

TARTU ÜLIKOOL
LOODUS- JA TÄPPISTEADUSTE VALDKOND
MATEMAATIKA JA STATISTIKA INSTITUUT

Merilin Rauman

**MATEMAATIKAÕPETAJATE KOGEMUSED ERINEVATE E-ÕPPEVARADE
KASUTAMISEL**

Matemaatikaõpetaja eriala

Magistritöö (15 EAP)

Juhendajad: PhD Karin Täht

PhD Piret Luik

TARTU 2022

MATEMAATIKAÕPETAJATE KOGEMUSED ERINEVATE E-ÕPPEVARADE KASUTAMISEL

Magistritöö

Merilin Rauman

Lühikokkuvõte

E-õppevara kasutamist peetakse õppetöös oluliseks, sest see aitab suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning valmistab õpilasi ette tehnoloogiarikas keskkonnas elama. E-õppevara võimaldab õpetamist ja õppimist jätkata ka distantsõppe korral. Käesoleva töö eesmärgiks oli saada ülevaade e-õppevara kasutamise põhjustest ja kogemustest matemaatikaõpetajate seas ning välja selgitada distantsõppe mõju e-õppevara kasutamisele. Andmete kogumiseks kasutati ankeeti, millele vastasid 89 matemaatikaõpetajat. Tulemustest selgus, et matemaatikaõpetajad kasutavad e-õppevara peamiselt õppetöö mitmekesistamiseks ning kolm enimkasutatavat e-õppevara on Geogebra, Opiq.ee ja Youtube. Peamiseks e-õppevara eeliseks pidasid õpetajad enda hinnangul e-õppevara tasuta kättesaadavust ning peamiseks puuduseks matemaatilise teksti sisestamist. Tulemustest selgus veel, et üle poolte uuringus osalenud õpetajatest kasutasid distantsõppe ajal e-õppevara, mida varasemalt kasutanud ei olnud ning mitmed õpetajad märkisid, et jäävad distantsõppe ajal kasutusel olnud e-õppevarasid ka kontaktõppe korral kasutama.

CERCS teaduseriala: S270 Pedagoogika ja didaktika

Märksõnad: e-õppevara, matemaatika, matemaatikaõpetajad, distantsõpe

MATHEMATICS TEACHERS EXPERIENCES WITH THE USE OF EDUCATIONAL RESOURCES

Master Thesis

Merilin Rauman

Abstract

The use of educational resources is important in teaching because it helps to increase students' motivation in learning and prepares students to live in a technology-rich environment. Also educational resources enables to continue teaching and learning in distance learning. The aim of this master thesis was to find out the reasons and experiences with the use of educational

resources among mathematics teachers and the impact of distance learning on the use of educational resources. A questionnaire was used to collect the data, which was answered by 89 mathematics teachers. The results showed that mathematics teachers mainly use educational resources to diversify teaching, and the three most used educational resources are Geogebra, Opiq.ee and Youtube. In teachers' opinion, the main advantage of educational resources is free availability and the main disadvantage is entering mathematical text. The results also showed that more than half of the teachers who participated in the study used educational resources during the distance learning that they had not used before and several teachers indicated that they will continue to use the educational resources which was used during distance learning.

CERCS research specialisation: S270 Pedagogy and Didactics

Key Words: educational resources, mathematics, math teachers, distance learning

Sisukord

| | |
|--|----|
| Sissejuhatus | 5 |
| 1. Teoreetiline ülevaade | 7 |
| 1.1. E-õppevara kontseptsioon | 7 |
| 1.1.1. E-õppevara kategoriseerimine..... | 8 |
| 1.2. E-õppevarade kasutamine õppetöös | 10 |
| 1.2.1. Õpilaste õpimotivatsioon ning õppeprotsessi kohandamine | 11 |
| 1.2.2. Nüüdisaegse õpikäsituse rakendamine | 12 |
| 1.3. Õpetajate poolt enimkasutatavad e-õppevarad | 13 |
| 1.3.1. E-õppevarade eelised ja puudused õpetajate hinnangul | 14 |
| 1.4. E-õppevara kasutamine distantsõppe ajal..... | 16 |
| 1.4.1. Enimkasutatavad e-õppevarad distantsõppe ajal..... | 18 |
| 2. Metoodika..... | 19 |
| 2.1. Valim | 19 |
| 2.2. Uurimisinstrument..... | 20 |
| 2.3. Protseduur | 21 |
| 2.4. Andmeanalüüs | 22 |
| 3. Tulemused..... | 23 |
| 3.1. Põhjused e-õppevara kasutamiseks matemaatikaõpetajate endi hinnangul..... | 23 |
| 3.2. Enimkasutatavad e-õppevarad ning nende eelised ja puudused | 27 |
| 3.3. E-õppevarade kasutamine distantsõppe ajal | 32 |
| 4. Arutelu..... | 38 |
| Kokkuvõte | 41 |
| Tänuõnad | 41 |
| Kasutatud kirjandus | 42 |
| Lisa 1. Ankeetküsitlus..... | 48 |
| Litsents | 55 |

Sissejuhatus

Tänapäeval ei seostata õppekava teemasid ainult õpikutega vaid ka info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatega (IKT) ning üha enam suureneb uskumus, et digitaalsed materjalid on olulised nii koolis kui ka koolivälises keskkonnas (van den Berg *et al.*, 2004). Seda mõtet toetab ka Eesti põhikooli (Põhikooli riiklik õppekava, 2011) ja gümnaasiumi (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011) riiklik õppekava. Mõlemas õppekavas kirjeldatakse õpilaste digipädevuse arendamist ning tuuakse välja, et õppetöös on vajalik kasutada nüüdisaegseid õppematerjale või vahendeid, mis tuginevad IKT-l.

