmes novērtēšanas testa paraugi.

Metodika

Bērnām novērtē lasīšanas ātrumu balsī un sapratni par izlasīto tekstu. Testa izpildes ātrumu nosaka ar hronometru un pieraksta sekundēs. Visi teksti sastāv no divām rindkopām un jauktā secībā līdzvērtīgi tiek lietoti visās vecuma grupās. Sapratni par izlasīto tekstu novērtē uzdodot divus jautājumus – viens katrai rindkopai (kopā 14 jautājumi). Gadījumā, ja skolēns sniedz pareizo atbildi vismaz uz vienu jautājumu, tiek uzskatīts, ka viņš lasa ar sapratni.

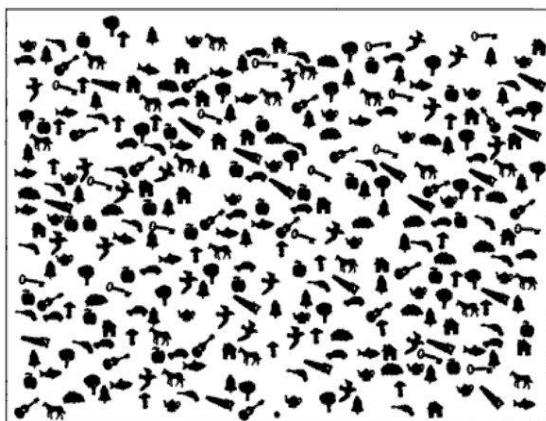
Testa izpilde

Pirms novērtēšanas bērnam tiek dota instrukcija lasīt ātri, skaļi un ar sapratni. Bērnu savlaicīgi brīdina, ka testa noslēgumā būs nepieciešams atbildēt uz jautājumiem par teksta saturu. Tests tiek pildīts ierastā lasīšanas attālumā (30-40 cm), sēžot skolas solā. Atkarībā no vecuma un lasīšanas spējām, skolēns lasa visu tekstu vai tikai vienu rindkopu (dažreiz mazāk). Testa izpildes laikā novērtētājs uzmanīgi klausās un darba tekstos atzīmē visas skolēna pieļautās kļūdas – nepareizi izlasītus burtus un vārdus, izlaistas rindiņas, kā arī izlaistus, vairākas reizes izlasītus un papildus izlasītus vārdus. Testu pārtrauc, ja bērns lasa ilgāk par trīn minūtēm. Atkarībā no izlasītā teksta daudzuma novērtētājs uzdod

bērnam vienu vai abus jautājumus. Gadījumā, ja bērns nespēj atbildēt ne uz vienu jautājumu, novērtētājs lūdz pastāstīt ko bērns atceras no izlasītā teksta.

Redzes uzmanības novērtēšana

Lasītprasmes viens no cēloņiem pirmslasīšanas periodā ir neirokognitīvais deficīts. Svarīgi faktori, kas var stimulēt vai tieši otrādi kavēt lasītprasmes attīstību, ir runas spējas, mācīšanas metodes un vecāku iesaistīšanās. Burtu saukšana ir cieši saistīta ar fonoloģiskām spējām. Pētnieki meklē labākos risinājumus, kā varētu novērtēt lasītprasmes spējas un kā tās varētu prognozēt lasītprasmes attīstību pirmskolas vecumā (Franceschini, Gori, Ruffino, Pedrolli, & Facoetti, 2012). Kādus novērtēšanas testu piedāvā pētnieki? Viens no tiem ir redzes telpiskās uzmanības tests (sk. 1.zīm.), kurā bērnam uzdevums ir atrast konkrētus simbolus, piemēram, zvaniņus, tos nosvītrot. Tiek rādīti gan liela izmēra, gan maza izmēra simboli.



7.attēls. Redzes uzmanības tests, kurā jāatrod un jāizsvītrot zvaniņi.

Pēc uzdevuma izpildīšanas tiek saskaitītas kļūdas – neatrastie zvaniņi un nepareizi nostrīpotās figūras. Šis tests varētu būt grūts mazo klašu skolniekiem. Līdz ar to eksistē arī citi varianti, kas paredzēti mazākiem bērniem.

Vēl viens labs tests redzes uzmanības novērtēšanai ir TMT (*trail making test*) jeb līnijas vilkšanas tests. Mazākiem bērniem, kuri nezina vēl alfabētu vai tas sagādā grūtības, lieto krāsu TMT testu, proti, A daļā pāra skaitļi ir gaiši sārta u nepāra skaitļi ir dzeltenā krāsā. Savukārt B daļā pamīšus jāsavieno ar līnijām vienas krāsas pirmo skaitli ar otras krāsas pirmo skaitli utt.

Standarta versijas TMT tests

Ar TMT testu nosaka uzmanību, ātrumu un mentālo elastīgumu. Tests ietver gan A, gan B daļu (sk. 2.zīm.). Pirmā A daļa ir diezgan vienkārša un parasti nesagādā problēmas dažāda vecuma bērniem. Pētnieki ir parādījuši tieši TMT testa B daļas izpildes laika un precizitātes saistību ar cilvēka kognitīvajām spējām. Šo testu arī var lietot novērtējot dažādu neiroloģisko saslimšanu gadījumos, kad ir svarīgi novērtēt smadzeņu funkcionalitātes izmaiņas (Atkinson et al., 2010).

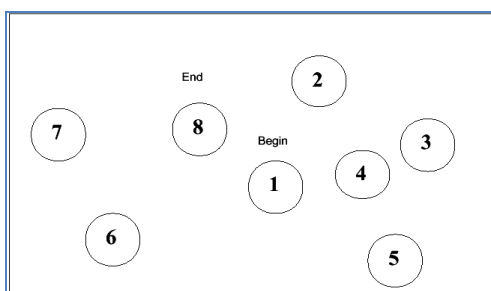
Reti var atrast pētījumus, kuros pielietots tests skolas vecuma bērniem mazākās klasītēs. Tas ir saistīts ar uzdevuma sarežģītību, jo B daļa ir grūtāk izpildāma šajā vecumā. Taču ir variācijas šim testam, lai to varētu pielietot pat pirmskolas vecuma bērniem, piemēram, krāsu TMT tests.

Aprīkojums

Testa A un B daļas novērtēšanas kartes (A5), testa paraugi (A6), novērtētāja darba lapa kļūdu un rezultātu pierakstam (A6), hronometrs un zīmulis.

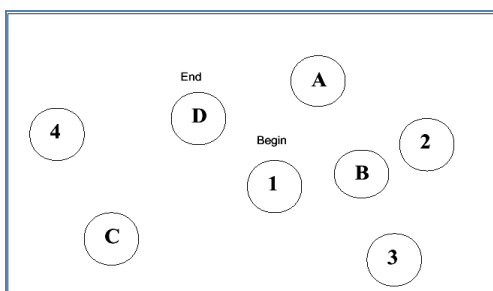
Metodika

Testa A daļā uz papīra lapas ir izvietoti skaitļi no 1 līdz 25, kas ir iezīmēti vienāda lieluma apļos. Testa mērķis ir savienot šos apļus pēc iespējas ātrāk, kā arī izpildīt to precīzi, mēģinot izvairīties no kļūdām. Skaitļi no 1 līdz 25 ir izvietoti haotiski, taču jāsavieno ar līnijas palīdzību pareizā, augošā secībā, sākot ar 1, turpinot ar 2 un tā tālāk līdz 25. Pirms veic testa izpildi, skolēnam parāda A daļas paraugu, skaitļus no 1 līdz 8. Nepieciešamības gadījumā veic testa izmēģinājumu uz A daļas parauga (sk.2.zīm.).



8.attēls. TMT testa A daļas paraugs.

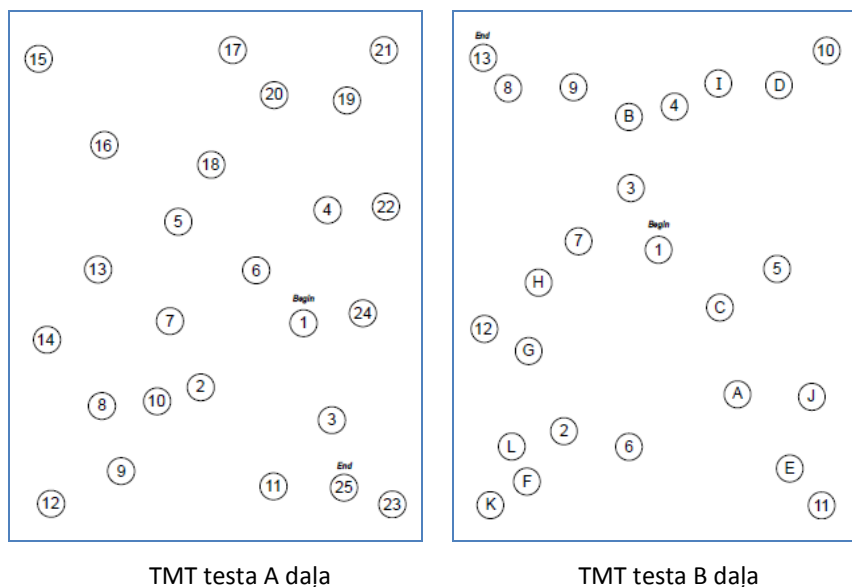
Testa B daļa sastāv no 25 apļiem, no kuriem 13 apļos ir skaitļi no 1 līdz 13, bet 12 apļos – latīņu alfabēta burti no A līdz L. Simboli jāsavieno pamīšus – cipars – burts – cipars – burts. Savienošana jāsāk ar skaitli 1, bet jāpabeidz ar skaitli 13. Arī šai testa daļai ir paraugs, kas pirms testa veikšanas jāparāda vai jāizmēģina (sk.3.zīm.). Ja testa dalībnieks nespēj to paveikt 5 minūšu laikā, testu var pārtraukt.



9. attēls. TMT testa B daļas paraugs.

