

KERGE INTELLEKTIPUUDEGA ÕPILASTE LUGEMISOSKUS PABERILT JA EKRAANILT

HELIN PUKSAND,
KÜLLIKI POOM

Annotatsioon. Nüüdisaegses koolis kasutatakse õppimiseks üha rohkem digivahendeid, seda ka kerge intellektipuudega õpilaste õpetamisel. Lugemist õpetatakse nii paberilt kui ka digivahenditest, samas on vähe uuringuid, mis tooksid välja, missugune meedium on kerge intellektipuudega õpilaste puhul tõhusam. Uurimuse eesmärk ongi välja selgitada, kuidas mõjutab meedium selliste õpilaste lugemistehnikat ja tekstimõistmist paberilt ja ekraanilt lugedes. Uuringus osales 38 teise kooliastme kerge intellektipuudega õpilast, kes lugesid parameetritelt võrdsustatud tekste arvutist ja paberilt. Tulemustest saab järeldada, et uuringus osalenud õpilaste lugemisoskus ei erinenud paberilt ja arvutist lugedes.¹

Võtmesõnad: meedium, lugemistehnilised oskused, loetu mõistmine

1. Sissejuhatus

Põhikooli riiklikus õppekavas (2011) on üks üldpädevus digipädevus, mis peaks tagama õpilasele suutlikkuse kasutada digitehnoloogiat nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes. Ka intellektipuudega õpilaste õpetamisel leiavad digivahendid järjest enam kasutust, kuna õpetajal lasub vastutus õpilaste digipädevuse kujundamise eest (Põhikooli lihtsustatud riiklik õppekava 2010). Nii on ka järjest suurem nende lugemisülesannete osakaal, mis on kuvatud ekraanile (Halamish, Elbaz 2020: 9), mistõttu on üha olulisem teada, millist mõju avaldavad erinevad meediumid õpilaste lugemistehnikale ja teksti mõistmisele.

¹ Artikkel tugineb Külliki Poomi magistritööle „Kerge intellektipuudega teise kooliastme õpilaste lugemisoskus paberilt ja arvutiekraanilt lugedes“, juhendaja Helin Puksand.

Varasemad uuringud toovad välja pabertekstide eelise. Esimese kooliastme eakohaselt arenenud ja hariduslike erivajadusega õpilased loevad täpsemini paberilt (Jungjohann jt 2023: 8). Noorema kooliastme õpilased teevad paberilt lugedes vähem vigu ja lugemiseks kulunud aeg on paberilt lugedes lühem kui arvutist lugedes (Baštuğ, Keskin 2012: 80; Seits 2013: 49). Ka teksti mõistavad esimese ja teise kooliastme õpilased paremini paberilt lugedes (Golan jt 2018: 353; Halamish, Elbaz 2020: 9; Støle jt 2020: 8).

Paberilt ja ekraanilt lugemist on Eestis võrreldud vaid eakohaselt arenenud õpilastel väiksemahulistest uurimustes (Must 2022; Kask 2024). Mõlemad uuringud tõid välja, et nii 7. klassis (Kask 2024: 38) kui ka gümnaasiumiklassides (Must 2022: 42) olid lugemistulemused eri meediumides sarnased. Kerge intellektipuudega õpilaste ekraanilt ja paberilt lugemise oskust ei ole siiani aga Eestis võrreldud. Seetõttu on siinse uurimuse eesmärk välja selgitada, kuidas meedium mõjutab kerge intellektipuudega õpilaste lugemistehnikat ja teksti mõistmist paberilt ja arvutist lugedes. Eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised uurimisküsimused ja hüpoteesid:

1. Missugust mõju avaldab meedium õpilaste lugemistehnikale?

Hüpotees 1. Kerge intellektipuudega õpilastel on paremad lugemistehnilised tulemused paberilt lugedes (Baštuğ, Keskin 2012: 79; Jungjohann jt 2023: 8; Seits 2013: 49; Støle jt 2020).

2. Missugust mõju avaldab meedium teksti mõistmisele?

Hüpotees 2. Kerge intellektipuudega õpilased mõistavad paberilt loetud tekste paremini (Delgado jt 2018: 34; Golan jt 2018: 353; Halamish, Elbaz 2020: 9; Støle jt 2020: 8; Salmerón jt 2021: 7).

2. Paberilt ja ekraanilt lugemine

Lugemine on keerukas eesmärgipõhine tegevus, mis eeldab mitme oskuse ja kognitiivse protsessi samaaegset kasutamist (Cartwright jt 2020: 431) ning sisaldab endas sõnade tuvastamist, lausete töötlemist ja situatsioonimudeli konstrueerimist, milles seotakse lugeja tekstibaas taustateadmistega (Verhoeven, Perfetti 2008: 294–295; Kintsch 1998: 121–122). Loetu mõistmine ongi dekodeerimise ja keelelise mõistmise tulemus (Hoover, Gough 1990: 127) ning tekstist arusaamine toimub siis, kui lugemisprotsessi komponendid saavutavad tasakaalustatud oleku – enamik elemente, nagu sõnade tähendused, nendevahelised seosed ja

situatsioonimudel, on omavahel loogiliselt seotud, samas kui ebaolulised tähendused, eksitavad järeldused ja liigne detailne info on välja filtreeritud (Kintsch 1998: 4). Teksti lugemine algab üksikute sõnade tuvastamisest ja seda toetab nende sõnade tundmine, sealhulgas ortograafia, fonoloogia, morfoloogia ja tähenduse täpne teadmine, kusjuures fonoloogilised seosed mängivad olulist rolli sõnade järjepidevas dekodeerimises (Verhoeven, Perfetti 2008: 295).

Lugemisoskuse arengut iseloomustab ka lugemisviis, millel on kaks peamist tunnust: tajumis- ja sünteesiühik. Tajumisühik on loetava materjali segment, mida laps artikleerib pausideta, nt tähed, silbid, sõnad, süntagmad. Tajumisühikust on tuletatud ka lugemisviiside nimetused: veerimine, silphaaval lugemine, sõna kaupa lugemine, süntagmade kaupa / ladus lugemine. Esmase sünteesi ühik on loetava materjali selline segment, mida laps püüab tajuühikutest kõigepealt sünteesida, nt veeritud sõna hääldatakse seejärel tervikuna. (Karlep 1991: 30)

Kehv lugemisoskus tuleneb ühest kolmest tingimusest: a) kui dekodeerimisoskus on piisav, kuid keeleline mõistmine on nõrk; b) kui keeleline mõistmine on piisav, kuid dekodeerimisoskus on nõrk; c) kui nõrgad on nii dekodeerimise kui ka keelelise mõistmise oskused (Hoover, Gough 1990: 132). Seega võib öelda, et enamikul nõrkadel lugejatel jääb puudu dekodeerimisoskusest, keelelisest mõistmisest või mõlemast.