On tähelepanuväärne, et kuigi digitehnoloogia kasutamine on meie igapäevaelus tavaline nähtus ning selle kasutamise tulemusena võib pareneka nii õpetamis- kui õppimisprotsess (Orr *et al.*, 2015), siis enamik õpetajad erinevatest riikidest ei kasuta õpetamisel tehnoloogilisi võimalusi (OECD, 2016). Selle ühe võimaliku põhjusena on toodud välja õpetaja suurt töökoormust (Marandi *et al.*, 2003). Kuid samas on ka arvatud, et traditsiooniliste õppemeetoditega ei saavutata enam oodatavaid õppetulemusi (Akhmetshin *et al.*, 2019) ning vananevate õpikute kasutamise asemel peaksid õpetajad leidma uuemaid viise konkreetsete teemade tutvustamiseks (Hanson & Carlson, 2005). Selleks leidub mitmeid IKT-vahendeid ja süsteeme, et toetada erinevaid pedagoogilisi lähenemisi (Kurilovas, 2008). Uuringud on leidnud, et kui õpetajad tajuvad IKT kasutamise eeliseid, näiteks õpetamise ja õppimise kvaliteedi paranemist (Lawrence & Tar, 2018), või IKT kasutamise lihtsust, siis see mõjutab positiivselt õpetajate IKT kasutamist (Lawrence & Tar, 2018; Luik & Taimalu, 2021).

Üheks võimaluseks on kasutada õppetöös e-õppevara. E-õppevara sisaldab endas õppeotstarbelist tarkvara või digitaalseid õppematerjale (Laanpere, 2015) ning e-õppevara kasutamine soodustab digipädevuse arendamist (Villems *et al.*, 2015). Ühtlasi võimaldab e-õppevara kasutamine õpetajatel enda õpetamispraktikat rikastada. E-õppevara saab kasutada nii distantsõppe kui ka kontaktõppe korral (Krelja Kurelovic, 2016). Samas on oluline täpsustada, et tehnoloogia ise ei edenda õppimist, vaid tehnoloogia kasutamine õppeprotsessis annab uusi võimalusi õppijatele kui ka õpetajatele (OECD, 2016). Varasemalt on välja toodud, et oluline on uurida, kuidas e-õppevara kasutatakse konkreetsetes õppeainetes erinevate haridussüsteemi liikmete (õpetajad, õpilased) poolt (Orr *et al.*, 2015). Sellest tulenevalt otsustas töö autor uurida e-õppevara kasutamist matemaatikaõpetajate seas. Töö eesmärgiks on saada ülevaade e-õppevara kasutamise põhjustest ja kogemustest matemaatikaõpetajate seas ning välja selgitada distantsõppe mõju e-õppevara kasutamisele. Töö eesmärgist lähtuvalt püstitati järgnevad uurimisküsimused.

1. Mis põhjustel kasutavad matemaatikaõpetajad enda hinnangul õppetöös e-õppevara?
2. Millised e-õppevarad on matemaatikaõpetajate seas enimkasutatavad?
3. Millised on õpetajate hinnangul nende poolt kasutatavate e-õppevarade eelised ja puudused?
4. Kuidas on mõjutanud 2020. ja 2021. aastal kehtinud distantsõpe matemaatikaõpetajate seas erinevate e-õppevarade kasutamist nende endi hinnangul?

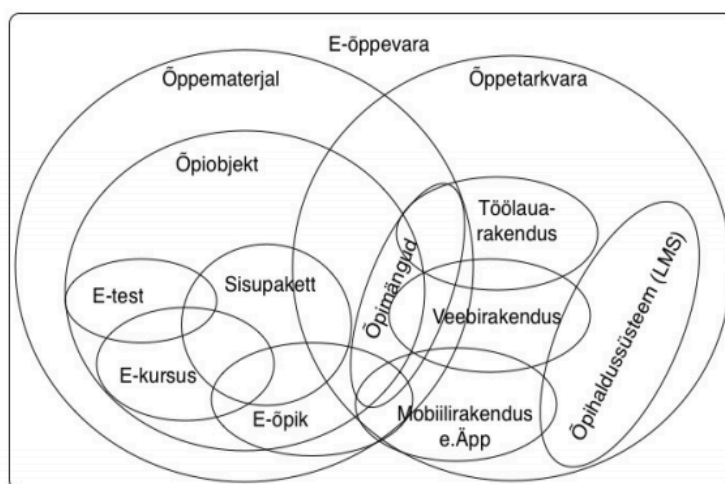
1. Teoreetiline ülevaade

1.1. E-õppevara kontseptsioon

E-õppevaral puudub kindel definitsioon mõiste selgitamiseks. Sellest tulenevalt tuuakse töös järgnevalt välja erinevad käsitused e-õppevara kohta.