Kad testa izpilde skolēnam ir saprotama, tad pirms testa B daļas skolēnam jānoskaita alfabēts līdz burtam „L”. Ja skolēns ar to tiek galā, tad pirms tam vēl instruē, ka nebūs jālieto ne garie burti, ne burti ar mīkstinājuma zīmēm. Testa izpildes laikā var mazliet palīdzēt skolēnam to atgādinot, ja viņš meklē burtu, kurš nav ietverts šajā testa kartē. To par kļūdu neskaita. Testa izpildes laikā mēra katras daļas izpildes laiku, kā arī atzīmē kļūdas. Ja skolēns savienojis nepareizi divus simbolus (nav pareizā secībā), tad to uzreiz norāda un dod iespēju atrast pareizo nākamo simbolu. Ja skolēns ilgi kaut ko domā, viņam jāpajautā, ko viņš domā vai ko viņš meklē. Ja viņš nezina nākamo alfabēta burtu, tad var piepalīdzēt, aicinot skolēnu skaitīt alfabētu no sākuma vai burtu, kas atrodas vairākus burtus pirms savienojamā simbola. Taču to atzīmē kā kļūdu, jo šeit bija nepieciešama palīdzība. Testa A un B daļas kartes ir atspoguļotas 4.zīmējumā.

Papīra testa versijas lielākais mīnuss, ka grūtāk izsekot kļūdām, jo tās ir jāizķer līniju vilkšanas laikā, jāizdzēš un jāvelk pa jaunam uz pareizo objektu. Līdz ar to otra versija ir izveidota datorizētā veidā.

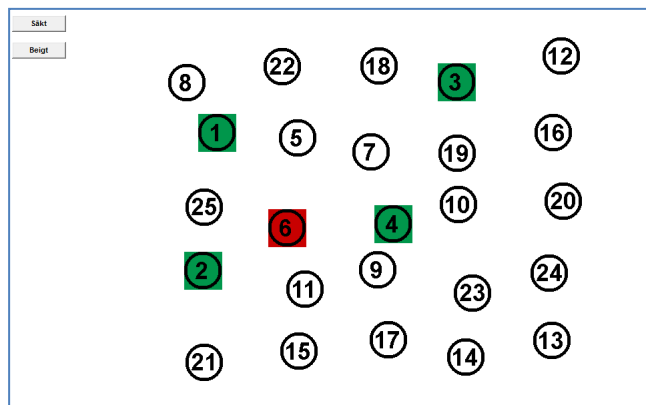


10. attēls. Līnijas vilkšanas testa A un B daļa. A daļā jāsavieno skaitļi no 1 līdz 25. B daļā pārmaiņus savieno skaitļus un burtus – 1-A-2-B-3-C utt.

Datorizētā TMT testa versija

Datorizētās versijas lielākais ieguvums ir katra soļa laika fiksēšana, kā arī datu failā uzrādās pieļautās kļūdas. Datorizētās versijas metodika ir tieši tāda pati kā standarta papīra versijai. Tests tiek veikts uz datora ekrāna. Ar peles palīdzību skolēns atzīmē simbolus pareizā secībā. Ja simbols ir nepareizi izvēlēts, tad uz ekrāna mazu brīdi simbols iekrāsojas sarkanā krāsā, šādi brīdinot skolēnu, ka ir izvēlēts nepareizs simbols. Ja ir pareizi izvēlēts simbols, tad tas iekrāsojas zaļā krāsā. Datorizētās versijas trūkums ir līniju neesamība. Ja papīra versijā varēja ik reizi apskatīties, kādi simboli iepriekš savienoti un kādā secībā tie ir veidoti, tad uz ekrāna līnijas netiek savienotas starp simboliem. Šeit mainās tikai simbola krāsa – ja pareizi atzīmēts, tad iekrāsojas un paliek zaļā krāsā, ja nepareizi – tad uz mirkli iekrāsojas sarkanā krāsā (sk.5.zīm.). Savukārt vērtējot testu no simbolu meklēšanas viegluma skata punkta, tad datorizētā versija varētu būt vieglāk veicama noslēguma fāzē, kad liela daļa simbolu ir iekrāsoti zaļā krāsā un tādējādi atvieglojot meklēšanu starp atlikušajiem neiekrāsotiem simboliem. Pozitīvais šim testam, ka testu var veikt atkārtoti, jo katru reizi simboli tiek izkaisīti savādāk. Papīra versijai ir nepieciešamas vairākas sagataves, lai varētu testu veikt atkārtoti, pat gadījumos, ja tests ir iesākts un kaut kas nav bijis izprasts līdz galam un nākas to atkal atkārtoti veikt.

Pirms skolēns veic datorizētās versijas B daļu, iepriekš viņam jānoskaidro alfabēts un jāinstruē, ka pildot testu garie burti un burti ar mīkstinājuma zīmēm nebūs.



11. attēls. Datorizētas versijas atspoguļojums uz ekrāna. Simbols iekrāsojas sarkans uz īsu brīdi, papildus ir skaņas efekts, šādi brīdinot, ka ir nepareizi izvēlēts simbols pēc secības.

Standarta testa izpildes laiks ir ierobežots. Ja B daļas testu veic ilgāk nekā 5 minūtes, tad to pārtrauc un datu failā atzīmē ilgāk par 300 sekundēm. Nav daudz literatūras avotu, kuros ir aprakstītas iegūtās normas dažāda vecuma skolēniem A un B daļas izpildei. Pieejamais avots (8; tabula 9-79, 666.lpp) parāda samērītos lielumus skolas vecuma bērniem no 7 līdz 13 gadiem. Taču ir lietota modificēta versija, līdz ar to testa izpildes laiki ir atšķirīgi un B daļai ātrāki. Autors parāda atšķirību starp dažāda vecuma bērniem, taču šos datus nevar salīdzināt ar mūsu testa veikšanas laikiem. Ja skolēns 7 gadu vecumā B testa daļu veic apmēram 98 sekundēs, tad 13 gados to spēj veikt jau 30 sekundēs.

Papildu testiem tiek novērtēta arī skolēna lasītprasme un lasītā teksta izpratne. Tas palīdzēs novērtēt redzes uzmanības testa izpildes precizitātes un laika korelāciju ar lasītprasmi.

Acu kustību novērtēšana

DEM (Development Eye Movement) tests

Ir vairāki vizuāli-verbāli testi, kas ļauj klīniskos apstākļos pārbaudīt sakādiskās acu kustības, kas nepieciešamas lasīšanas procesā. Okulomotorās spējas tiek vērtētas balstoties uz automātisku ciparu saukšanu (*visual-verbal automatic naming skill; automaticity*) – cik ātri cipari tiek atpazīti un precīzi nosaukti. Ātra automātiska saukšana ir spēja veikt noteiktu mentālu darbību bez pastiprinātas uzmanības – piemēram, burtu vai ciparu saukšana. (Pang, Lam, & Woo, 2010) Viens no plašāk lietotajiem ir DEM tests (*Developmental Eye Movement test; Bernell, Indiana USA, 1987.*) (Garzia, Richman,

Nicholson, & Gaines, 1990) Šis tests palīdz diferencēt automātiskās saukšanas problēmu un sakādisko lasīšanas acu kustību problēmu. Tests sastāv no divām daļām. Vienā cipari ir izvietoti vertikāli viens zem otra, šādi vērtējot automātisko saukšanas spēju, iesaistītas ir tikai pavisam nelielas amplitūdas, vienāda garuma vertikālas skata pārnese kustības. Otrā daļā cipari ir izvietoti horizontāli, dažādos attālumos, šāds izvietojums provocē sakādiskās acu kustības (Garzia et. al.,1990)

Salīdzinot DEM testu un objektīvu acu kustību pierakstu, pastāv dažādi viedokļi par saistību. Lack (2005) atrada nelielu (*modest*) attiecību starp *Visagraph Number Test (VGN)* un DEM testu. Autors uzskatīja, ka šī nelielā attiecība rodas, dažādo psihofizikālo stimulu dēļ, arī, ja testi šķiet ļoti līdzīgi pēc uzbūves. Ayton, Abel, Fricke, & McBrien (2009) savā pētījumā arī nenovēroja nozīmīgu atšķirību starp DEM testa rezultātiem un kvantitatīvajiem acu kustību parametriem (gain, latency, peak velocity, number of corrective saccades) (pieraksts veikts ar videookulogrāfu). Weber (2011) pārbaudīja šo pašu hipotēzi, izmantojot DEM testu, Visagraph un lasīšanas sapratnes testu. Saistība ar *reading rate* ir vāja, bet nozīmīga saistība tika novērota starp horizontālo pielāgoto laiku un fiksāciju un regresiju skaitu. Līdz ar to pastāv diskusija, vai ir saistība objektīvam acu kustību novērtējumam un DEM testam. Tādēļ DEM tests nevarētu tikt lietots kā pilnvērtīgs sakāžu novērtēšanas rīks.

Savukārt vairākos pētījumos tika novērota nozīmīga DEM testa saistība tieši ar lasītprasmi (Powers, Grisham, & Riles, 2008; Kulp, 1997; Lowther, et al., 2001). Šajos pētījumos tika parādīts, ka ciešākā korelācija ir tieši horizontālajam aprēķinātajam rezultātam. Kognitīvās prasmes un okulomotorā darbība, kas nepieciešamas lasīšanā, vislīdzīgākās ir tieši horizontālajā testa daļā. Līdz ar to DEM tests netieši sniedz novērtējumu par lasītprasmi; testā atrastās novirzes no normas (īpaši horizontālajās vērtībās) var norādīt uz iespējamām problēmām lasīšanas procesā.