Tehnoloogia areng on kaasa toonud lugemisvara avarumise, kuid sageli loetakse koolis ja kodus väga erinevaid tekste (vt Considine jt 2009; Luukka jt 2008; Pahl, Rowsell 2005; Puksand 2014). Erineb ka meedium, kust mingit teksti loetakse: õpilased loevad ilukirjandust või otsivad infot paberraamatutest, aga samavõrd loetakse tekste ja otsitakse teavet ka sotsiaalmeediast ja veebisaitidelt (Moreno-Morilla jt 2021). Samas on elektroonilised ja pabertekstid erinevad, mistõttu neid ka loetakse erinevalt (Kern 2000; Ojamaa jt 2021). Pabertekst on staatiline ja iseseisev ning enamasti lineaarse ülesehitusega, seevastu elektroonilised tekstid on dünaamilised, vormitavad, st saab muuta teksti suurust, reavahet jms, samuti on elektrooniline tekst sageli seotud teiste tekstidega, sh heli- ja visuaaltekstidega, mistõttu lugeja ei loe teksti tervikuna (Kern 2000: 224). Paberilt lugemise eeliseks peetakse asjaolu, et tekstis saab sõrmega järke pidada, mis hõlbustab lugemist (Margolin jt 2013; Støle jt 2020). Samuti saab paberilt lugedes hõlpsalt kasutada loetu mõistmist soodustavaid lugemisstrateegiaid, nt allajoonimine ja märkmete tegemine

(Baştuğ, Keskin 2012: 80). Elektroonilisel tekstil saab aga lihtsalt teksti ja reavahe suurust ning kirjastiili lugejale sobivaks muuta (Kern 2000: 224).

Digitaalse lugemise peamine probleem on tekstide ja tähenduste pihustumine info ülikülluseks (Ojamaa jt 2021: 737), st digikeskkond on loonud suure hulga tekstikilde, samal ajal paberraamatutes on eeskätt terviktekstid (Scolari 2013). Kuna ekraanilt lugemine on tihti vaid sirvimine, mitte lugemine naudinguga või õppimise eesmärgil, siis mõnel lapsel võib tekkida selline ekraanilugemise harjumus, mis ei soodusta loetu mõistmist (Støle jt 2020). Seega nõuab digitehnoloogia kasutamine konkreetseid oskusi, mis on vajalikud internetist info otsimiseks ja digitekstide teabe tõlgendamiseks (Moreno-Morilla jt 2021). Paber- ja elektroonilise teksti lugemisel on kognitiivses plaanis küll sarnasusi, kuid digitaalseks lugemiseks on vaja lisaoskusi: infootsimisoskust, eri allikate kriitilist hindamist ja erinevate allikate sisu sünteesimisoskust (Ojamaa jt 2021: 745). Seega on väga oluline, et digitaalsed õppematerjalid toetaksid õpilaste võimet luua erinevate tekstide vahelisi seoseid (Ojamaa jt 2021: 746). Støle jt (2020: 10) arvavad koguni, et õppimisel on digiseadmed kasulikud eelkõige konkreetsete lühiajaliste õppe-eesmärkide saavutamiseks, aga loetu mõistmist, mis on keerukas kognitiivne oskus, saab kõige paremini arendada traditsioonilise trükitud teksti lugemise kaudu.

Paberilt ja ekraanilt lugemist on võrdlevalt uuritud erilaadsete uurinutega, mistõttu on tulemused vastuolulised. Osa varasemaid uuringuid (Delgado jt 2018; Halamish, Elbaz 2020; Støle jt 2020) on välja toonud, et õpilased mõistavad pabertekste oluliselt paremini, samal ajal kui teised uuringud (Alisaari jt 2018; Turunen jt 2018; Liman Kaban, Karadeniz 2021) näitavad, et teksti mõistmisel ei ole meedium oluline. PISA 2018 uuringust selgus aga, et õpilased, kes eelistavad lugeda raamatuid digiseadmetes, saavutasid pooleteise kooliaasta võrra madalamad tulemused kui paberraamatute lugejad (Puksand 2019: 40).

Lugemistehnilisi oskusi on vähem uuritud, kuid tulemused on samuti vastuolulised. On leitud, et lugemiskiirus on suurem ekraanilt lugedes, kuid selle arvelt võib kannatada teksti mõistmine (Golan jt 2018) või lugemise täpsus (Lenhard jt 2017; Jungjohann jt 2023). Ayse Derya Isik (2023) on aga leidnud, et põhikooli noorema astme õpilaste lugemiskiirus, lugemise täpsus ja prosoodilised oskused ei erinenud paberilt ja tahvelarvutist lugedes, samuti ei mänginud rolli meediumide järjekord (paber/tahvelarvuti või tahvelarvuti/paber). Sarnased tulemused olid Gokhan Kazani ja

Bayram Gökbuluti (2021) uuringus, kus õpilaste lugemiskiirust meedium ei mõjutanud, aga prosoodilised oskused olid paberilt lugedes paremad.

3. Intellektipuudega lapsed ja lugemine

Intellektipuue on neuroloogiline arenguhäire, mis mõjutab kognitiivset funktsioneerimist, sealhulgas õppimist, probleemide lahendamise oskust ja otsustusvõimet, ning põhjustab raskusi iseseisvate igapäevaste tegevuste sooritamisel, suhtlemisel ja sotsiaalses kohanemises (Corsso jt 2024: 3). Seetõttu on kerge intellektipuudega õpilastele eriti oluline koostöö õpetajaga, selged juhised abstraktse info lahtimõtestamisel ning õppimisel liikumine tuntult tundmatule (Algathani 2017: 1035). Tuleks arvestada, et õpe ei oleks liiga teoreetiline, võimaldada õpilastele rohkem aega, kordamist ja praktilisi tegevusi, samuti ei sobi neile iseseisev õppimine (Pérez-Valverde jt 2021: 6).

Lugema õpivad kerge intellektipuudega lapsed samu oskusi kasutades kui eakohase arenguga lapsed (Barker jt 2013: 265). Nende lugemis- oskuse arengut mõjutavad peamiselt intellekti tase, keeleline mõistmine ja lugemistehnilised oskused (Di Blasi jt 2019: 1034). Samas tuleb arvestada, et oskused, mille eakohase arenguga lapsed omandavad mõne nädalaga, võtavad intellektipuudega õpilastel märkimisväärselt rohkem aega (Allor jt 2014: 303), nii on ka lugemisoskusega. Lugemisoskuse omandamine on aga intellektipuudega õpilaste jaoks väga vajalik, sest paljud igapäeva- tegevused, nt bussigraafiku jälgimine, avalduse täitmine või ravimiinfo dešifreerimine, nõuavad lugemisoskust (Whitbread jt 2021: 425).

Intellektipuudega laste piiratud kognitiivsed võimed mõjutavad loetu mõistmist (van Wingerden jt 2018: 322). Enamikul neist esineb raskusi õpitud mõistete üldistamise ja teistesse kontekstidesse ülekandmisega: näiteks võivad nad hõlpsalt lugeda üksikuid sõnu, kuid ei tunne neid ära seotud tekstis (Whitbread jt 2021: 426). Sõnade tuvastamist raskendab ka väike sõnavara (Di Blasi jt 2019: 1033). Samuti on intellektipuudega lastel probleeme grammatika ja konteksti äratundmisega (Kuppen jt 2014: 1134). Paljudel kerge intellektipuudega õpilastel esineb töömälu puudujääk, mis raskendab häälikute sünteesimist sõnadeks – nad võivad unustada sõna alguses olevad häälikud enne, kui jõuavad sõna lõpuni lugeda, mis takis- tab sujuva lugemisoskuse kujunemist (Lemons jt 2018: 225). Lisaks on neil sageli probleeme fonoloogilise teadlikkusega, mis võib tuleneda kas

spetsiifilistest häiretest fonoloogilises lühiajalises või töömälus või olla tingitud ebapiisavast fonoloogilise teadlikkuse õpetamisest (Dessementet jt 2017: 485).

Intellektipuudega õpilastel on raskusi järelduste tegemisega ja teabe seostamisega lugemise ajal, kuna nende metakognitiivne teadlikkus ja strateegiate rakendamine on piiratud (Soto jt 2018: 234). Samuti takistavad loetu mõistmist teabe organiseerimise ja liigitamise probleemid ning madal üldistamisoskus (Ardiningsih, Prianto 2019: 729). Teksti mõistmist aitab parandada erinevate lugemisstrateegiate, nt kokkuvõtete tegemine, juhitud lugemine, teadlik õpetamine (Soto jt 2018; Ardiningsih, Prianto 2019). Samuti toetavad mõistmist teksti kohandamine, ettelugemine ja visualiseerimine (Cox-Magno 2018: 28).