E-õppevara mõistet kasutatakse üldisema mõistena kirjeldamaks erinevat digitaalset õppesisu, näiteks õpiobjektid, õppevarad või õppekursused (Kurilovas, 2008). Eesti keeles kasutatakse e-õppevara sünonüümina ka mõisteid digiõppevara (Digiõppevara, 2021), e-õppematerjalid, digitaalsed õppematerjalid (Põldoja, 2015). Digipädevuse sõnastik (s.a.) on defineerinud digiõppevara ehk e-õppevara mõistet järgnevalt: „Õppematerjalid, mis on avaldatud digitaalsel kujul (veebis, andmebaasides või digitaalsel andmekandjatel), näiteks e-õpikud, õppetstarbelised veebivideod ja mobiilirakendused, õpimängud, e-õpetajaraamatud, e-töölehed, veebitestid, õpiobjektid”.

Laanpere (2015) on defineerinud e-õppevara kui õppetstarbelise tarkvara või digitaalse õppematerjali, mis sisaldab tekste ning graafilisi- ja multimeedia elemente. E-õppevara näidetena on ta välja toonud e-õpikud, mobiilirakendused, veebipõhised testid (joonis 1). On ka lähenemisi, mille järgi e-õppevaraks on tarkvarad, programmid või veebilehed, mille eesmärgiks on kaasata õpilasi õppeprotsessi ja toetada õpilasi õpiväljundite saavutamisel (U.S. Department of Education..., 2018).



Joonis 1: Venni diagramm e-õppevara liigituste kohta (Laanpere, 2015).

Ingliseelses kirjanduses käsitletakse ka terminit avatud e-õppevara ning enamasti on see defineeritud järgmiselt: „Avatud e-õppevara on digitaliseeritud materjalid, mis on tasuta ja avalikult kättesaadavad õpetajatele, õpilastele ja iseõppijatele õpetamiseks, õppimiseks ja

uurimiseks“ (OECD, 2007). Oluline on lisada, et avatud e-õppevara võib sisaldada endas ka õppesisu (näiteks õpiobjekte) ja tööriistu (näiteks tarkvara, mis toetab e-õppevara väljatöötamist ja kasutamist) (OECD, 2007). Avatud e-õppevara võimaldab kasutada teiste autorite poolt loodud töid ning vajadusel ka neid kohandada endale sobivaks (Orr *et al.*, 2015).

1.1.1. E-õppevara kategoriseerimine

Kuna e-õppevara definitsioon hõlmab endas erinevaid objekte, siis on neid ka erinevalt kategoriseeritud. Näiteks U.S. Department of Education... (2018) on e-õppevara jaganud kolme kategooriasse:

- Digitaalsed akadeemilised sisuvahendid – tarkvarad, rakendused, programmid või veebilehed, mille sisu on akadeemiline ja/või, mis kaasab õpilasi õppima akadeemilist sisu või oskusi (näiteks e-õpikud).
- Digitaalsed loomisvahendid – tarkvarad, rakendused, programmid või veebilehed, mida õppijad saavad kasutada dokumenteerimiseks, organiseerimiseks, analüüsi koostamiseks (näiteks esitlusvahendid). Ei sisalda akadeemilist sisu.
- Digitaalsed suhtlusvahendid – tarkvarad, rakendused, programmid või veebilehed, mida õpilased kasutavad suhtlemiseks või teabe esitamiseks (näiteks e-mailid, blogid). Ei sisalda akadeemilist sisu.

Eelnev kategoriseerimine tugines kasutamise eesmärgile, kuid e-õppevara on kategoriseeritud ka tuginedes õpetaja kasutamise võimalustele. Näiteks Akhmetshin jt (2019) jaganud e-õppevara kaheks suuremaks kategooriaks, mis on jagatud veel alamkategooriateks:

- Internetipõhised e-õppevarad – allalaadimine arvutisse, telefonisse, tahvelarvutisse ei ole vajalik. Need e-õppevarad on üsna levinud, sest neile on juurdepääs üle maailma.
 - E-õppevarad, mis on mõeldud õpilaste teadmiste kontrollimiseks ja ühtlasi õpimotivatsiooni suurendamiseks. Nende e-õppevarade korral on võimalik õpetajal luua või kasutada kellegi teise poolt koostatud kaasahaaravaid teste või viktoriine. Näitena saab välja tuua e-õppevarad nagu Kahoot, Quizziz või Plickers.
 - Abimaterjalid õpetajale, et hõlbustada õpetaja tööd. Näiteks tunnikavad, erinevad tabelid või diagrammid.
- Mobiilsed rakendused – tarkvarad, mis on spetsiaalselt välja töötatud erinevatele operatsioonisüsteemidele (IOS, Android vms) ning neid saab kasutada nutitelefoni, tahvelarvutiga, sülearvutiga või ükskõik millise mobiilse seadmega.

- Rakendused loominguliseks tööks, mis aitavad realiseerida loomingulisi oskusi. Näiteks Pinterest ja Canva.
- Rakendused, mis on mõeldud enese jälgimiseks või õpilaste saavutuste jälgimiseks. Need võimaldavad tuletada meelde eesootavaid sündmusi või jälgida õpilaste osavõttu ning nende tulemusi õppetöös. Näiteks Timetable, Class Dojo.