Interpretējot DEM testa rezultātus, var izmantot gan vertikālo, gan horizontālo rādītāju, gan to attiecību. Laiks tiek pārrēķināts ņemot vērā pieļautās kļūdas (izlaistie un papildus nosauktie cipari). Attiecība parāda tiešu okulomotoro spēju un automātiskās saukšanas spēju salīdzinājumu. Ja attiecība ir 1.00, tad tas parāda, ka horizontālās sakādes nepalēnina dalībnieka spēju automātiski saukt ciparu kopu. Augsta attiecība var norādīt uz problēmām sakādiskajās acu kustībās, veicot lasīšanai līdzīgu uzdevumu. Vertikālais

rādītājs norāda bērna spēju automātiski saukt ciparus, neiesaistot horizontālās sakādiskās acu kustības. Horizontālais rādītājs raksturo gan automātisko saukšanas spēju, gan spēju veikt horizontālas sakādes. (Garzia, Richman, Nicholson, & Gaines, 1990)

Četrās grupās var iedalīt dalībniekus pēc rezultātiem. Ja attiecība ir netipiski augsta (horiz>>vert), tad iespējamās okulomotorās problēmas. Ja abi rādītāji ir netipiski augsti, līdz ar to attiecība ir normāla, tad tas parāda, ka problēmas ir spējā automātiski saukt ciparus (apgrūtināta spēja atpazīt, interpretēt un nosaukt ciparu), bet okulomotorās spējas ir normālas. Ja abi rādītāji ir augsti un arī attiecība ir augsta, tad problēmas ir abās komponentēs – gan automātiskā saukšana, gan okulomotorās spējas. (Gary & Vogel, 1995)

Attiecība ir galvenais rādītājs, kas sniedz informāciju par okulomotorām problēmām. DEM tests var norādīt arī uz problēmām automātiskajā ciparu saukšanā, kas netieši var likt domāt par grūtībām ilgstošas uzmanības noturēšanā, telpiskajā uzmanībā, ciparu atpazīšanā, fonoloģiskajos procesos un citas kognitīvas problēmas. (Facchin, Maffioletti, & Carnevali, 2012)

Aprīkojums

DEM tests ir izveidots uz divām 14,8x21cm izmēra kartēm. Testā izmantoti cipari no 1 līdz 9, izmantots šrifts *Calibri*, izmērs 11pt. Tests sastāv no 2 daļām – vertikālās un horizontālās. Vertikālajā daļā ir A un B sadaļas, katra sastāv no 40 cipariem izvietotiem 2 kolonnās. C daļā 80 cipari ir izvietoti 16 horizontālās rindās, pa 5 cipariem katrā rindā. Horizontālais attālums starp cipariem ir dažāds, brīvi izvēlēts, noteikta ir tikai pirmā un pēdējā cipara vieta katrā rindā. Katra cipara skaits sakrīt vertikālajā testa daļā un horizontālajā testa daļā. (*skatīt zīm.*) Katram dalībniekam ir sava rezultātu karte, kurā novērtētājs atzīmē kļūdas un pieraksta rezultātus.

Testa A daļa		Testa B daļa	
Sākt		Sākt	
↓	3	↓	6
	7		3
	5		2
	9		9
	8		1
	2		7
	5		4
	7		6
	4		5
	6		2
	1		5
	4		3
	7		7
	6		4
	3		8
	7		4
	9		5
	3		2
	9		1
	2		7
	Stop		Stop

12. attēls. Pirmā (A un B) DEM testa daļa (vertikālās acu kustības)

Metode

Ar DEM testu vērtē ātrumu un precizitāti ar kādu tiek nosaukti virknēs izvietoti cipari. Vertikālajā daļā tiek vērtēta spēja automātiski saukt vertikāli izvietotos ciparus. Horizontālajā daļā tiek vērtēta automātiskā ciparu saukšana un sakādiskās acu kustības. Tiek uzņemts laiks, kurā tiek veikta katra daļa. Tiek skaitītas pielautās kļūdas – papildus nosaukti cipari, izlaisti cipari, aizvietoti jeb nepareizi nosaukti, apmainīti vietām. Balstoties uz to, cik cipari ir nosaukti papildus un cik cipari ir izlaisti, tiek aprēķināts pielāgotais laiks/modificētais/relatīvais/reālais (*adjusted time*). Tiek rēķināta arī attiecība starp horizontālo un vertikālo pielāgoto laiku.

Testa izpilde

Tests tiek veikts ar redzes korekciju, ja tāda nepieciešama. Dalībnieka uzdevums ir skaļi saukt ciparus tādā secībā, kādā tie ir izvietoti testa kartēs. Uzdevumu veic 40 cm attālumā, skatoties tikai ar acīm, nedrīkst sekot līdzi ar pirkstu un mainīt testa kartes attālumu. Katras daļas sākumā ir vārds „Sākt” un beigās ir vārds „Stop”. Dalībnieks saka „Sākt” un pēc iespējas raitāk un precīzāk sauc visus ciparus virknē, un beigās saka „Stop”. Novērtētājs uzņem laiku mirklī, kad dalībnieks pateicis „Sākt” un aptur laiku, kad

dalībnieks pateicis „Stop”. Testa veikšanas laikā novērtētājs rūpīgi seko līdz nosauktajiem cipariem dalībnieka rezultātu kartē, kur atzīmē pieļautās kļūdas un testa veikšanas laiku. Sākumā veic abas vertikālās daļas un tad horizontālo daļu.

Sākt	Testa C daļa									
3		7	5				9			8
2	5				7		4			6
1			4			1		6		3
7		9			3		9			2
4	5					2			1	7
5			3			7		4		8
7	4		6	5						2
9		2				3		6		4
6	3	5			9					1
7					1		6	5		2
5		3	7				4			8
4			5			2			1	7
7	9	3					9			2
1			4				7		6	3
2		5			7			4		6
3	7		2				9			8
										Stop

13.attēls. Otrā (C) DEM testa daļa (horizontālās acu kustības)

Jaunākiem dalībniekiem ieteicams izmantot testa paraugu, lai saprotamāk izskaidrotu uzdevumu. Testa paraugs var sastāvēt no 10 cipariem izvietotiem 2 kolonnās un no 20-25 cipariem izvietotiem vertikālās rindās. Jaunākiem dalībniekiem svarīga ir motivācija, lai testu veiktu rūpīgi un nenovērstu uzmanību. Reizēm mazajiem dalībniekiem var pietrūkt ticības savām spējām, tāpēc svarīgi ik pa laikam uzsvērt „loti labi!”, „malacis!”, „pareizi!”, lai viņi testu izpildītu līdz beigām.

Testi redzes uztveres raksturlielumu novērtēšanai lasīšanas uzdevumos

No plašā redzes uztveres pētījumu objektu klāsta mēs testos pievērsīsimies tikai tādu procesu analīzei, kuros var diferencēt pētījuma dalībnieka kognitīvo un redzes motoro (okulomotoro) atbildi. Savukārt no dažādo okulomotoro atbilžu iespējām apskatīsim tikai skata pārneses verzijas tipa acu kustības. Galvenokārt interesēsīsimies par acu kustībām lasot un lasīšanas procesa īpašības raksturosim ar skata pārneses (sakāžu) amplitūdām, amplitūdu sadalījumiem, fiksāciju laikiem un to sadalījumiem. Bez tam tiks

analizēts arī regresīvo skata pārņemšanas kustību raksturs, refleksācijas un jēgpilnas lasīšanas kvalitāte (spēja atcerēties noteiktu tekstā kodētu informāciju). Mazāk uzmanības pievēršim lasīšanas ātrumam, kaut gan ikvienu testu iesāksim ar dalībnieka kognitīvās gatavības noteikšanu, proti, noteiksim viņam raksturīgo minimālo vārda demonstrēšanas laiku. Šo laika sliekšni meklēsim vidēja garuma vārdiem, tos demonstrējot secīgi un monitora iezīmētā daļā.

Lasīšana ir sarežģīts garīgās darbības veids, kas pieprasa saskaņotu kognitīvās un okulomotorās sistēmas darbību. Tipiski lasītājs ar acīm izpilda voluntāras (gribai maz pakļautas) acu kustības - sakādes un paralēli šo kustību programmēšanai un izpildei risina ar tekstu saistītus izziņas uzdevumus: atpazīst vārdus, veido frāzes, teikumus un būvē izlasītā teksta "kopiju" atmiņā. Vidēji ik sekundes tiek izpildītas 3 - 4 sakādes ar 7 - 9 simbolu gariem skata pārlēcieniem. Laikā starp pārlēcieniem acis atrodas relatīvi nekustīgas. Šo stāvokli sauc par skata fiksāciju un labam lasītājam vidējais fiksāciju ilgums ir robežās starp 200 un 250 ms. Tam, kā tipiski tiek veidotas skata pārņemšanas, kā no teksta veida un sarežģītības mainās fiksāciju laiki, kādas ir galvenās okulomotorās darbības sistemātiskās kļūdas, kā arī iespējamajiem lasīšanas modeļiem, pēdējo divdesmit gadu laikā veltīta liela zinātniskās sabiedrības uzmanība. Piemēram, var ieteikt dažus pārskata rakstus (Rayner, 1998, 2009). Lasīšanas pētījumiem veltīt arī "neskaitāmi" praktiķu pētījumi, par to liecina arī vairāku periodisko izdevumu nosaukumi, piemēram, (Rayner, 1998, 2009; Liversedge & Findlay, 2000; Deans et al., 2010; Fukushima et al., 2005). Karsts, bet diemžēl visai neproduktīvs pētījumu sektors ir lasīšanas grūtības (kā viens no mācīšanās grūtību paveidiem), vai to galējā stāvokļa disleksijas pētījumi. Rezumējot, empīriskos materiālu gūzmas pretrunīgos rezultātus var piekrist galvenajiem (varbūt precīzāk, visvarbūtīgākajiem) "vidējā grūtā lasītāja" problēmu cēloņiem un to izpausmēm. Pirmkārt, maz ticams, ka lasīšanas grūtību pamatcēlonis un attīstības faktors ir refraktīvas dabas. Otrkārt, problēmu cēlonis visticamāk ir kognitīvas dabas, taču parasti "maskēts" ar refraktīviem, okulomotoriem, vai citiem redzes darbības mehānismiem. Tāpēc, veidojot diferencējošus testus, vai arī treniņu algoritmus, ir jāreķinās ar iespējamo individuālo specifiku un daudzu faktoru vienlaicīgu un praktiski neatdalāmu darbību (Deans et al., 2010). Taču virknē pētījumu, piemēram, (Fukushima et al., 2005) ir izdevies diferencēt statistiski ticamas atšķirības skata pārņemšanas īpatnībām bērniem ar lasīšanas grūtībām.

Proti, japāņu skolēnu skata pārneses pētījumi dažādos testos parāda, ka brīvas attēlu skenēšanas gadījumā nav atšķirību starp lasīšanas grūtību grupas un atskaites grupas skolēnu sakāžu parametriem. Taču ir būtiskas atšķirības antisakāžu izpildē. Skolēni ar lasīšanas grūtībām nespēj izpildīt līdz pat 50% no antisakāžu uzdevumiem (pretstatā kontroles grupai - 15%) un antisakādēm vidējie fiksāciju laiki ir par 150-200 ms garāki nekā atskaites grupas dalībniekiem. Antisakāde ir skata pārneses uzdevums, kurā eksperimenta dalībniekam kognitīvi jāpārveido sakādes mērķa novietojums. Antisakādes izpildē parādās izteikta "bottom up" un "top down" procesu mijiedarbe, tāpēc antisakādes, vai tām līdzīgus stimulus var mēģināt pielietot diferenciālas diagnostikas testu veidošanā.