4. Materjal ja metoodika

Uurimiseesmärgi täitmiseks viidi läbi eksperimentaalne uuring, milles võrreldi kerge intellektipuudega õpilaste lugemisoskust paberilt ja ekraanilt.

4.1. Valim

Uuringus osalesid ühe kooli teise kooliastme (4.–6. klass) kerge intellektipuudega õpilased, kes õpivad põhikooli riikliku lihtsustatud õppekava järgi. Selle kooli teises kooliastmes õpib kokku 49 õpilast, kellest valimisse kuulus 38 (77,6%). Kaheksa õpilast jäi valimist välja seetõttu, et neil on lisaks kerge intellektipuude diagnoosile kaasuvad diagnoosid (nt autism, erinevad kõnepuuded jm), mille tõttu nende lugemistehnilised oskused ei võimaldanud uuringus kasutatavaid tekste lugeda. Lisaks jäi välja kolm õpilast, kellest üks õppis koduõppel ja kaks keeldus ise testist, kuigi vanema nõusolek oli olemas. Uuringus osales 29 (76,3%) poissi ja 9 (23,7%) tüdrukut. Osalejate vanus jäi vahemikku 10–15 aastat. Klasside kaupa jagunesid õpilased järgmiselt: neljandast klassist osales 13, viiendast klassist 9 ja kuuendast klassist 16 õpilast. Kuna valimisse kuuluvad õpilased õpivad erikoolis, kus õppijatevahelised erinevused on oluliselt suuremad kui eakohaselt arenenud laste puhul, siis ei ole tulemusi võrreldud klasside lõikes. Ebavõrdse suurusega rühmade tõttu ei ole võrreldud ka sugudevahelisi tulemusi.

4.2. Uurimisvahendid

Uurimisvahendina kasutati kaht erinevat kooliteemalist aimeteksti ja nende põhjal koostatud tekstimõistmise küsimustikke. Üheks lugemistekstiks valiti Kristiina Kassi „Suurte inimeste kool“ (2023). Teine tekst tugineb Tiia Toometi raamatule „Vana aja koolilood“ (2018), milles tehti muudatusi ja kohandusi, et tekst oleks oma parameetritelt sarnane esimese tekstiga, ja pealkirjastati „Vana aja kool“. Tekstide võrdsustamisel lähtuti jälgitavusindeksist Lix: mõlema teksti Lixi väärtuseks oli 33, mis vastab kergele tekstile (Puksand 2004: 109). Kummaski tekstis oli 226 sõna, sh 53 pikka sõna (rohkem kui kuus tähte). Lugemise hõlbustamiseks lisati liitsõnade osade vahele sidekriips ja mõlemat sõna arvestati eraldi sõnana. Mõlemas tekstis oli 23 lauset. Tekstid olid jagatud neljaks lõiguks, mis eraldati väikese vahega. Kasutati kirjastiili Calibri, teksti suurus oli 18 punkti ja reavahe 1,5. Paberil oli tekst paigutatud vertikaalselt, arvutis horisontaalselt, et vältida kerimist ja tagada visuaalselt sarnane tekstisuurus nagu paberil.

Loetu mõistmise hindamiseks koostati seitse valikvastustega küsimust, millest osa vastuseid oli otseselt tekstist leitavad, teised aga järeldatavad. Küsimustiku koostamisel lähtuti Bloomi taksonoomia täiendatud varian-dist (Krathwohl 2002: 215), mis jaotab õpitulemused hierarhiliselt: meenutamine (faktide äratundmine ja meenutamine), mõistmine (arusaamine, mida faktid tähendavad), rakendamine (faktide, reeglite, kontseptsioonide ja ideede rakendamine), analüüsimine (teabe jagamine komponentideks), hindamine (teabe või ideede väärtuse üle otsustamine) ja loomine (osade ühendamine uue terviku moodustamiseks). Tekstimõistmise küsimustike struktuur oli ühesugune: 1. ja 2. küsimus vastasid meenutamise tasandile, 3. mõistmise, 4. rakendamise, 5. analüüsimise, 6. hindamise ja 7. küsimus loomise tasandile. Küsimustel 1–6 oli kolm vastusevarianti, millest üks oli õige. Iga õige vastuse eest oli võimalik saada 1 punkt, vale vastus andis 0 punkti. 7. küsimusel oli viis vastusevarianti, millest kaks olid õiged, mistõttu oli selle küsimuse eest võimalik saada maksimaalselt 2 punkti. Kokku oli mõlemas küsimustikus võimalik saada 8 punkti. Uurimisvahendi usaldusväärsust kontrolliti Kuder-Richardson Formula 20 (KR-20) valemiga. Cronbachi α väärtus oli mõlemal tekstil 0,70, mis näitab seda, et uurimisvahend oli usaldusväärne.

Uurimisvahendi sobivuse kontrollimiseks viidi läbi prooviuuring mugavusvalimiga, kuhu kuulusid 9-aastane kerge intellektipuudega poiss,

kelle vaimne võimekus ja lugemisoskus olid sarnased uuritavate õpilaste omaga, sama kooli 3. klassist, ning kaks eakohase arenguga õpilast (9-aastane 3. klassi poiss ja 10-aastane 4. klassi tüdruk). Pärast prooviuuringut muudeti „Vana aja kooli“ teksti teise lõigu sisu ja üht küsimust, kuna kõigil kolmel testijal oli sellele küsimusele vastamisel sarnased vead.

4.3. Protseduur

Enne testimist küsiti kõigi õpilaste vanematelt kirjalik ning kooli õppealajuhatajalt ja klassijuhatajatelt suuline nõusolek laste osalemiseks. Mõni nädal enne testimist külastati kõiki klasse, mis uuringus osalesid, ja tutvustati õpilastele uuringut, kirjeldati uurimisprotsessi ja lisati, et uuringus osalemine on vabatahtlik. Seejärel said õpilased uuringus osalemiseks nõusolekulehed, mille vanemad tagastasid pärast allkirjastamist klassijuhatajale.

Põhitestimine toimus ajavahemikul 13.11.2023–9.02.2024. Üks autor viis katse läbi kõigi õpilastega individuaalselt eraldi ruumis ja tegi seda päeva esimeses pooles ajavahemikus kell 8.30–13.00. Enne testimist tutvustati õpilasele uuringut detailsemalt, vastati tema küsimustele ja maandati ärevust. Uurimisprotseduur võttis keskmiselt aega 16 minutit ja 20 sekundit. Lühim aeg oli 9 minutit ja 58 sekundit, pikim 36 minutit ja 20 sekundit. Pabertekst esitati õpilasele A4 paberil ja arvutitekst Lenovo ThinkPadi ekraanil, mille diagonaal on 14 tolli. Õpilane luges mõlemad tekstid häälega ja see salvestati.

Valim oli jagatud kaheks, nii et 19 õpilast luges teksti „Suurte inimeste kool“ arvutist ja teksti „Vana aja kool“ paberilt ning 19 õpilast „Vana aja kooli“ arvutist ja „Suurte inimeste kooli“ paberilt. Õpilased alustasid vaheldumisi lugemist kas arvutist või paberilt. Pärast esimese teksti lugemist loeti õpilasele ette selle teksti küsimused ja vastusevariandid, ristikese õige vastuse järele tegi õpilane ise. Esimese küsimustiku täitmisele järgnes teise teksti häälega lugemine ja küsimustele vastamine. Lugemisel ja küsimustele vastamisel ei olnud ajapiirangut. Küsimustele vastamise ajal julgustati õpilasi kasutama teksti.