Tehnoloogia valdkond on aga pidevas arengus ning seetõttu ei ole töö autori hinnangul viimati esitatud kategoriseerimine enam pädev. Näiteks saab õpetaja luua Quizziz või Kahoot teste nende e-õppevarade jaoks loodud mobiilirakendusega. Selleks on vajalik vastav rakendus telefoni allalaadida ning interneti olemasolu korral on need samuti alati kättesaadavad. Lisaks on võimalik kasutada Pinteresti või Canvad interneti keskkonnas ning sellest tulenevalt sobivad need ka internetipõhiste e-õppevarade kategooriasse. Töö autor leiab, et eelnevad liigitused ei ole piisavad käesoleva töö jaoks ning toob välja veel ühe võimaluse e-õppevara kategoriseerimiseks tuginedes allikatele Alessi ja Trollip (2001), Luik (2004) ning Villems jt (2015). Kuna digitaalsed õppematerjalid ning õppetarkvara on e-õppevara osa (Laanpere, 2015; Villems *et al.*, 2015), siis võib käsitleda digitaalsete õppematerjalide ning õppetarkvara kategoriseerimist ka e-õppevara puhul. See on järgnevalt:

- Drillprogrammid – programmid, mis on mõeldud õpitu harjutamiseks (Alessi & Trollip, 2001) eesmärgiga automatiseerida teatud oskusi (Luik, 2004). Matemaatikas on sobilik drillprogramme kasutada näiteks peastarvutamise harjutamiseks.
- Esitlus – abistav materjal, mis toetab avalikku esinemist. Enamasti kasutatakse esitlusvahendina slide (Villems *et al.*, 2015).
- Juhendmaterjal – edastab õppijale uut infot (Alessi & Trollip, 2001) ning juhendab õppijaid edaspidistes tegevustes (Alessi & Trollip, 2001; Villems *et al.*, 2015).
- Testid – mõeldud õpilaste hindamiseks (Alessi & Trollip, 2001), mille tulemusena kontrollitakse õpitulemuste saavutamist (Villems *et al.*, 2015).
- Videomaterjal – materjal, mis on loodud videosalvestusvahenditega. Materjali on võimalik luua erineval kujul: loengusalvestis, videoloeng, õppevideo (Villems *et al.*, 2015).
- Õpimäng – mänguline tegevus uute oskuste saavutamiseks, mis põhineb kindlatel reeglitel (Villems *et al.*, 2015). Valdav enamus õpimängudest tuginevad drillprogrammide põhimõttel (Alessi & Trollip, 2001).

- Õpitarkvara – õpiotstarbeline tarkvaraprogramm või elektrooniline õppematerjal, mis on interneti vahendusel kasutatav (Luik, 2004).

Töö autor näitas eelnevalt, et e-õppevara definitsioonid on erinevad ning üks ja ühine definitsioon puudub. Lisaks käsitletakse kirjanduses väga tihti e-õppevara asemel selle termini erinevaid alaliike: tarkvara, rakendused, õppematerjalid, õpiobjektid. Käesolevas töös kasutatakse e-õppevara mõistet õppeotstarbelise tarkvara ja digitaalsete õppematerjalide kogumina, kus õpetajal on võimalik ise materjale koostada või kasutada juba olemasolevaid materjale. E-õppevara võib olla õpetajate jaoks tasuline kui ka tasuta kättesaadav. Töös kategoriseeriti e-õppevara järgnevalt:

- ainealane õpitarkvara (nt Geogebra);
- drillprogrammid (nt LearningApps);
- testid (nt Quizziz);
- tekstiõõtlustarkvara (nt Microsoft Word);
- andmetõõtlustarkvara (nt Excel);
- õpikeskkond (nt Moodle);
- rühmade loomise e-õppevara (nt TeamUp);
- õpimäng (nt Kahoot);
- videomaterjal (nt Youtube)

Samas ei ole erinevate kategooriate vahel alati selgeid piiritleisi. Näiteks mõnda drillprogrammi (Quizziz) on võimalik kasutada ka testina olenevalt sellest, milliseid seadistusi saab e-õppevaras rakendada.

1.2. E-õppevarade kasutamine õppetöös

Haridusvaldkonnas on e-õppevara kasutamine muutunud üha aktuaalsemaks ning õpetajatel on oluline roll e-õppevara integreerimises õppetöösse (Alberola-Mulet *et al.*, 2021). Varasemalt on leitud, et peaaegu kolmandik Ameerika Ühendriikide õpetajatest kasutasid avatud e-õppevara olemasoleva põhiõppevara täiendamiseks (William and Flora Hewlett Foundation, 2020) ning ligikaudu 79% Alberola-Mulet jt (2021) uuringus osalenud Hispaania õpetajatest kasutasid e-õppevara õpetamiseks (näiteks õppevideode kasutamine, info otsimine õpilaste poolt) ja 5% õpetajatest kasutasid e-õppevara õpilaste hindamiseks. Teisalt leidub ka õpetajaid, kes võivad tunda ebamugavat survet, et nad peavad olema kursis tehnoloogia kasutamisega, õppima uusi rakendusi kasutama ja neid ka õppetöös rakendama (Hanson & Carlson, 2005).

Ühe Austraalia uuringu kohaselt tundsid enamik õpetajaid survet tehnoloogia kasutamiseks matemaatikaõppe koordinaatori või direktori poolt (Pierce & Ball, 2009).