Tests sastāv no četriem neatkarīgiem blokiem (eksperimentiem). Ikviens no blokiem var tikt izmantots patstāvīgi, bet tiek paredzēta arī iespēja tos lietot noteiktā secībā vienu pēc otra. Testa vadīšanai ir divas iespējas: to dara operators, tad līdztekus ar demonstrēšanu tiek vākta arī informācija par rezultātiem; to vada interesents pats, tad tā ir tikai demonstrācija. Arī operatora vadītajai versijai ir jāparedz iespēju datu vākšanu atslēgt. Tad, ja blokus demonstrē kā komplektu, jāparedz iespēju, ka visu komplektu palaiž ar vienu starta pogu.

Testu sākot, iestāda: burtu izmēru (lieto Arial fontu) 10pt, 12pt vai 14pt un divus laika intervālus (laikus).

Pirmais eksperiments - viena vārda lasīšana.

Operators izveido 100 vārdu bāzi. Operators izvēlas burtu lielumu un laikus (vārda demonstrēšanai τ_v un starpai τ_s). Pēc programmas palaišanas monitora centrā pirmā vārda vietā uz iestādīto τ_v laiku parādās x mazais, tad pēc laika τ_s pirmais vārds no bāzes, kurš redzams uz laiku τ_v , pēc τ_s parādās otrais vārds un tā līdz beigām. Laikā līdz nākamā vārda rādīšanai ($\tau_v + \tau_s$) operators nospiežot taustiņu uz konsoles, var ievadīt ziņu, ka eksperimenta dalībnieks vārdā ir kļūdījies. Tad, ja taustiņš nav nospiests laikus (proti, pēc ilgāka laika kā $\tau_v + \tau_s$), tiek fiksēta operatora kļūda.

Otrais eksperiments - viena vārda lasīšana ar skata pārnesi.

Pamata protokols tāds pat kā pirmajā eksperimentā, tikai vārdi pārmaiņus, pēc gadījuma izvēles, tiek demonstrēti vai nu pa labi, vai pa kreisi no mazā x. Tāpēc, operatora

sākuma darbības saglabājas tādas pat kā pirmajā eksperimentā: (Operators izveido 100 vārdu bāzi. Operators izvēlas burtu lielumu un laikus (vārda demonstrēšanai un starpai). Pēc programmas palaišanas monitora centrā pirmā vārda vietā uz iestādīto τ_v laiku parādās x mazais, tad pēc laika τ_s pirmais vārds no bāzes, kurš redzams uz laiku τ_v , pēc τ_s parādās otrais vārds un tā līdz beigām.

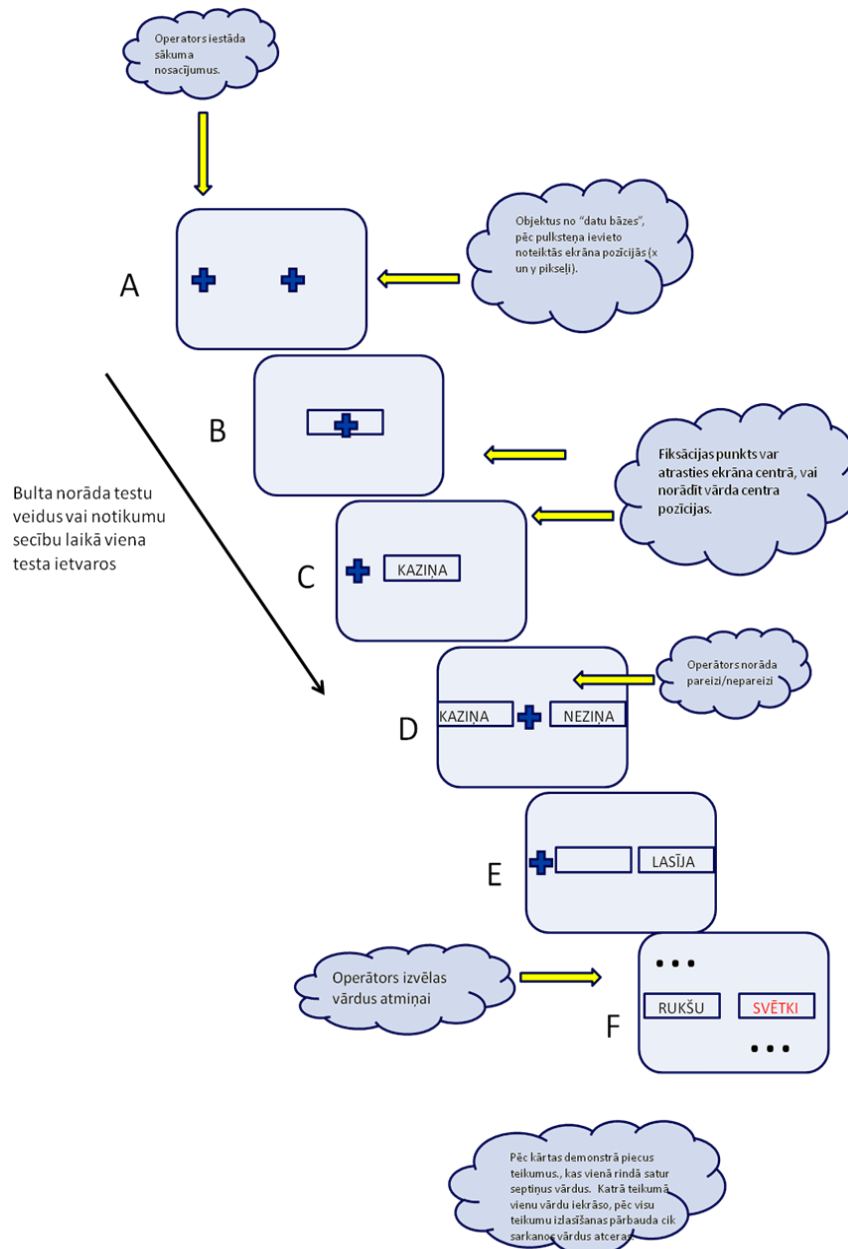
Laikā līdz nākamā vārda rādīšanai ($\tau_v + \tau_s$) operators nospiežot taustiņu uz konsoles, var ievadīt ziņu, ka eksperimenta dalībnieks vārdā ir kļūdījies. Tad, ja taustiņš nav nospiests laikus (proti, pēc ilgāka laika kā $\tau_v + \tau_s$), tiek fiksēta operatora kļūda. No jauna, t.i. papildus operatoram ir jāizvēlas un jāiestāda viens no diviem vārda attālumiem no centrālā mazā x: 150px, vai 300px (pa labi vai pa kreisi, to programma izvēlēsies kā gadījuma lielumu). Tam vārdam, ko demonstrēs pa labi norādītajā attālumā būs pirmais burts, tam, ko demonstrēs pa kreisi - pēdējais vārda burts, proti, saglabājas stimula simetrija pret centru. Vārdu demonstrēšanas ilgums tāpat kā iepriekš ir τ_v , bet intervāls starp secīgiem vārdiem τ_s . Tālāk seko operatora iestatījums tam, ko demonstrējuma laikā mēs darām ar mazo x. Paredzētas četras izvēles mazā x demonstrēšanai:

Pirmais variants - mazais x visu eksperimenta laiku nemainīgi atrodas monitora centrā;

Otrais variants - mazais x pazūd $\tau_s/2$ pirms vārda parādīšanās un atkal parādās centrā vienlaicīgi ar vārda pazūšanu, kur pēc laika $\tau_v/2$ tas atkal pazūd pats.

Trešais variants - mazais x pazūd $\tau_s/2$ pirms vārda parādīšanās un bez laika aiztures uz laiku $\tau_s/2$ ir redzams tajā vietā, kur būs nākamā vārda trešais burts. Parādoties vārdam, mazais x pazūd. Tad, kad vārds pazūd mazais x atgriežas centrā un viss turpinās. (Ar šādu mazā x pārceļšanu pirms vārda demonstrēšanas mēs piesaistām lasītāja uzmanību tai vietai uz ekrāna, kur tūdaļ būs vārds). Daļēji šāda papildus uzmanība tiek stimulēta arī otrajā variantā, kad mazais x pazūd.

Ceturtais variants - visas norises kā trešajā variantā, tikai x parāda nepareizajā pusē. Tad, ja laika intervāls $\tau_s/2$ būs nerealizējami mazs īsākajam laikam, to izlaidīsim. (Šis eksperimenta variants ir ļoti sarežģīts lasītājam. Viņu pirms lasīšanas informē, ka vārds parādīsies pretējā pusē mazā x stimulam, tātad refleksīvu skata pārnesi uz x-iņu ir jāapspiež un jāsāk vērst acis uz pretējo pusi. Personas ar lieli IQ to dara veiksmīgāk nekā tādi, kam ir aiztures.)



14.attēls. Shematisks stimulu izkārtojums uz monitora un komentāri par visiem eksperimentiem.

Operators izvēlas vienu no mazā x "uzvedības" variantiem. Pārējais eksperiments norisinās kā iepriekš. Tā laikā operators ievada informāciju par kļūdām, bet rezultātu teksta fails satur visus papildus datus: variants, kļūdainais vārds, kurā pusē tas tika demonstrēts (pa labi vai pa kreisi).

Trešais eksperiments - teikuma lasīšana.

Operators izveido bāzi ar 10 vārdu gariem teikumiem, no tās izvēlas 5 teikumus. (Alternatīva - katru reizi veido bāzi ar pieciem teikumiem, proti, kaut kur ievada piecus teikumus). Operators iestāda τ_s un τ_v . Pirms pirmā vārda demonstrēšanas monitora

kreisajā malā uz laiku τ_s parādās mazais x, kas pazūd līdz ar pirmo teikuma vārdu. Teikums sākas ar lielo burtu un aizpildās vārdu pa vārdam. Iepriekšējie vārdi saglabājas. Pēc teikuma pēdējā vārda demonstrēšanas viss teikums pazūd, kreisajā pusē parādās x mazais un lasīšana turpinās. Operators tāpat kā iepriekš ievada kļūdas. Pēc eksperimenta rezultātiem veido teksta failu.