4.4. Andmeanalüüs

Pärast testimist analüüsiti ette loetud tekste ja õpilaste vastuseid. Uuringus osalenud õpilased kodeeriti: kood koosnes soo tähisest (P = poiss, T = tüdruk), klassi numbrist, õpilase vanusest ja sisestamisel saadud järjekorranumbrist.

Lugemistehniliste oskuste hindamiseks kuulas uuringu läbiviinud autor kõik salvestused vähemalt kaks korda läbi, hinnates lugemisviisi ja märkides samal ajal tabelisse ristikese iga esinenud vea lahtrisse (vt tabel 1).

Tabel 1. Lugemisvigade hindamine

Õpilane	Kvaliteedivead								Kvantiteedi- vead	Vead kokku	Aeg sekundites arvutis / paberil		
	Hääliku ärajätmine	Hääliku lisamine	Hääliku asendamine	Sõna ärajätmine	Sõna lisamine	Sõna asendamine	Sõna moonutamine	Rea vahele jätmine või kordamine	Häälikupikkuste vead		Parandab oma vea õigesti	Parandab oma vea valesti	Kordab sõna
Arvuti													
Paber													

Kui kahe kuulamise tulemused erinesid rohkem kui kolme vea võrra, siis kuulas sama uurija salvestust ka kolmandat korda. Lugemisvigade tabeli (vt tabel 1) koostamisel lähtuti Maris Juhkami ja Piret Soodla (2022) ning Kalli Kazakova (2018) töödest. Eraldi hinnati kvaliteedi- ja kvantiteedivigu ning aega. Ühe hääliku ärajätmisel, lisamisel või asendamisel märgiti see vastavalt kolme esimesse lahtrisse, samuti liigitati hääliku asendamise veaks ka kahe hääliku ümbervahetamine (post *pro* pots). Kahe ja enama hääliku ärajätmine, lisamine või asendamine liigitati sõnade asendamise (pisikesed *pro* pisikesest) või moonutamise veaks (ühesmoodi *pro* ühtemoodi). Kvantiteedivigadeks loeti häälikupikkuse vead. Kuna paljudel

kerge intellektipuudega õpilastel on hääldusprobleemid, siis loeti kvantiteedivigadeks ainult need, mille puhul oli aru saada, et need ei ole puudest tingitud hääldusprobleemid ega veerimisest tulenevad kvantiteedivead. Lisaks oli tabelis kolm veergu, mille abil loendati sõnakordusi ja hinnati kontrollioskust: õpilane ise parandas oma vea ja õpilane parandas oma vea valesti, kusjuures viga märgiti vastava vealiigi alla.

Andmete analüüsimiseks kasutati statistikaprogrammi Jamovi 2.3.28. Meediumidevahelisi erinevusi võrreldi sõltuvate muutujate t-testiga (*Paired Samples T-Test*), mis võimaldas kindlaks teha, kas eri meediumide kasutamise erinevused on statistiliselt olulised. Usaldusnivooks valiti 95%. Määrati ka Coheni d, mis mõõdab kahe meediumi vahelise erinevuse mõju suurust. Coheni d väärtus jaotub kokkuleppeliselt järgmiselt: efekt puudub $d < 0,2$; väike efekt $d = 0,2$; keskmine efekt $d = 0,5$; suur efekt $d = 0,8$ (Cohen 1977: 25–26). Eri meediumides tehtud lugemisvigade ja loetu mõistmise vahel olevate statistiliste seoste kontrollimiseks kasutati Pearsoni korrelatsiooni, mille väärtusi hinnatakse järgmiselt: nõrk seos $0,1 < r < 0,3$, mõõdukas seos $0,3 < r < 0,5$ ja tugev seos $0,5 < r < 1$ (Laerd Statistics 2018).

5. Kerge intellektipuudega õpilaste lugemistulemuste võrdlus

Kerge intellektipuudega õpilaste lugemisuuringus keskenduti nii lugemistehnilistele oskustele kui ka teksti mõistmisele. Lugemistehnilisi oskusi analüüsiti lugemisviisi, lugemisele kulunud aja ja lugemisvigade põhjal ning teksti mõistmist eritleti koondtulemuste, küsimuste taseme ja punktide kaupa.

5.1. Kerge intellektipuudega õpilaste lugemistehniliste oskuste võrdlus paberilt ja ekraanilt lugedes

Lugemisviisis paberilt ja ekraanilt lugedes erinevusi ei ilmnenud: kui õpilane luges teksti arvutis sõna kaupa, siis tegi ta seda ka paberilt lugedes. 24 õpilast (63,2%) luges teksti sõna kaupa, 8 õpilast (21,1%) süntagma kaupa ja 6 õpilast (15,8%) veeris (2 õpilast veeris sõna korrates ja 4 sõna kordamata).

Keskmine lugemiseks kulunud aeg oli mõlema meediumi puhul enam-vähem võrdne: ekraanilt lugedes 255 sekundit, paberilt 258 sekundit

(vt tabel 2) ja statistilist erinevust ei ilmnenud: $t(36,0) = 0,64$; $p = 0,52$; $d = 0,11$. Kui võrrelda lugemisaegu õpilaseti, siis ilmnes nende vahel tugev seos ($r = 0,94$; $p < 0,00$): kui õpilasel võttis ekraanilt lugemine rohkem aega, siis oli ka paberilt lugedes aeg pikem. Eristus vaid kaks õpilast, kes lugesid arvutis märgatavalt aeglasemalt kui paberilt: üks õpilane luges ekraanilt 546 sekundit ja paberilt 410 sekundit ning teine õpilane luges ekraanilt 1045 sekundit ja paberilt 801 sekundit.

Tabel 2. Lugemiseks kulunud aeg sekundites

Meedium	N	Keskmine lugemiseks kulunud aeg	SD	Min	Max
ekraan	37*	255	111	128	546
paber	37*	258	108	122	479

Märkus. N = õpilaste arv, SD = standardhälve, Min = miinimum, Max = maksimum;

* välja on jäetud õpilane P41138, kelle lugemisaeg erines märgatavalt teiste õpilaste omast

Lugemisvigadest ülevaate saamiseks analüüsiti kõiki vealiike mõlemas meediumis (vt tabel 3). Nii ekraanilt kui ka paberilt lugedes tegid õpilased rohkem kvalitatiivseid vigu, seejuures esines kõige rohkem sõnade asendamist. Keskmiselt tegid kerge intellektipuudega õpilased ekraanilt lugedes rohkem vigu (21,76 vs. 19,87), kuid sõltuvate valimite t-test statistiliselt olulist erinevust ei näidanud: $t(37,0) = 1,30$; $p = 0,20$; $d = 0,21$. Kui võrrelda vigade esinemist vealiigiti, võib samuti näha, et arvutis tehti enamasti rohkem vigu, v.a sõnade lisamine, kvantitatiivsed vead ja ridade vahele jätmine või kordamine. Näiteks tekstirea kordamist esines arvutis vaid ühel korral, kuid paberilt lugedes jäeti rida vahele või korrati seda üheksal korral.