Üldiselt on ikkagi levinud arvamus, et kaasaegsed tehnoloogiad saavad abiks olla ka matemaatika õpetamisel. Koolimatemaatikas käsitletakse näiteks järgnevaid teemasid: übermõõt, pindala, ruumala, võrrandi lahendamine ja graafiline esitus, eksponent- ja logaritmfunksioonid, trigonomeetria, maatriksid ja vektorid. Neid teemasid võib olla keeruline õpetada ainult tahvli ja markeriga ning efektiivne oleks kasutada hoopis digivahendeid (Joshi, 2016). Samuti on võimalik tehnoloogia kasutamise abil erinevaid objekte visualiseerida ning luua 3D-mudeleid (Granovski, 2019), mis on matemaatikas oluline. Varasemalt on leitud, et loodusainete- ja matemaatikaõpetajate hinnangul parandas e-õppevara kasutamine õpetamise kvaliteeti (Recker *et al.*, 2004), sest e-õppevara kasutades avardusid ka õpetaja enda teadmised (Hanson & Carlson, 2005). Ühtlasi lihtsustab e-õppevara kasutamine õpetaja tööd, sest e-õppevara on alati kättesaadav ning õpilaste motiveeritus e-õppevara kasutamisel muudab õpetaja töö kergemaks (Alberola-Mulet *et al.*, 2021). Pärn (2014) on aga leidnud, et Eesti matemaatikaõpetajad kasutasid e-õppevara meelsamini siis, kui materjal oli varasemalt olemas ning sobis nende arvates teema õpetamiseks.

1.2.1. Õpilaste õpimotivatsioon ning õppeprotsessi kohandamine

Õpimotivatsiooni suurenemise olulisust e-õppevara kasutamise seisukohast on mainitud mitmetes uuringutes (Akhmetshin *et al.*, 2019; Alberola-Mulet *et al.*, 2021; Granovski, 2019; Marna *et al.*, 2020), sest motiveeritumad õpilased saavutavad ka tõenäolisemalt vajalikud õpiväljundid (Marna *et al.*, 2020). Eesti klassiõpetajad, kes õpetasid matemaatikat I ja II kooliastmes, märkisid, et IKT vahendite ja matemaatika õpetamiseks sobivate arvutiprogrammide kasutamine muutis tunni õpilaste jaoks huvitavamaks ja mõjus positiivselt nende õpimotivatsioonile (Kukk, 2015). Uuringust (de los Arcos *et al.*, 2016) selgus, et ligikaudu 68% õpetajatest 72 erinevast riigist uskusid, et e-õppevara kasutamine suurendab õpilaste huvi õpetatava aine vastu. Austraalias läbi viidud uuringu tulemustest selgus samuti, et matemaatikaõpetajate hinnangul aitas tehnoloogia kasutamine suurendada õpilaste motivatsiooni ning muuta matemaatika õppimine nauditavamaks (Pierce & Ball, 2009), sest e-õppevara abil oli võimalik kohandada õppe raskusastet (Akhmetshin *et al.*, 2019; Olefirenko *et al.*, 2019; Villems *et al.*, 2015) ning esitleda või visualiseerida õpilastele õpitavat teemat (Ntuli & Nyarambi, 2018, viidatud Aas, 2020 j). Visualiseerimine, sealhulgas virtuaalsete jooniste tegemine, aitab õpilastele paremini matemaatikat edasi anda, sest aitab luua seoseid

abstraktse mõtlemise ja reaalse teadmiste vahel (Ntuli & Nyarambi, 2018, viidatud Aas, 2020 j). Visualiseerimiseks on võimalik kasutada näiteks Geogebra (Geogebra, s.a.) või Desmost (Desmos, s.a.).

Leidub e-õppevarasid, mis suudavad genereerida piiramatul hulgal arvutusülesandeid. See võimaldab õpilastel harjutada arvutamisoskust ning aitab vältida vastuste meelde jätmist (Olefirenko *et al.*, 2019). Matemaatilised mängud, mida kasutatakse e-õppevara abil, motiveerivad õpilasi harjutusülesandeid lahendama. Nendeks e-õppevaradeks võivad olla LearningApps, ThatQuiz ja Opiq (Ntuli & Nyarambi, 2018, viidatud Aas, 2020 j). Lisaks leidub e-õppevarasid, mis võimaldavad õpilastel õppida endale sobivas tempos (Zhang *et al.*, 2015, Villems *et al.*, 2015) või automaatselt hinnata õpilaste vastuseid (Olefirenko *et al.*, 2019; Zhang *et al.*, 2015). Automaatne hindamissüsteem aitab suurendada õpilaste usku enda võimetesse ning võimaldab ka õpitulemuste kohest parandamist (Olefirenko *et al.*, 2019). Uuringus (Zhang *et al.*, 2015) osalenud õpilased lahendasid veebipõhist ülesannet mitu korda, et saavutada vajalik õpitulemus. Samal ajal oli õpetajal võimalus õpilaste arengut jälgida ning vajadusel neid juhendada. Kui ülesande oleks õpilased pidanud lahendama aga paberi ja pliiatsi abil, siis ei oleks saanud nad kohe tagasisidet enda tehtud tööle ja tõenäoliselt ei oleks õpilased ülesannet mitu korda järjest lahendanud.