Ceturtais eksperiments - teikumi ar atslēgas vārdu.

Operators izveido bāzi ar 10 vārdu vai īsākiem teikumiem un no tās izvēlas 5 teikumus. (Alternatīva - katru reizi veido bāzi ar pieciem teikumiem, proti, kaut kur ievada piecus teikumus). Katram teikumam operators izvēlas visa teikuma ekspozīcijas laiku (vārdu skaits pareizināts ar $(\tau_s + \tau_v)$) un paredz pirmo, trešo vai pēdējo vārdu iekrāsošanu sarkaniem burtiem (visā eksperimentā tikai viena no trim iespējām, tā būs viena vārda vieta visos teikumos). Teikumi tiek demonstrēti pēc kārtas. Pirms katra jauna teikuma kreisajā pusē uz laiku τ_s tiek demonstrēts mazais x. Operators, tāpat kā iepriekš ievada kļūdas un rezultāts, ir teksta fails. Teksta failā jāparedz vēl vienu ierakstu, proti, skaitli no 0 līdz 5, kas būs pareizi nosaukto sarkano vārdu skaits, tad, kad būs izlasīti visi teikumi.

Vārdu atpazīšanas tests

Vārdu atpazīšanas tests tiek izmantots, lai novērtētu bērnu spēju atpazīt zināmus, dažāda garuma literārus vārdus latviešu valodā. Šie vārdi tiek projicēti uz noteiktu laika sprīdi (ms), kas ir atšķirīgs dažādām vecuma grupām.

Aprīkojums

Testa izpildei ir nepieciešams dators un datorprogramma, ar kuras algoritma palīdzību dators projicē konkrētus vārdus uz noteiktu laiku. Vārdi ir iedalīti četrās grupās: 4, 6, 8 un 10 burtu gari. Katrā grupā ir 7 vārdi, tātad kopā ir 28 vārdi.

Programmas algoritmā dažāda garuma vārdi tiek rādīti jauktā secībā, bet šī konkrētā secība paliek nemainīga katram testa dalībniekam.

Programmas ietvaros ir iespējams katru reizi mainīt vārda ekspozīcijas laiku, burtu izmēra lielumu, ir iespējams ievadīt dalībnieka vārdu, uzvārdu, skolu, klasi un kodu. Visi ievadītie dati, kā arī iegūtie rezultāti tiek saglabāti programmas izveidotā datnē.

(Vārdu paraugs)

4 burti	6 burti	8 burti	10 burti
Ērce	Leņķis	Spogulis	Ģeogrāfija
Egle	Bruģis	Ģērbtuve	Kaklasaite
Aļģe	Siksna	Karavīrs	Kartupelis
Gids	Krupis	Dzērvene	Katastrofa
Ogle	Mērķis	Slēdzene	Bibliotēka
Apse	Kundze	Makšķere	Lakstīgala
<i>Elpa</i>	<i>Drosme</i>	<i>Pulveris</i>	<i>Divritenis</i>

Metodika

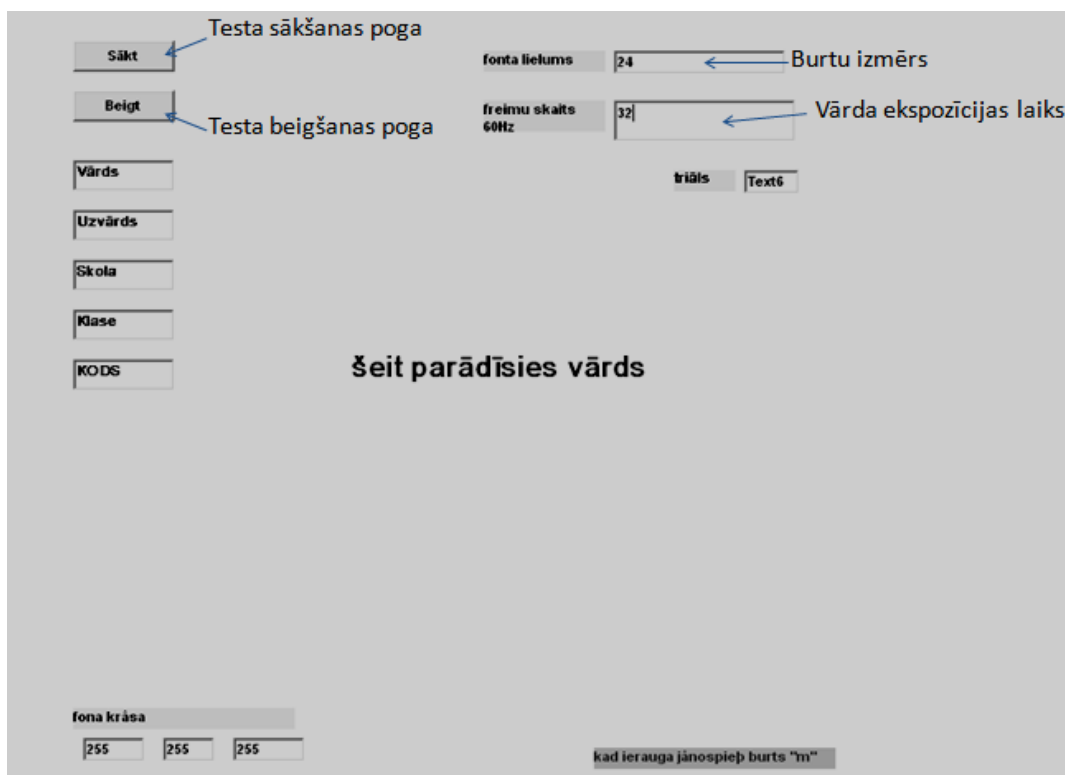
Vārdu atpazīšanas testā bērnam ir skaļi jānosauc vārds, kas parādās uz ekrāna. 1. un 2. klases skolēniem vārda ekspozīcijas ilgums ir 480ms, 3. un 4. klases skolēniem – 240ms, 5. un 6. klases skolēniem – 120ms, 7.-9. klases skolēniem – 90ms, bet 10.-12. klases skolēniem vārda ekspozīcijas ilgums ir 60ms. Testa laikā tiek izmantoti mazie rakstītie burti. Burtu fonta lielums ir 24, kas atbilst *Visus 0,26* un attiecīgi atrodas kontrastjutības funkcijas maksimuma robežās 5-10 cikli grādā. Vārdi tiek parādīts *BalticSans* rakstā ar 100 % kontrastu – burti melni, fons balts.

Testa izpilde

Ja bērnam nepieciešama jebkāda redzes korekcija, tad to palīdz izmantot testa laikā (neatkarīgi, vai tā tiek lietota tikai tālūmam vai tikai tuvumam). Tests tiek veikts binokulāri (skatoties ar abām acīm). Bērnu apsēdina pie datora monitora aptuveni 50-60cm attālumā un saprotami izskaidro, kā notiks tests. Tiek paskaidrots, ka monitora centrā parādīsies dažādi vārdi uz īsu brīdi un pēc vārda parādīšanās bērnam tas ir skaļi jānosauc. Eksaminators, izmantojot datora pogas „m” un „z”, novērtē vai bērns parādīto vārdu ir nosaucis pareizi vai nepareizi. Ja atbilde ir pareiza, nospiež pogu „m”, bet ja nepareiza – pogu „z”. Šajā brīdī programmas izveidotā datnē tie pierakstīts rezultāts, ar „1” apzīmējot, ja nospiesta „m” poga (pareizi), un ar „0”, ja nospiesta „z” poga (nepareizi).

(Vārda atpazīšanas testa paraugs. Programmā ir iespējams ievadīt testa dalībnieka vārdu, uzvārdu, skolu, klasi, un kodu. Ir iespējams arī mainīt burta izmēru, ekspozīcijas

laiku un fona krāsu. Ekspozīcijas laiks tiek apzīmēts ar freimu skaitu, attiecīgi 1 freims ir 15 ms.)



15. attēls. Datorprogrammas testa logs vārdu atpazīšanas mērīšanai.

Koherentās kustības uztveres tests

Aprīkojums

Tiek izmantots datorizēts izkļiedēto punktu kustības tests (skat 5.attēlu).

Kustības stimuli tika demonstrēti, izmantojot Dell Latitude E5420 mobile PC Display Anti-glare LED-backlit 14 collu 16:9 ekrānu ar izšķirtspēju 1366x768px.

Kustības stimulu veids: 100 punkti (daļa no tiem koherenti, pārējie randomizēti);

Punktveida stimulu izmērs: 7' (loka minūtes);

Kustības lauka izmērs: kvadrātveida 12°x12° (nenorobežots no pārējā ekrāna fona);

Punktveida stimulu krāsa: melna;

Punktveida stimula spožums: ~1 cd/m²;

Stimula fona krāsa: balta;

Stimula fona spožums: ~200 cd/m²;

Stimulu un fona kontrasts: Maikelsona kontrasts 99%, Vēbera kontrasts -99.5%;

Skata apstākļi: binokulāri;