Tabel 3. Õpilaste lugemisvead ekraanilt ja paberilt loetuna

Vealiik		Ekraan		Paber	
		Keskmine vigade arv (Min/Max)	SD	Keskmine vigade arv (Min/Max)	SD
	Vead kokku	21,76 (1/68)	16,06	19,87 (2/60)	15,35
Kvaliteedi-vead	Hääliku ärajätmine	4,21 (0/17)	3,47	3,76 (0/13)	3,47
	Hääliku lisamine	2,74 (0/13)	2,84	2,45 (0/12)	2,44
	Hääliku asendamine	2,79 (0/7)	3,00	1,74 (0/9)	2,44
	Sõna ärajätmine	0,61 (0/2)	0,79	0,53 (0/6)	1,18
	Sõna lisamine	0,30 (0/4)	0,77	0,42 (0/4)	0,79
	Sõna asendamine	5,29 (0/26)	5,55	5,26 (0/27)	5,91
	Sõna moonutamine	3,63 (0/22)	5,43	2,89 (0/18)	3,93
Kvanti-vead	Hääliku-pikkuse vead	2,39 (0/9)	2,31	2,58 (0/11)	2,58
	Rea vahelejätmine või kordamine	0,03 (0/1)	0,16	0,24 (0/2)	0,49

Märkus. Min = miinimum, Max = maksimum, SD = standardhälve

Vigade esinemisel ilmnas tugev korrelatsioon: $r = 0,8$; $p < 0,00$ – kui õpilane tegi vigu ekraanilt lugedes, siis tegi ta seda ka paberilt lugedes.

Lugemist hinnates märgiti ära ka sõnakordused ja kontrollioskuste näitajad: õpilane eksib, kuid parandab ise oma vea; õpilane eksib, kuid parandab oma vea valesti (vt tabel 4).

Kõige enam parandasid kerge intellektipuudega õpilased sõnu õigesti. Sõnade parandamist esines veidi rohkem paberilt lugedes, kuid sõnu korraldi rohkem ekraanilt lugedes.

Tabel 4. Sõnade kordamise ja parandamise sagedus ekraanilt ja paberilt lugedes

	Ekraan		Paber	
	Keskmine (Min/Max)	SD	Keskmine (Min/Max)	SD
Parandab sõna õigesti	4,55 (0/13)	3,92	5,18 (0/19)	4,63
Parandab sõna valesti	0,95 (0/4)	1,04	0,74 (0/4)	1,18
Kordab sõna	3,63 (0/17)	3,79	3,63 (0/12)	3,63

Märkus. SD = standardhälve, Min = miinimum, Max = maksimum

5.2. Tekstimõistmine kerge intellektipuudega õpilastel paberilt ja ekraanilt lugedes

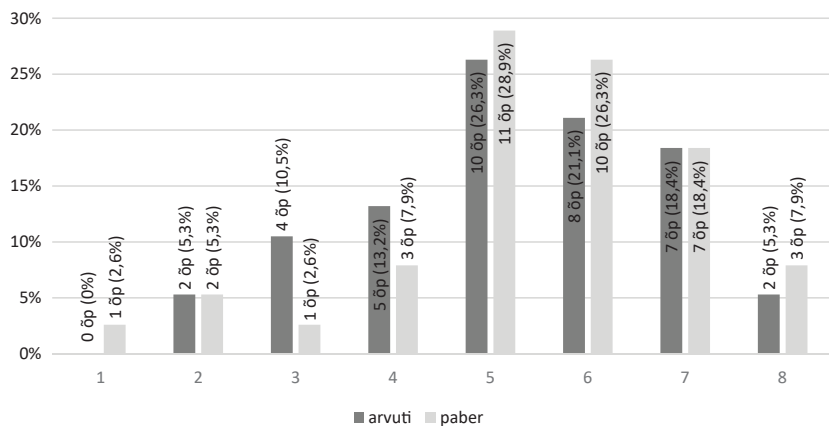
Tekstimõistmisküsimuste vastuste võrdlemisel ilmneb, et paberilt lugedes mõistsid õpilased teksti veidi paremini kui ekraanilt lugedes (vt tabel 5). Sõltuvate valimite t-test aga näitas taas, et see erinevus ei ole statistiliselt oluline: $t(37,0) = 0,71$; $p = 0,46$; $d = 0,11$.

Tabel 5. Loetu mõistmise tulemused ekraanilt ja paberilt lugemisel

Meedium	Küsimus	N	Keskmine	SD	Min	Max
Ekraan	Kokku	38	5,24	1,57	2	8
	1. Meenutamine	38	0,74	0,45	0	1
	2. Meenutamine	38	0,74	0,45	0	1
	3. Mõistmine	38	0,63	0,49	0	1
	4. Rakendamine	38	0,84	0,37	0	1
	5. Analüüsimine	38	0,47	0,51	0	1
	6. Hindamine	38	0,50	0,51	0	1
	7. Loomine	38	1,32	0,57	0	2
Paber	Kokku	38	5,47	1,62	1	8
	1. Meenutamine	38	0,84	0,37	0	1
	2. Meenutamine	38	0,71	0,46	0	1
	3. Mõistmine	38	0,63	0,49	0	1
	4. Rakendamine	38	0,87	0,34	0	1
	5. Analüüsimine	38	0,61	0,50	0	1
	6. Hindamine	38	0,68	0,47	0	1
	7. Loomine	38	1,11	0,56	0	2

Märkus. N = õpilaste arv, SD = standardhälve, Min = miinimum, Max = maksimum

Mõlemas meediumis vastasid õpilased kõige paremini rakendamise küsimusele: ekraanilt lugedes vastas õigesti 84,2% ja paberilt 86,8% õpilastest. Kõige keerukam oli kerge intellektipuudega õpilaste jaoks analüüsiküsimus: ekraanilt lugedes vastas õigesti 47,4%, paberilt 60,5% õpilastest. Loomise küsimusele (7. küsimus) vastasid õpilased paremini ekraanilt lugedes: 36,8% õpilastest sai 2 punkti ja 57,9% 1 punkti, paberilt lugedes oli nende vastuste osakaal vastavalt 21,1% ja 68,4%.



Joonis 1. Loetu mõistmise tulemused punktide kaupa

Tekstimõistmistulemuste jaotust illustreerib joonis 1. Kõige rohkem õpilasi sai nii ekraanilt kui ka paberilt lugedes 5 punkti, millele järgnesid 6 ja 7 punkti saavutanud õpilased.

Kui võrreldi tekstimõistmistulemusi õpilaseti, siis võis näha, et meediumidevahelised erinevused on enamikul õpilastel minimaalsed: kui õpilane mõistis teksti ekraanilt lugedes, siis mõistis ta ka paberilt loetud teksti. Kolm õpilast saavutasid kõrge tulemuse mõlemas meediumis. Ekraanilt mõistis teksti oluliselt paremini neli õpilast: üks õpilane saavutas ekraanilt lugedes 5 ja paberilt 1 punkti, kaks õpilast said ekraanilt lugedes 6 ja paberilt 2 punkti ning üks õpilane vastavalt 7 ja 3 punkti. Paberilt mõistis teksti oluliselt paremini kolm õpilast: kaks õpilast sai ekraanilt lugedes 4, kuid paberilt 7 punkti ning üks õpilane vastavalt 2 ja 5.

Ekraanilt ja paberilt lugedes lugemisaja ja tekstimõistmise vahel seos puudub ($r_{\text{(ekraan)}} = -0,06$; $p = 0,74$; $r_{\text{(paber)}} = -0,101$; $p = 0,55$). Ekraanilt

lugedes oli nõrk negatiivne, kuid statistiliselt oluline seos vigade ja loetu mõistmise vahel ($r = -0,33$; $p = 0,04$) ehk need kerge intellektipuudega õpilased, kes tegid vähem vigu, mõistsid loetut paremini. Paberilt lugedes sarnast seost aga ei ilmnenud ($r = 0,02$; $p = 0,93$).