1.2.2. Nüüdisaegse õpikäsituse rakendamine

Granovski (2019) leidis enda uurimuses, et õpetajad kasutasid õppetöös erinevaid veebikeskkondi nüüdisaegse õpikäsituse rakendamiseks ja sooviga muuta õppetöö praktilisemaks. Üheks nüüdisaegse õpikäsituse eesmärgiks on anda õppijale vastutus enda õppeprotsessi ees (Tamm, s.a.) ning e-õppevara seda ka võimaldab (Yap *et al.*, 2015). Uuringus (de los Arcos *et al.*, 2016) osalenud õpetajatest ligikaudu 72% nõustusid väitega, et e-õppevara kasutamine oli abiks õpilaste iseseisvuse arendamisel. Lisaks on leitud, et õpetajad kasutasid e-õppevara kui ka IKT-vahendeid, et valmistada õpilasi ette eluks tänapäevases tehnoloogiarikkas keskkonnas (Alberola-Mulet *et al.*, 2021). Varasemates uuringus on veel leitud, et e-õppevara kasutamine arendas õpilaste õppimisoskusi (Recker *et al.*, 2004; Yap *et al.*, 2015) ning organiseerimise- ja ajaplaneerimise oskust (Yap *et al.*, 2015). Reckeri jt (2004) uuringus osalenu märkis, et e-õppevara kasutamise tõttu on õpilastel rohkem valikuvabadust-millal ja kuidas nad õpivad. See oli tema hinnangul ainuke võimalus õpilastes õppimise vastu huvi tekitada ja lisaks edendada ka elukestvat õpet. Ka Haridus- ja Teadusministeerium (2014) on märkinud, et e-õppevara kasutamine toetab elukestvat õpet.

Nüüdisaegse õpikäsituse üheks eesmärgiks on soodustada õpilaste omavahelist koostööd (Tamm, s.a.) sealjuures õpetajal on võimalus ise valida õpetatava teema jaoks sobilik e-õppevara, et toetada õppeprotsessi (Joshi, 2016). Üks matemaatikaõpetajate seas rohkem kasutatust leidnud ainealane õpitarkvara Geogebra (Paas, 2021) võimaldab matemaatikatunnis suurendada õpilaste omavahelist koostööd ja loomingulisemat lähenemist ülesannete lahendamisele (Granberga & Olsson, 2015). Hall ja Chamblee (2013) on välja toonud, et kui õpetajatel ja õpilastel on vaba juurdepääs ning piisav ettevalmistus Geogebra kasutamiseks, siis edendab selle tarkvara kasutamine algebra ja geomeetria mõistete sügavamalt mõistmist, mis ongi haridustehnoloogia eesmärk põhikooli- ja gümnaasiumiastme matemaatikas.

Samas leidub ka õpetajaid, kes leiavad, et e-õppevara kasutamine õppetöös ei ole otstarbekas, sest e-õppevara kasutamine vähendab õpilaste omavahelist suhtlust ning oluliseks peetakse ka õpetaja-õpilase omavahelist suhtlust, sest see pakub mõlemale osapoolle rahulolu. Lisaks on leitud, et e-õppevara kasutamine ei ole kasulik praktiliste oskuste arendamiseks (Yap *et al.*, 2015). Näiteks on 23% Austraalias korraldatud uuringus osalenud õpetajatest vastanud, et õpilased ei mõista matemaatikat juhul, kui nad ei saa esmalt matemaatikat paberi ja pliiatsi abil lahendada (Pierce & Ball, 2009). Teisalt, valdav enamus varasemalt käsitletud uuringutest ei ole enam ajakohased ning sellest tulenevalt võib oletada, et õpetajate arvamus võib olla muutunud.

1.3. Õpetajate poolt enimkasutatavad e-õppevarad

Õpilaste jaoks on loodud erinevaid e-õppevarasid, mis aitavad neil omandada oskuseid matemaatikas, võõrkeeles ja teistes õppeainetes (Olefirenko *et al.*, 2019). 2017.aastal läbi viidud uuring (Leppik *et al.*, 2017) leidis, et ainealast e-õppevara kasutasid Eesti õpetajad aga vähe. Kõige rohkem kasutasid õpetajad enda loodud e-õppevara, sellele järgnes Koolielu.ee keskkonnas oleva materjali kasutamine. Kõige vähem kasutasid õpetajad aga tasulist võõrkeelset e-õppevara. Uuringu (Leppik *et al.*, 2017) tulemustes selgus, et õpetajad on koos IT-spetsialistidega loonud ka enda mobiilirakenduse.

HITSA on koostanud lühikese loetelu matemaatika e-õppevarade kohta. Seal loetlus on esindatud näiteks järgmised e-õppevarad: Geogebra, Desmos, Eduten Playground, ThatQuiz, 99Math, Matific, 10Monkeys, Nutisport (Matemaatika e-õppe vahendid, s.a.). Õpetajad ise on aga nimetanud järgmised e-õppevarad, mida õppetöös enim kasutatakse: LearningApps.org, Quizziz, Kahoot (Granovski, 2019; Leppik *et al.*, 2017), Geogebra, Quizlet ja Scratch (Leppik *et al.*, 2017). Veel kasutatakse Google Drive võimalusi, Youtube'i, Matetalgute e-õppevara ning Nutisporti (Granovski, 2019). Eesti õpetajad on kasutanud ainetundides ka

drillprogramme, sest see vähendab tööde parandamisele kuluvat aega ja õpilased saavad enda esitatud vastustele ja lahendustele ka koheselt tagasisidet (Pruulmann-Vengerfeldt *et al.*, 2012). Drillprogrammide kasutamine võimaldab õpilastel õpetajatest vähem sõltuda (van den Berg *et al.*, 2004).