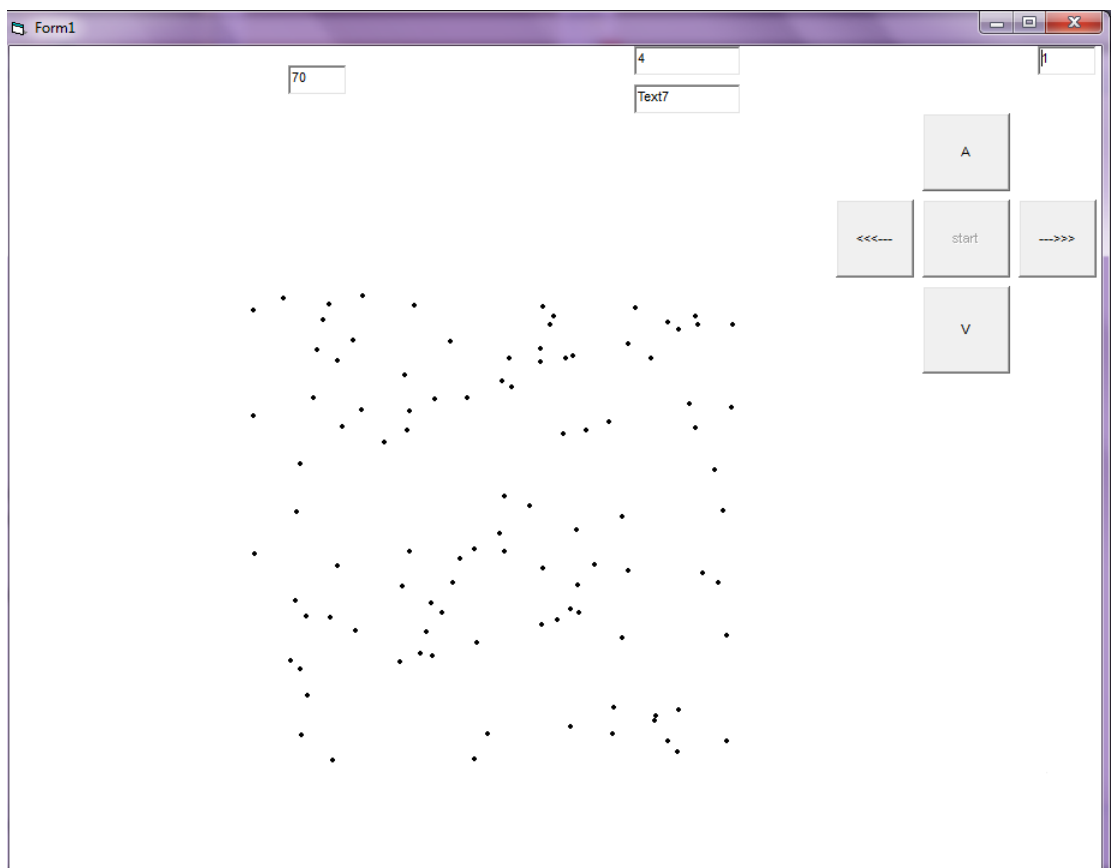
Stimula demonstrācijas ilgums: 0.25s;

Attālums no pētījuma dalībnieka līdz kustības stimulam (ekrānam): 50 cm;

Stimula kustības ātrums: 2°/s, 5°/s un 8°/s (signāla un trokšņa stimulu ātrums vienāds).

Metodika

Testā tiek izmantots 10x10 cm darbības laukums, kurā atrodas 100 punkti, kuru diametrs ir apmēram 1 mm, kas atbilst 4 pikseliem. Punktu kontrasts atbilst 100%. Stimula demonstrēšanas laiks ir 0.25 sekundes. Lai iegūtu daudzpusīgāku informāciju par kustības uztveri, tests tiek veikts, izmantojot trīs ātrumus: 2°/sekundē, 5°/sekundē un 8°/sekundē.



16. attēls. Izklaidēto punktu kustības testa programma.

Testa izpilde

Testa laikā uz ekrāna tiek demonstrēts laukums ar 100 punktiem, kas kustas ar vienādu ātrumu. Daļa no šiem punktiem kustās kādā noteiktā virzienā, bet daļa nejauši izvēlēta virzienā. Šis laukums ar punktiem, kas kustas, tiek demonstrēts 0.25 sekundes. Pēc

tam testa veicējam nospiežot attiecīgo sadaļu uz ekrāna, jānorāda, kurā virzienā tika novērota vienotā kustība. Ir iespējami četri kustības virzieni: pa labi, pa kreisi, uz augšu un uz leju. Kad atbilde ir sniegta, atkal tiek demonstrēti punkti. Uzdevums paliek nemainīgs, tātad jānosaka virziens, kurā novēro vienotu kustību. Punktu kustības virziens tiek izvēlēts pēc nejaušības principa.

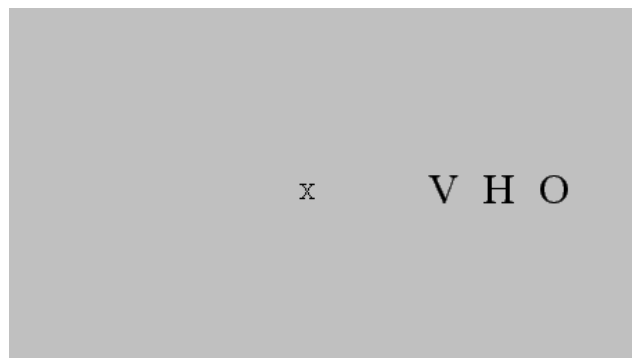
Sākot testu, vienā virzienā kustas 50% punktu. Šis skaits pakāpeniski tiek samazināts vai palielināts, lai noteiktu kustības uztveres sliekšni jeb punktu skaitu, pie kura testa veicējs vairs nespēj izšķirt vienotu kustību, tas nozīmē, ka viņam šķiet, ka visi punkti kustas haotiski. Programma strādā pēc šāda principa: ja tiek sniegta pareiza atbilde, punktu skaits, kas, kustas vienā virzienā, tiek samazināts, bet, ja tiek sniegta nepareiza atbilde, tad palielināts. Testa laikā kopējais punktu skaits nemainās, tiek izmainīta tikai noteiktā virzienā kustošo punktu un nejauši izvēlētajā virzienā kustošo punktu attiecība.

Kad kustības uztveres sliekšnis ir noteikts, uz ekrāna parādās tā procentuālā vērtība. Atsevišķā failā tiek saglabāta detalizēta informācija par testa norisi: mērījumu skaits, testa izpildes ilgums, kā arī katras demonstrācijas vienā virzienā kustošo punktu skaits, virziens un sniegtā atbilde.

Pūļa efekta novērtēšana perifērijā

Ņemot vērā iepriekš minētos autoru rezultātus, arī mēs izveidojām līdzīgu testu. Šī testa mērķis ir, novērtējot pūļa efekta lielumu redzes lauka perifērijā, atrast tos bērnus, kam varētu būt lasīšanas grūtības, saistītas ar redzes uztveres problēmām.

Izstrādātajā metodē pūļa efekts perifērijā tiek novērtēts, izmantojot speciāli izstrādātu datorprogrammu. Šajā programmā uz datora ekrāna visiem dalībniekiem tiek novērtēta burta atpazīstamība binokulāri 5° ekscentritātē gan labajā, gan kreisajā redzes lauka pusē. Stimuls sastāv no fiksācijas krusta un 3 burtiem (sk. 10.zīm).

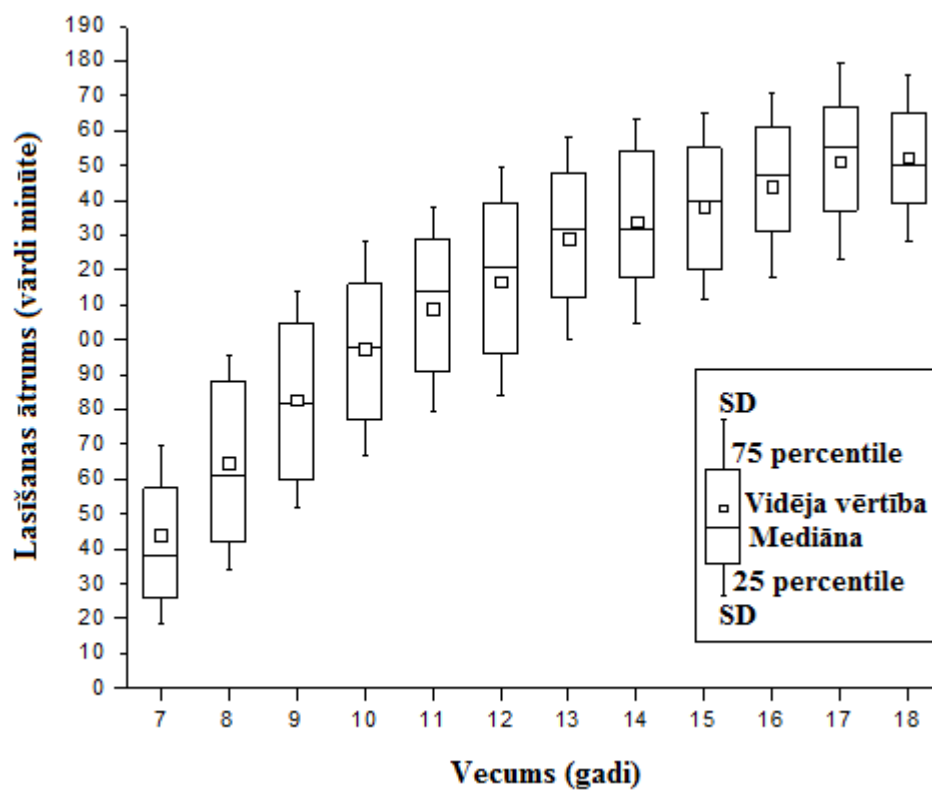


17.attēls. Stimuls pūļa efekta mērīšanai perifērijā.

Mērījuma laikā burti tiek parādīti pēc nejaušības principa pa labi vai pa kreisi no fiksācijas punkta. Burtu rādīšanas ilgums ir 200ms. Katrā pusē burtu tripleti tiek rādīti vismaz 20 reizes. Pētījuma dalībnieka uzdevums ir, fiksējot skatienu uz fiksācijas punktu, nosaukt vidējo burtu. Kad viņš ir sniedzis atbildi, uz klaviatūras nospiežot attiecīgo burta taustiņu, tiek rādīts nākamais burtu triplets. Mērījuma beigās programma automātiski aprēķina pareizi nosaukto burtu procentu abās redzes lauka pusēs. Attālums no vidējā burta līdz fiksācijas krustam ir 5 grādi, atstarpes starp burtiem 0.9 grādi, burtu leņķiskais izmērs 0.7 grādi. Attālums līdz ekrānam ir 60cm. Mērījumos tiek izmantoti burti „D”, „H”, „K”, „N”, „O”, „R”, „S”, „V”, „Z”. Testa izpilde bērnam vidēji aizņem 5 minūtes.