6. Arutelu ja kokkuvõte

Siinse uurimuse eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas meedium mõjutab kerge intellektipuudega õpilaste lugemistehnikat ja teksti mõistmist paberilt ja arvutist lugedes.

Esmalt soovisime teada saada, millist mõju avaldab meedium õpilaste lugemistehnikale. Kuna kerge intellektipuudega teise kooliastme õpilased on üldjuhul algaja lugeja tasemel ja varasemad uuringud (Baştuğ, Keskin 2012: 79; Florit jt 2022; Jungjohann jt 2023: 8; Seits 2013: 49; Støle jt 2020) on näidanud, et algajatel lugejatel on just paberilt lugedes paremad tulemused, siis püstitasime hüpoteesi, et kerge intellektipuudega õpilastel on paremad lugemistehnilised tulemused paberilt lugedes. See hüpotees ei leidnud kinnitust, sest siinse uuringu tulemused näitasid, et õpilaste lugemisviis, lugemiseks kulunud aeg ega vigade arv ei erinenud paberilt ja ekraanilt lugedes. Sarnaselt käesoleva uuringuga on Isik (2023) ning Kazan ja Gökbulut (2021) leidnud, et lugemistehnika puhul meedium statistiliselt olulist rolli ei mängi. Ka Cengiz Kesik ja Ozlem Bas (2022) leidsid, et nii eakohase arenguga kui ka kerge intellektipuudega õpilastel ei erinenud arvutist lugemise aeg oluliselt paberilt lugemise ajast.

Kuigi paberilt lugedes saab tekstis sõrmega järge pidada ja see hõlbusab lugemist (Margolin jt 2013; Støle jt 2020) ning võib hõlpsalt kasutada loetu mõistmist soodustavaid lugemisstrateegiaid, nt allajoonimine ja märkmete tegemine (Baştuğ, Keskin 2012: 80), siis siinses uuringus õpilased seda võimalust eriti ei kasutanud: vaid vähesed kerge intellektipuudega õpilased kasutasid paberilt sõrmega järje pidamist, aga see ei mõjutanud nende lugemistehnilisi tulemusi. Kerge intellektipuudega õpilased jätsid ridu vahele või kordasid neid just paberilt, mitte ekraanilt lugedes. Erinevad tulemused võivad olla tingitud uuringudisainide erisustest, sest uuringutes, mille tulemused näitasid paberilt lugemise eeliseid, nõudsid arvutiteksti kerimist (Mangen jt 2013; Delgado jt 2018), kuid käesolevas uuringus jälgiti, et esitatud tekstid oleks võimalikult sarnased, st oleksid ühel lehel, et arvutis ei peaks kerima ega paberlehte pöörama.

Lenhard jt (2017) on välja toonud, et paberilt lugemise paremad tulemused on seotud algajate lugejatega, vilunud lugejate lugemisprotsessid on automatiseerunud ja seetõttu ei mängi meediumivalik nii suurt rolli. Siinse uuringu põhjal seda siiski väita ei saa, sest kerge intellektipuudega õpilaste lugemisprotsessid ei ole automatiseerunud: lõviosa õpilastest luges sõna kaupa, samuti oli keskmine lugemisvigade arv küllaltki suur, kuid paberilt lugemise eelist ei ilmnenu. Võimalik, et meediumidevahelise erinevuse puudumine on tingitud ka asjaolust, et uuringus osalenud koolis kasutatakse tundides palju nutitahvli ja õpilased loevad sageli staatilisi tekste suurelt ekraanilt. Ehkki õppetegevuses kasutatakse vähem süle- ja lauaarvuteid, tehakse seda siiski regulaarselt.

Lugemisel on kõige olulisem teksti mõistmine, mistõttu sooviti ka teada saada, millist mõju avaldab meedium teksti mõistmisele. Varem on Golan jt (2018), Halamish ja Elbaz (2020), Støle jt (2020), Salmerón jt (2021) leidnud, et esimese ja teise kooliastme õpilaste loetu mõistmine on parem paberilt lugedes, mistõttu püstitasime hüpoteesi, et kerge intellektipuudega õpilased mõistavad paberilt loetud teksti paremini. Hüpoteesi ei leidnud kinnitust, sest teksti mõistmisel ei olnud meediumide võrdluses statistiliselt olulist erinevust. Sarnased tulemused on ka Alisaari jt (2018) ning Liman Kabani ja Karadenizi (2021) uurimustes. Porion jt (2016: 575) ning Baştuğ ja Keskin (2012: 80) toovad välja, et kui ühtlustada kõik paber- ja arvutiesitluse tingimused, nt teksti struktuur ja pikkus, ekraani/paberi suurus, mitut tüüpi arusaamist ja mälu mõõtvad küsimused, saab ekraanilt lugemist parandada ja isegi muuta. Siinses uuringus olidki kõik tingimused ja tekstide parameetrid võrdsustatud, mis võisid tagada ka võrdsed tekstimõistmise tulemused paberilt ja ekraanilt lugedes.

Lugemise ajapiirang ja ekraanil kerimine on sageli põhjuseks, miks paberilt lugedes on tekstimõistmine parem (Støle jt 2020: 3). Arvutitekstis navigeerimine võib nõuda õpilastelt lisaressursse ja mõjutada teksti mõistmist isegi siis, kui digivahendeid kasutatakse sageli (Florit jt 2022). Siinses uuringus õpilastele ajapiiranguid ei seatud ja ka elektroonilises tekstis navigeerimine ei olnud vajalik, kuna kasutati staatilisi tekste, mis võivadki olla põhjuseks, et meediumidevahelist erinevust ei ilmnenu. Samuti võis tulemusi mõjutada asjaolu, et pärast mõlema teksti lugemist täitsid õpilased lugemistesti paberil, sest ekraanilt lugemise järel paberil ülesande täitmine võib aidata kompenseerida madalamaid tulemusi ekraanil (Golan jt 2018).

Seosed kinnitasid meediumidevaheliste erinevuste puudumist: tugev korrelatsioon ilmnis eri meediumis lugemiseks kulunud aja vahel ning paberil ja arvutis tehtud lugemisvigade vahel, mistõttu saab järeldada, et kui kerge intellektipuudega õpilane loeb ühes meediumis aeglaselt, teeb ta seda ka teises meediumis, ning kui õpilane teeb vigu ühes meediumis, teeb ta ka teises. Tekstimõistmisel aga ei olnud seost lugemiseks kulunud ajaga. Tekstimõistmine arvutis oli keskmiselt seotud vigadega nii arvutis kui paberil (kui õpilane tegi vähem vigu, mõistis ta arvutis loetud teksti paremini), kuid paberilt lugedes ei olnud tekstimõistmisel ühtki seost ei aja, vigade ega arvutis loetud teksti mõistmisega.

Uurimuse piiranguteks võib pidada väikest valimit, mis oli koostatud vaid ühe kooli õpilaste põhjal. Mitme kooli kaasamine ja suurem valim annaks täpsema ülevaate õpilaste oskustest, kuna koolidel on erinevad võimalused digivahendite kasutamiseks. Samuti võib piiranguks lugeda seda, et õpilasi testiti vaid üks kord, st õpilased lugesid järjest tekste mõlemast meediumist, mistõttu võisid nad teise teksti lugemisel olla juba väsinud, mis omakorda võis tulemusi mõjutada.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kerge intellektipuudega õpilaste õpetamisel võib kasutada võrdselt nii paber- kui ka arvutitekste, kui tekstide parameetreid on ühtlustatud (vt Baštuğ, Keskin 2012: 80; Porion jt 2016: 575). Ekraanilt lugemine pakub võimalust tunde mitmekesistada ja tõsta sellega õpilaste õpimotivatsiooni ning selle kaudu parandada ka loetu mõistmist.