Põhikooli ja gümnaasiumi matemaatikaõpetajate jaoks pakuvad huvi eelkõige programmid, mis on sobilikud algebra ja geomeetria õpetamiseks (Hall & Chamblee, 2013). Näiteks on matemaatikaõpetajad varasemalt kasutanud dünaamilise geomeetria tarkvarasid (Geogebra, The Geometer's Sketchpad) ning Paas (2021) leidis enda magistritöös, et valdav enamus Eesti matemaatikaõpetajatest kasutasid Geogebra tarkvara. Pärn (2014) leidis enda töös samuti, et kõige enam oskasid Eesti matemaatikaõpetajad kasutada Geogebra tarkvara. Veel kasutati matemaatikaõpetajate poolt Desmost ning dünaamilise statistika tarkvarasid (McCulloch *et al.*, 2018). Õpetajad märkisid, et Desmose kasutamine õppetöös võib olla õpilastele abiks matemaatika mõistmisel ning ühtlasi olla õpilaste jaoks meeldiv tegevus (McCulloch *et al.*, 2018).

Koostöövahenditest on matemaatikaõpetajad kasutanud enim Padletit (McCulloch *et al.*, 2018) ning Google erinevaid võimalusi: slaidid, dokumendid, arvutustabelid, küsimustikud (McCulloch *et al.*, 2018; Paas, 2021). McCulloch jt (2018) uuringu tulemustest selgus, et matemaatikaõpetajate vastustest mainiti drillprogrammina enim Kahooti. Kahooti kasutamist Eesti matemaatika tundides mainiti ka Paas (2021) magistritöös. Drillprogrammidest kasutati veel Socrative, Plickersit ning Quizletit (McCulloch *et al.*, 2018). Veidi vähem kui pooled uuringus (Paas, 2021) osalenud õpetajatest kasutavad matemaatikas ka Nutisporti ning 99Math.com e-õppevara.

1.3.1. E-õppevarade eelised ja puudused õpetajate hinnangul

Õpetajatel on võimalik valida mitmete erinevate e-õppevarade kasutamise vahel. Selles protsessis otsustavad õpetajad lähtudes paljudest teguritest, eelistest ja puudustest (McCulloch *et al.*, 2018). Loodus-ja täppisteaduste ning tehnoloogia valdkonna õpetajad on välja toonud peamised eelised e-õppevarade kohta: ajakohane info, ligipääsetavus, kerge kasutada ning mugavus (Hanson & Carlson, 2005). Ligipääsetavust on oluliseks peetud ka McCulloch jt (2018) uuringus. E-õppevara näitena toodi matemaatikaõpetajate poolt välja Desmos, mis on kättesaadav erinevate vahendite kaudu (näiteks on loodud Desmose mobiilirakendus) (McCulloch *et al.*, 2018). Belgia õppejõudude seas korraldatud uuringus selgus, et tehnilistest aspektideks hinnati enim e-õppevara kasutamise lihtsust. Nii vastasid üle poolte

õppejõududest. Selgitusteks toodi, et e-õppevara peab olema kergesti ligipääsetav ning arusaadav ka inimesele, kes seda esimest korda kasutab (Vandewaetere, 2008). Ka McCulloch jt (2018) on leidnud, et matemaatikaõpetajad valisid e-õppevara, mida oli kerge kasutada ning mis ei nõudnud lisatoimingute tegemist, näiteks sisselogimist. Ligikaudu kaks kolmandikku uuringu Yawan ja Ying (2013) osalenutest märkisid, et e-õppevara kasutamine sõltub sellest, kas e-õppevara kasutamine nõuab kasutajakonto loomist või parooli sisestamist. Lisatoimingute mitte tegemise tõttu kulub õpilastel vähem aega e-õppevara kasutamise õppimisele, nad ei satu segadusse e-õppevara kasutamises ja sellest tulenevalt saavad õpilased keskenduda matemaatika õppimisele (McCulloch *et al.*, 2018).

Veel on leitud, et õpetajate otsus kasutada e-õppevara sõltub sellest, kas e-õppevara on tasuta kättesaadav (McCulloch *et al.*, 2018; Yawan & Ying, 2013). Matemaatikaõpetajad on e-õppevara kasutamise juures oluliseks pidanud ka automaatse tagasiside võimalust õpilaste töödele. Näitena toodi välja, et Desmos ning Google Classroom võimaldavad õpilastele edastada automaatset tagasisidet. Oluliseks on peetud veel matemaatilise teksti sisestamise lihtsust, mis on samuti Desmose kasutamise eeliseks (McCulloch *et al.*, 2018).

Autorile teadaolevalt ei ole viimase viie aasta jooksul uuritud e-õppevarade puuduseid matemaatikaõpetajate hinnangul. Sellest tulenevalt on järgnevates lõikudes kasutatud allikad vanemad kui viis aastat ning reaalne olukord võib olla muutunud. Haridus- ja Teadusministeerium (2014) on leidnud, et olemasolevad e-õppevarad on varasemalt olnud ebaühtlase kvaliteediga või puudulikud. Ka Laanpere (2015) on välja toonud, et osa e-õppevarast, mis on kõigile kättesaadav, ei ole olnud piisavalt kvaliteetne. Uuringud Leppik jt (2017) ning de los Arcos jt (2016) on leidnud, et õpetajate hinnangul ei ole kvaliteetseid digitaalset ainealaseid õppematerjale piisavalt ning Pruulmann-Vengerfeldt jt (2012) on varasemalt leidnud, et Eesti õppematerjalide portaalid ei ole olnud usaldusväärsed, sest tihti esines seal vigu ja seetõttu tuli alati leitud materjalide sisu üle kontrollida. Loodusainete- ja matemaatikaõpetajad on varasemas uuringus ühe puudusena leidnud, et e-õppevarad sisaldasid ebasobilikke materjale. Näiteks materjale, mis on õpilaste jaoks liiga lihtsalt või keeruliselt omandatavad (Hanson & Carlson, 2005; Recker *et al.*, 2004) või ei sobi neid materjale kultuurilistel põhjustel kasutada (Hanson & Carlson, 2005). E-õppevara on keeruline kohandada vastavalt õpetaja vajadustele (Hanson & Carlson, 2005) ning asjakohase materjali leidmine on väga ajakulukas ja nõuab oskuslikku otsimist (Recker *et al.*, 2004).