REDZES UZTVERES TESTU NORMAS SKOLAS VECUMA BĒRNIEM

Lasīšanas tests



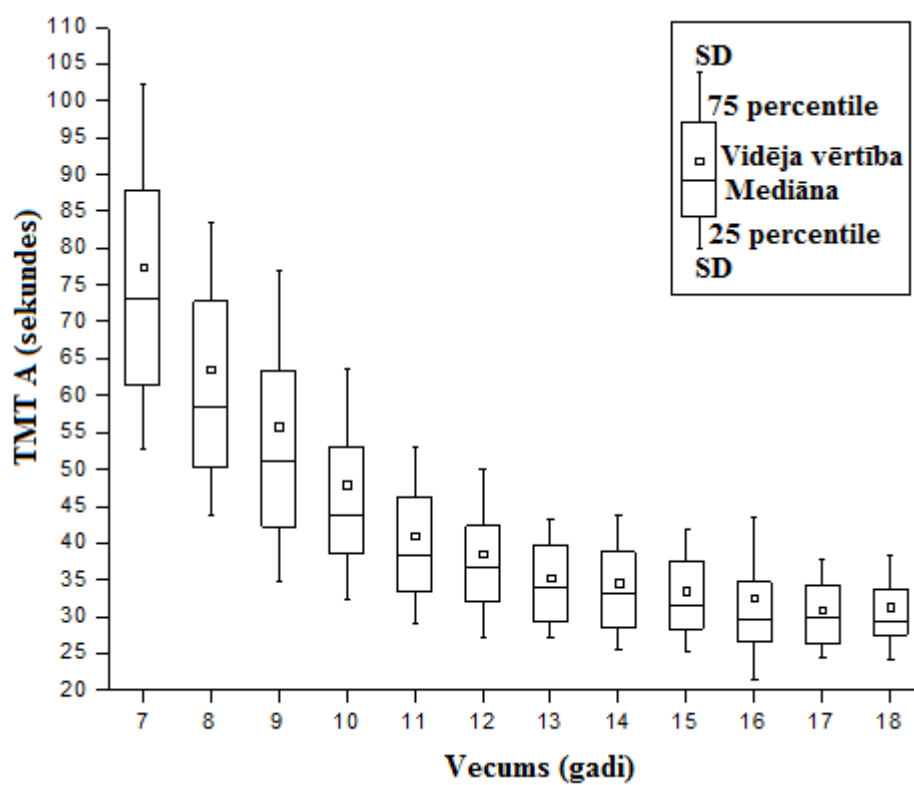
18.attēls. Lasīšanas testa normas skolas vecuma bērniem

percentile	VECUMS											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
90	80	107	122	137	144	155	164	173	168	174	180	179
75	57	87	105	116	128	139	148	154	155	160	167	165
50	38	61	82	98	114	121	132	132	140	147	155	150
25	26	42	60	77	91	96	112	118	120	131	137	139
10	18	28	44	62	68	71	91	96	104	110	111	126
SD	26	31	31	31	29	33	29	29	27	26	28	24
N	243	246	313	255	271	259	234	244	208	143	117	93

19.attēls. Lasīšanas ātruma sadalījums pēc percentilēm

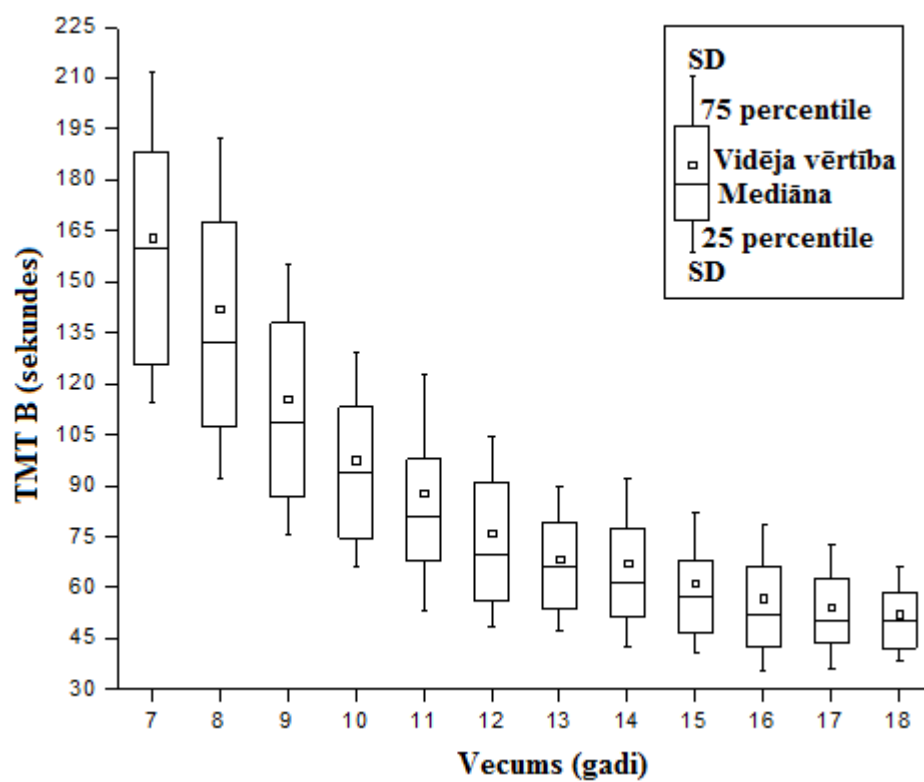
Datorizēts TMT tests

TMT A testa normas



20. attēls. TMT A testa normas skolas vecuma bērniem (datorizētā versija)

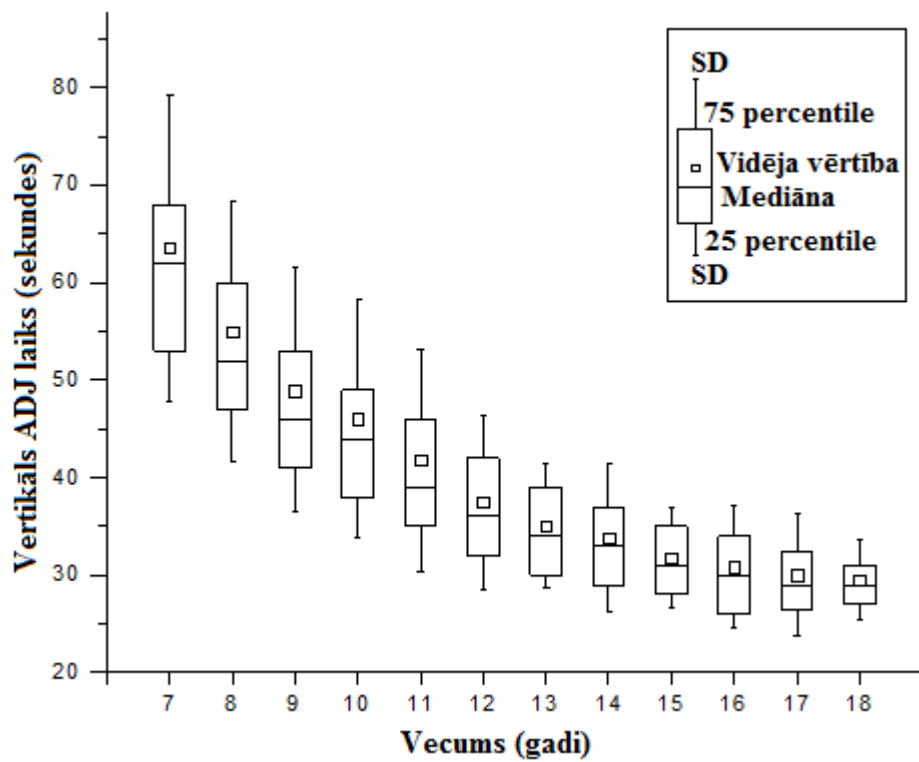
TMT B testa normas



21. attēls. TMT A testa normas skolas vecuma bērniem (datorizētā versija)

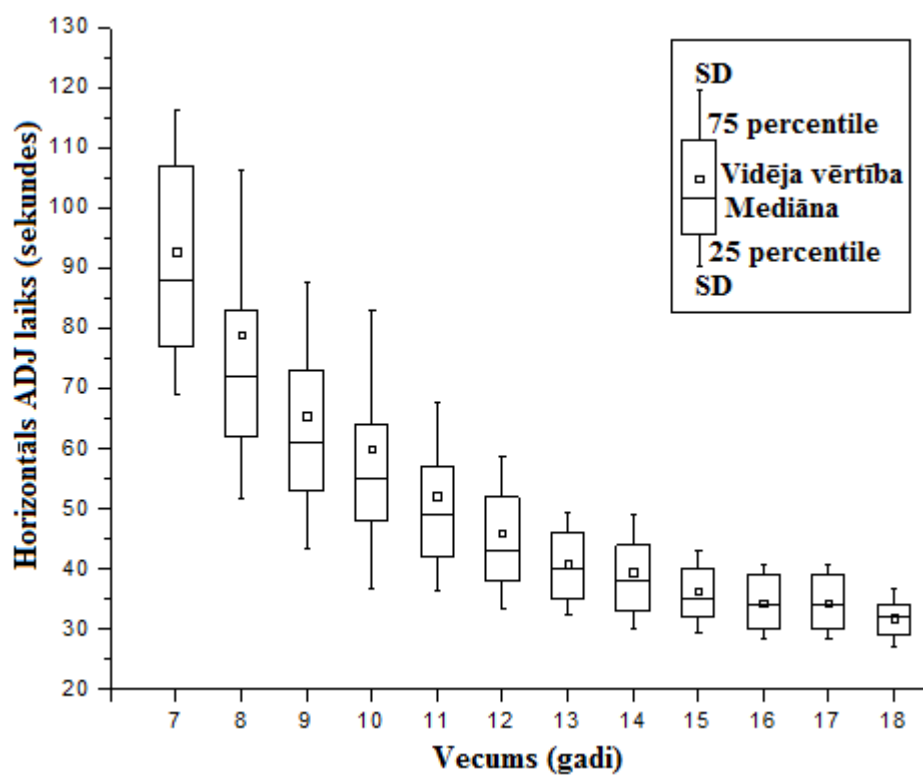
DEM tests

Vertikālā DEM testa normas



22. attēls. Vertikālā DEM testa normas

Horizontālā DEM testa normas



23. attēls. Horizontālā DEM testa normas

KOPSAVILKUMS

Apskatītie redzes uztveres testi ietver dažādu uztveres aspektu pārbaudi – redzes uzmanību, vārdu atpazīšanu, kustības uztveri, acs sakādes un pūļa efektu redzes lauka perifērijā – tādejādi ļaujot daudzpusīgi novērtēt bērnu uztveres spējas.