Kirjandus

- Algathani, Faris 2017.** Teaching students with intellectual disabilities: Constructivism or behaviorism? – *Educational Research and Reviews* 12 (21), 1031–1035. <https://doi.org/10.5897/err2017.3366>.
- Alisaari, Jenni, Tiina Turunen, Anu Kajamies, Maria Korpela, Tarja-Riitta Hurme 2018.** Reading comprehension in digital and printed texts. – *L1-Educational Studies in Language and Literature* 18, 1–18. <https://doi.org/10.17239/L1ESLL-2018.18.01.15>.
- Allor, Jill H., Patricia G. Mathes, Kyle J. Roberts, Jennifer P. Cheatham, Stephanie A. Otaiba 2014.** Is scientifically based reading instruction effective for students with below-average IQs? – *Exceptional Children* 80 (3), 287–306. <https://doi.org/10.1177/0014402914522208>.
- Ardiningsih, Wulansari, Rose Mini Adi Prianto 2019.** Improving reading comprehension using summarization techniques for students with borderline intellectual functions. – 2nd International Conference on

- Intervention and Applied Psychology, 727–740. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/iciap-18.2019.61>.
- Barker, R. Michael, Rose A. Sevcik, Robin D. Morris, MaryAnn Ronski 2013.** A model of phonological processing, language, and reading for students with mild intellectual disability. – *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities* 118 (5), 365–380. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-118.5.365>.
- Baştuğ, Muhammet, Hasan Keskin 2012.** Okuma Becerilerinin Okuma Ortamı Açısından Karşılaştırılması: Ekran mı kâğıt mı? – *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 16 (3), 73–83.
- Cartwright, Kelly B., Sherman A. Lee, Ana Taboada Barber, Laura U. DeWynngaert, Amanda B. Lane, Terrain Singleton 2020.** Contributions of executive function and cognitive intrinsic motivation to university students' reading comprehension. – *Reading Research Quarterly* 55 (3), 345–369. <https://doi.org/10.1002/rrq.273>.
- Cohen, Jacob 1977.** Statistical power analysis for the behavioral sciences. Elsevier Science & Technology.
- Considine, David, Julie Horton, Gary Moorman 2009.** Teaching and reading the millennial generation through media literacy. – *Journal of Adolescent & Adult Literacy* 52 (6), 471–481. <https://doi.org/10.1598/JAAL.52.6.2>.
- Corsso, Cristiane del, Laenne Ágata Valentim, Edilson Misael Guimarães, Ana Raísa, Salles Bezerra, Maria Noeme Cruz Landim Sampaio, Marco Antonio Baijo, Guilherme Salerno, Gustavo Tripanon, Felipe da Silva Alvarenga Guimarães, Iolanda Leonel de Melo Alves 2024.** Intellectual disability across the life course: definition, classification, and intervention strategies. – *Seven Editora*. <https://doi.org/10.56238/sevened2024.030-011>.
- Cox-Magno, Natasha Zona 2018.** Metacognitive reading strategy and emerging reading comprehension in students with intellectual disabilities. Doctoral dissertation. Walden University.
- Delgado, Pablo, Cristina Vargas, Rakefet Ackerman, Ladislao Salmerón 2018.** Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. – *Educational Research Review* 25, 23–38. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.003>.
- Dessementet, Rachel Sermier, Anne-Françoise de Chambrier, Catherine Martinet, Urs Moser, Nicole Bayer 2017.** Exploring phonological awareness skills in children with intellectual disability. – *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities* 122 (6), 476–491. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-122.6.476>.
- Di Blasi, Francesco Domenico, S. Buono, C. Cantagallo, G. Di Filippo, P. Zoccolotti 2019.** Reading skills in children with mild to borderline

- intellectual disability: A cross-sectional study on second to eighth graders. – *Journal of Intellectual Disability Research* 63 (8), 1023–1040. <https://doi.org/10.1111/jir.12620>.
- Florit, Elena, Pietro De Carli, Manuela Lavelli, Lucia Mason 2022.** Digital reading in beginner readers: Advantage or disadvantage for comprehension of narrative and informational linear texts? – *Journal of Computer Assisted Learning* 39 (2), 432–445. <https://doi.org/10.1111/jcal.12754>.
- Golan, Danielle Dahan, Mirit Barzillai, Tami Katzir 2018.** The effect of presentation mode on children's reading preferences, performance, and self-evaluations. – *Computers & Education* 126, 346–358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.001>.
- Halamish, Vered, Elisya Elbaz 2020.** Children's reading comprehension and metacomprehension on screen versus on paper. – *Computers & Education* 145, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103737>.
- Hoover, Wesley A., Philip B. Gough 1990.** The simple view of reading. – *Reading and Writing* 2, 127–160. <https://doi.org/10.1007/bf00401799>.
- Isik, Ayse Derya 2023.** Reading environment and fluent reading skills. – *Pedagogical Research* 8 (1). <https://doi.org/10.29333/pr/12723>.
- Juhkam, Maris, Piret Soodla 2022.** Development of Estonian students' reading skills and types of reading errors: A descriptive study in a language with transparent orthography. – *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat* 18, 113–130. <https://doi.org/10.5128/ERYa18.07>.
- Jungjohann, Jana, Jeffrey M. DeVries, Markus Gebhardt 2023.** Measuring oral reading fluency (ORF) computer-based and paper-based: Examining the mode effect in reading accuracy and reading fluency. – *Education Sciences* 13 (6), 624. <https://doi.org/10.3390/educsci13060624>.
- Karlep, Karl 1991.** Lugemistehnika omandamise etapid. – *Haridus* 3, 30–33.
- Kask, Kaidi 2024.** Paberi ja ekraani mõju tekstide mõistmisele 7. klassi õpilastel. Magistritöö. Tallinna Ülikool.
- Kass, Kristiina 2023.** Suurte inimeste kool. – *Täheke* 10, 5.
- Kazakova, Kalli 2018.** Kassi kaasamise efektiivsus lugemisraskustega laste õpiabitundidesse kolmanda klassi õpilaste näitel. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Kazan, Gokhan, Bayram Gökbulut 2021.** Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ekran ve kâğıttan okuma düzeylerinin belirlenmesi. – *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi* 3 (1), 27–34. <https://doi.org/10.47770/ukmead.903654>.
- Kern, Richard 2000.** *Literacy and Language Teaching*. Oxford: Oxford University Press.
- Kesik, Cengiz, Ozlem Bas 2022.** The effect of the 5w1h technology model on some variables related to reading skills in primary school. – *International Online Journal of Primary Education* 11 (2), 338–360. <https://doi.org/10.55020/iojpe.1158631>.

- Kintsch, Walter 1998.** Comprehension: A Paradigm for Cognition. Cambridge University Press.
- Krathwohl, David R. 2002.** A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. – *Theory Into Practice* 41 (4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.
- Kuppen, Sarah, Martina Huss, Usha Goswami 2014.** A longitudinal study of basic auditory processing and phonological skills in children with low IQ. – *Applied Psycholinguistics* 35 (6), 1109–1141. <https://doi.org/10.1017/s0142716412000719>.
- Laerd Statistics 2018.** Pearson Product-Moment Correlation. <https://statistics.laerd.com/statistical-guides/pearson-correlation-coefficient-statistical-guide.php>.
- Lemons, Christopher J., Jill H. Allor, Stephanie Al Otaiba, Lauren M. LeJeune 2018.** 10 research-based tips for enhancing literacy instruction for students with intellectual disability. – *Teaching Exceptional Children* 50 (4), 220–232. <https://doi.org/10.1177/0040059918758162>.
- Lenhard, Wolfgang, Ulrich Schroeders, Alexandra Lenhard 2017.** Equivalence of screen versus print reading comprehension depends on task complexity and proficiency. – *Discourse Processes* 54 (5–6), 427–445. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2017.1319653>.
- Liman Kaban, Aysegül, Sirin Karadeniz 2021.** Children's reading comprehension and motivation on screen versus on paper. – *Sage Open* 11 (1). <https://doi.org/10.1177/2158244020988849>.
- Luukka, Minna-Riitta, Sari Pöyhönen, Ari Huhta, Peppi Taalas, Mirja Tarnanen, Anna Keränen 2008.** Maailma muuttuu – mitä tekee koulu? Jyväskylä: Jyväskylän yliopiston soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- Mangen, Anne, Bente R. Walgermo, Kolbjørn Brønnick 2013.** Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. – *International Journal of Educational Research* 58, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.002>.
- Margolin, Sara J., Michael J. Toland, Casey Driscoll, Jennifer Little Kegler 2013.** E-readers, computer screens, or paper: Does reading comprehension change across media platforms? – *Applied Cognitive Psychology* 27 (4), 512–519. <https://doi.org/10.1002/acp.2930>.
- Moreno-Morilla, Celia, Fernando Guzmán-Simón, Eduardo García-Jiménez 2021.** Digital and information literacy inside and outside Spanish primary education schools. – *Learning, Culture and Social Interaction* 28, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100455>.
- Must, Getter 2022.** Arvutist ja paberilt loetavate tekstide mõistmise võrdlus Saaremaa gümnaasiumi õpilaste näitel. Magistritöö. Tartu Ülikool.

- Ojamaa, Maarja, Peeter Torop, Aleksandr Fadeev, Alexandra Milyakina, Merit Rickberg 2021.** Digitaalne lugemine ja humanitaarharidus. – Keel ja Kirjandus 8–9, 737–754. <https://doi.org/10.54013/kk764a5>.
- Pahl, Kate, Jennifer Rowsell 2005.** Literacy and Education. Understanding the New Literacy Studies in the Classroom. London: Paul Chapman Publishing.
- Pérez-Valverde, Cristina, Raúl Ruiz-Cecilia, Leopoldo Medina-Sánchez, Juan Ramón Guijarro-Ojeda 2021.** Coping with challenges in teaching foreign languages to children with mild intellectual disabilities: Stakeholders' perspectives. – Mathematics 9 (8), 1–27. <https://doi.org/10.3390/math9080906>.
- Porion, Alexandre, Xavier Aparicio, Olga Megalakaki, Alisson Robert, Thierry Baccino 2016.** The impact of paper-based versus computerized presentation on text comprehension and memorization. – Computers in Human Behavior 54, 569–576. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.002>
- Puksand, Helin 2004.** Loetavusindeksi Lix sobivusest eestikeelsele tekstile. – Tekstid ja taustad III. Lingvistiline tekstianalüüs. Toim. Reet Kasik. Tartu: Tartu Ülikool, 108–119.
- Puksand, Helin 2014.** Teismeliste lugemisoskuse mõjutegurid. (= Tallinna Ülikooli sotsiaalteaduste dissertatsioonid 78.) Tallinna Ülikool.
- Puksand, Helin 2019.** Lugemine. – PISA 2018 Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused funktsionaalses lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes. Toim. Gunda Tire. Tallinn: Innove, 21–42.
- Põhikooli lihtsustatud riiklik õppekava 2010.** RT I, 08.03.2023, 4. <https://www.riigiteataja.ee/akt/112042022009?leiaKehtiv>.
- Põhikooli riiklik õppekava 2011.** RT I, 08.03.2023, 5. <https://www.riigiteataja.ee/akt/112042022010?leiaKehtiv>.
- Salmerón, Ladislao, Pablo Delgado, Cristina Vargas, Laura Gil 2021.** Tablets for all? Testing the screen inferiority effect with upper primary school students. – Learning and Individual Differences 86, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.101975>.
- Scolari, Carlos A. 2013.** Lostology: Transmedia storytelling and expansion/compression strategies. – Semiotica 195, 45–68. <https://doi.org/10.1515/sem-2013-0038>.
- Seits, Theresa Schaffer 2013.** Elementary School Student Reading Fluency: Evaluating the Differences Between the Application of Computer and Print Text Presentations. Doctoral Dissertation. Nova Southeastern University.
- Soto, Christian, M. Fernanda Rodríguez Poblete, Antonio P. Gutierrez de Blume 2018.** Exploring the meta-comprehension abilities of students with intellectual disabilities. – International Journal of Special Education 33 (2), 233–247.

- Støle, Hildegunn, Anne Mangen, Knut Schwippert 2020.** Assessing children's reading comprehension on paper and screen: A mode-effect study. – *Computers & Education* 151, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103861>.
- Toomet, Tiia 2018.** Vana aja koolilood. Varrak
- Turunen, Tiina, Jenni Alisaari, Elisa Poskiparta, Johanna Lindeman 2018.** ALLU-testin käyttökokeuksia ja luetun ymmärtämisen arviointi vuosina 1995 ja 2017. – *NMI Bulletin* 28 (1), 33–43.
- van Wingerden, Evelien, Eliane Segers, Hans van Balkom, Ludo Verhoeven 2018.** Cognitive constraints on the simple view of reading: A longitudinal study in children with intellectual disabilities. – *Scientific Studies of Reading* 22 (4), 321–334. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1446435>.
- Verhoeven, Ludo, Charles Perfetti 2008.** Advances in text comprehension: Model, process and development. – *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition* 22 (3), 293–301. <https://doi.org/10.100/acp.1417>.
- Whitbread, Kathleen M., Sheryl L. Knapp, Melissa Bengtson 2021.** Teaching foundational reading skills to students with intellectual disabilities. – *Teaching Exceptional Children* 53 (6), 424–432. <https://doi.org/10.1177/0040059920976674>.

Helin Puksand
haridusteaduste instituut
Tallinna Ülikool
Narva mnt 25
10120 Tallinn
helin.puksand@tlu.ee

Külliki Poom
haridusteaduste instituut
Tallinna Ülikool
Narva mnt 25
10120 Tallinn
kyllikipoom@gmail.com

Reading ability from paper and screen of students' with mild intellectual disabilities

HELIN PUKSAND,
KÜLLIKI POOM

Digital tools are increasingly used in teaching students with intellectual disabilities, as teachers are responsible for developing students' digital competence. Consequently, there is a growing proportion of reading tasks displayed on screens, making it increasingly important to understand how different mediums affect students' reading techniques and text comprehension.

This study aims to determine how the medium influences the reading techniques and text comprehension of students with mild intellectual disabilities when they read from paper versus when they read on a computer screen.

The sample included 38 students with mild intellectual disabilities from one school. Two school-related informational texts and corresponding text comprehension questionnaires were used as research tools. The students read one text on paper and the other one on a screen.

The results of the study indicated that the said students' reading fluency, time for reading, and the number of errors did not differ depending on the medium. Similarly, there was no statistically significant difference in text comprehension. Correlations confirmed the absence of differences between the mediums: a strong correlation was found between the time spent reading in different mediums and the number of reading errors made on paper and the computer screen. However, there was no correlation between text comprehension and reading time.

In conclusion, both paper and digital texts can be equally used in teaching students with mild intellectual disabilities, as their reading technique and comprehension do not depend on the choice of the medium. Reading from screens offers an opportunity to diversify lessons and increase students' motivation, which could improve text comprehension.

Keywords: medium, reading skills, reading comprehension, Estonian