Izstrādātie testi, papildināti ar citām pārbaudēm – lasīšanas spēju novērtēšanu – jau tiek izmantoti bērnu redzes uztveres novērtēšanai. Ņemot vērā iegūtos rezultātus, testi tiek pielāgoti un pilnveidoti dažāda vecuma skolēnu efektīvākai pārbaudei. Testus skolēniem veic aptuveni 8 cilvēku liela komanda, izmantojot portatīvos datorus vai drukātos materiālus. Kopumā katra testa izpilde aizņem pāris minūtes un bērns visus testus var veikt 20 līdz 30 min laikā. Rezultātus efektīvāk palīdz apstrādāt arī tas fakts, ka parasti tiek pārbaudīti tie bērni, kuri ir izgājuši arī redzes skrīninga testus. Līdz ar to var izvērtēt, vai skolēnam nav citas redzes problēmas, piemēram, pazemināts redzes asums tuvumā, un tādejādi atlasīt tikai tos skolēnus, kuru mācīšanās grūtības ir vairāk saistītas ar redzes uztveres problēmām. Ceram, ka mūsu pētījums veicinās plašāku redzes uztveres testu izmantošanu skolēnu mācīšanās spēju novērtēšanai un palīdzēs bērniem ar mācīšanās grūtībām vieglāk apgūt mācību programmas.

LITERATŪRA

- Atkinson, T. M., Ryan, J. P., Lent, A., Wallis, A., Schachter, H., & Coder, R. (2010). Three trail making tests for use in neuropsychological assessments with brief intertest intervals. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 32(2), 151-158.
- Ayton, L. N., Abel, L. A., Fricke, T. R., & McBrien, N. A. (2009). Developmental Eye Movement Test: What is Really Measuring? *Optometry and Vision Science*, 86(6), 722-730.
- Braddick, O. (1995). Visual perception: Seeing motion signals in noise. *Current Biology*, 5(1), 7-9.
- Bradley, L., & Bryant, P. (1983). Categorizing sound and learning to read: a casual connection. *Nature*, 301, 419-421.
- Chena, Y., Nakayama, D., Levya, S., & Matthyseya, P. (2003). Processing of global, but not local, motion direction is deficient in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 6, 217-227.
- Cortiella, C. (2011). *National Center for Learning Disabilities. The state of learning disabilities*. Retrieved August 2, 2013, from www.illinoiscte.org/PDF/research_and_reports/state_of_learning_disabilities.pdf.
- Deans, P. (2010). Use of Eye Movement Tracking in the Differential Diagnosis of Attention Deficit Hyper Activity (ADHD) and Reading Difficulty. *Psychology*(1), 238-246.
- Facchin, A., Maffioletti, S., & Carnevali, T. (2012). The developmental eye movement (DEM) test: normative data for Italian population. *Optom Vis Dev.*, 43(4), 162-179.
- Franceschini, S., Gori, S., Ruffino, M., Pedrolli, K., & Facoetti, A. (2012). A causal link between visual spatial attention and reading acquisition. *Current biology*, 22(9), 1-6.
- Fukushima, J. (2005). Voluntary Control of Saccadic and Smooth-Pursuit Eye Movements in Children with Learning Disorders. *Brain & Development*, 27, 578-579.
- Gabrieli, J. D. (2009). Dyslexia: a new synergy between education and cognitive neuroscience. *Science*, 325, 280-283.
- Gary, L., & Vogel, O. D. (1995). Saccadic eye movements: theory, testing and therapy. *Journal of Behavioral Optometry*, 6(1), 3-12.

- Garzia, R. P., Richman, J. E., Nicholson, S. B., & Gaines, C. S. (1990). A new visual-verbal saccade test: the developmental eye movement test (DEM). *Journal of the American Optometric Association*, *61*(2), 124-135.
- Grossberg, S. (1993). Neural dynamics of motion perception: Direction fields, apertures, and resonant grouping. *Perception & Psychophysics*, *3*(5), 243-278.
- Handler, S. M., & Fierson, W. F. (2001). Joint technical report – Learning disabilities, dyslexia and vision. *Pediatrics*, *127*(3), 818-849.
- Hudson, R. F., Lane, H. B., & Pullen, P. C. (2005). Reading fluency assessment and instructions: What, why and how. *The reading teacher*, *58*(8), 702-714.
- Hutchinsona, C. V., Arenaa, A., Allenb, H. A., & Ledgeway, T. (2012). Psychophysical correlates of global motion processing in the aging visual system: A critical review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *36*(4), 1266-1272.
- International dyslexia association. *Frequently asked questions about dyslexia*. (n.d.). Retrieved August 6, 2013, from www.interdys.org/FAQ.htm.
- Jeroen, J., & Boxtel. (2005). A single motion system suffices for global-motion perception. *Vision Research*, *46*, 4634-4645.
- Kircher, H., & Thorpe, S. J. (2006). Ultra- rapid object with saccadic eye movement: Visual processing speed revisited. *Vision Research*, *46*, 1762-1776.
- Kulp, M. T., & Schmidt, P. P. (1997). The relationship of clinical saccadic eye movement testing to reading in kindergartners and first graders. *Optometry and Vision Science*, *74*, 37-42.
- Lack, D. (2005). Comparison of the developmental eye movement test, the visgraph numbers test with a test of the English language arts. *Journal of Behavioral Optometry*, *16*(3), 1-5.
- Laycock, R., Crewther, S. G., Kiely, P. M., & Crewther, D. P. (2006). Parietal function in good and poor readers. *Behavioral and Brain Function*, *2*(26), 1-14.
- Lefly, D. L., & Pennington, B. F. (1991). Spelling errors and reading fluency in compensated adult dyslexics. *Annals of Dyslexia*, *41*(1), 141-162.
- Liveredge, S. P., & Findlay, J. M. (2000). Saccadic eye movements and cognition. *Trends in Cognitive Science*, *4*(1), 6-13.
- Lowther, A. H., Rainey, B. B., Gross, D., Kidd, G. R., Swartz, T., & Horner, D. (2001). The Developmental Eye Movement test as a predictor of word recognition ability. *Journal of Optometric Vision Development*, *32*, 9-14.

- Lyon, G. R. (1996). Learning disabilities. *Future Child*, 6(1), 54-76.
- Martelli, M., Filippo, G., Spinelli, D., & Zoccolotti, P. (2009). Crowding, reading, and developmental dyslexia. *Journal of Vision*, 9(4), 1-18.
- Martens, V. E., & DE Jong, P. F. (2006). The effect of word length on lexical decision in dyslexic and normal reading children. *Brain and Language*, 98, 140-149.
- Masson, S. (1999). Speed tuning of motion segmentation and discrimination. *Vision Research*, 4297-4308.
- Moats, L., & Tolman, C. (n.d.). *Types of reading disability*. Retrieved November 12, 2012, from <http://www.readingrockets.org/article/28749/>
- Mubanga, E. (2010). *The nature and prevalence of reading and writing difficulties in grade tow under the primary reading programme: the case of twelve basic school in the northern province of Zambia*. Master work: University of Zambia.
- Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annu. Rev. Psychol.*, 63, 429.
- Olson, R. K., Klieg, R., & Davidson, B. J. (1983). Dyslexic and normal readers' eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9(5), 816-825.
- Pang, P. C., Lam, C. S., & Woo, G. C. (2010). The developmental eye movement (DEM) test and Cantonese-speaking children in Hong Kong SAR, China. *Clin Exp Optom.*, 93(4), 213-223.
- Powers, M., Grisham, D., & Riles, P. (2008). Saccadic tracking skills of poor readers in high school. *Optometry*, 79(5), 228-234.
- Prado, C., Dubois, M., & Valdois, S. (2007). The eye movements of dyslexic children during reading and visual search: Impact of the visual attention span. *Vision Research*, 47(19), 2521-2530.
- Rayner, K. (1998). Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psych. Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Rayner, K. (2009). , Eye Movements in Reading: Models and Data. *J. Eye Movm. Res.*, 2(5), 1-10.
- Report of the National Reading Panel. Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for*

- reading instruction*. (2006). Retrieved August 13, 2013, from <http://www.dys-add.com/resources/SpecialEd/TeachingChildrenToRead.pdf>.
- Rutter, M., Caspi, A., Fergusson, D., Horwood, I. J., & Goodman, R. (2004). Sex differences in developmental reading disability. New Findings From 4 Epidemiological Studies. *JAMA*, *291*(16), 2007-2012.
- Shaywitz, S. E. (1996). Dyslexia. *Scientific American*, *275*(5), 98-104.
- Shaywitz, S. E. (1998). Dyslexia. *New England Journal of Medicine*, *338*(5), 307-312.
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2001). The neurobiology of reading and dyslexia. Focus on basics. 5(Issue A), 11-15, www.ncsall.net/fileadmin/resources/fob/2001/fob_5a.pdf. Assessed August 5, 2013.
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). The science of reading and dyslexia. *Journal of AAPOS*, *7*(3), 158-166.
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biol. Psychiatry*, *57*, 1301–1309.
- Shaywitz, S. E., Escobar, M. D., Shaywitz, B. A., Fletcher, J. M., & Makuch, R. (1992). Evidence that dyslexia may represent the lower tail of a normal distribution of reading ability. *New England Journal of Medicine*, *326*(3), 145-150.
- Stackdale, C., & Thompson, B. (2012). Visual Motion: From Cortex to Percept. In: *Visual Cortex and perspectives. Department of Optometry and Vision Science*, 111-124.
- Strauss, E., & Sherman, E. M. (2006). *A compedium of neuropsychological tests*. Oxford University Press, p. 655.
- Tallal, P. (2004). Improving language and literacy is a matter of time. *Nat. Rev. Neurosci.*, *5*, 721-728.
- Torgesen, J. (2002). The prevention of reading difficulties. *Journal School Psychology*, *40*(1), 7-26.
- Van den Broeck, W., & Geude, A. (2012). Old and new ways to study characteristics of reading disability: The case of the nonword- reading deficit. *Cognitive Psychology*, *65*, 414-456.
- Velluntino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what we have learned in the past four decades? *Journal of the child psychology and psychiatry*, *45*(1), 2-40.

- Webber, A., Wood, J., Gole, G., & Brown, B. (2011). DEM Test, Visagraph Eye Movement Recordings, and Reading Ability in Children. *Optometry and Vision Science*, 88(2), 295-302.
- Wolf, M. (1999). The “Double deficit hypothesis” for developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415-438.
- Wright, B. A., Bowen, R. W., & Zecker, S. G. (2000). Nonlinguistic perceptual deficits associated with reading and language disorders. *Curr. Opin. Neurobiol.*, 10, 482-486.