E-õppevara puudustena on välja toodud ka tasulisuus (Pierce & Ball, 2009; Recker *et al.*, 2004) ning mõned e-õppevarad olid vananenud või aeglased (Recker *et al.*, 2004). Probleemiks võis pidada veel seda, et osa Eesti õppekava teemasid olid e-õppevaraga

käsitlemata (Laanpere, 2015). SA Innove (2016) on leidnud, et teatud hulk gümnaasiumi matemaatika laia kursuse teemasid on olnud e-õppevara abil vähe käsitletud või ei ole seda üldse. Nendeks teemadeks olid näiteks vektor tasandil, tõenäosus ja statistika, arvjadad, eksponent-ja logaritmfunktsioonid. Veel on SA Innove (2016) välja toonud Eesti olukorra kaardistamise tulemustest, et internetist leitavad e-õppevarad, mida saab kasutada põhikooli II ja III kooliastmes matemaatika õpetamiseks, olid raskesti leitavad. E-õppevara kättesaadavust on probleemiks peetud ka välismaistes uuringutes. Näiteks Ameerika õppejõudude seas korraldatud uuringust leiti, et e-õppevarasid on olnud raske leida (Belikov & Bodily, 2016). Selle tulemuseni on veel jõudnud ka de los Arcos jt (2016) uuring, milles osales õpetajaid 72 erinevast riigist.

Suur osa olemasolevatest e-õppevaradest on varasemalt olnud ingliskeelsed ning nende kasutamine nõuab õpikontekstist arusaamist emakeeles (Krelja Kurelovic, 2016). 2016.aastal kaardistati Eestis kasutatavate e-õppevarade olukord. Selgus, et paljud e-õppevarad, mis on internetist leitavad ja mida saab kasutada põhikooli II ja III kooliastmes matemaatika õpetamiseks, on olnud võõrkeelsed (SA Innove, 2016). Samas on leitud, et Eesti matemaatikaõpetajad ei pea oluliseks emakeelse õpitarkvara olemasolu (Pärn, 2014).

1.4. E-õppevara kasutamine distantsõppe ajal

COVID-19 pandeemia tõttu hakati oluliselt suuremal määral kasutama distantsõpet. Esines perioode, mil terve haridussüsteem tugines ainult internetile ja arvutitele (Lazarova *et al.*, 2020). Eestis algas distantsõpe COVID-19 pandeemia tõttu 16. märtsil 2020 (Kurm, 2020). Loomulikult oli distantsõpe õpetajatele täiesti uus olukord ja õpetajatel ei olnud võimalust selleks pikalt valmistuda (Tammets *et al.*, 2021). Kuid erinevad võimalused ja õppematerjalid veebipõhiseks õppeks olid õpetajatele kättesaadavad ja enamik neist olid ka tasuta kasutatavad. Samas leidis ka materjale, mis ei olnud õpetamiseks sobilikud ning sellest tulenevalt pidid õpetajad neid muutma või koostama nende põhjal endale uued materjalid (Lazarova *et al.*, 2020). Võis tekkida ka olukord, et õpetajad ei olnud teadlikud, kuidas ja kust sobilikku e-õppevara otsida. Näiteks Tammets jt (2021) on välja toonud, et vajalik on suurendada õpetajate teadlikkust erinevate olemasolevate e-õppevarade kasutamise kohta.

Distantsõpe kohustas ka neid õpetajaid, kes varasemalt ei soovinud õppetöös kasutada digivahendeid, arendama enda digioskusi ning kasutama digivahendeid (Lepp & Luik, 2021). Wohlfart jt (2021) märkisid, et mitmed nende uuringus osalenud õpetajatest olid distantsõppe alguses skeptilised erinevate digivõimaluste kasutamiste suhtes, kuid nad kohanesid

olukorraga kiiresti ja olid valmis õppima. Leidus ka õpetajaid, kes märkisid, et nende digitaalne pädevus või internetiühenduse kvaliteet mõjutas nende õpetamismeetodite valikuid (Lepp *et al.*, 2021). Näiteks märkis uuringus (Lepp *et al.*, 2021) osalenud õpetaja, et tema ei kasutanud õppetöös videotunde, sest ta tundis ennast digitaalses keskkonnas või kaamera ees ebakindlalt. Lisaks tõi teine uuringus osalenu välja ka ebastabiilse internetiühenduse kodus. Samas leidis eelpool mainitud uuring, et koolide IT spetsialistid olid hea meelega nõus õpetajaid juhendama erinevate keskkondade (näiteks Zoom) ja digitaalsete tööriistade kasutamisel.

2020.aastal viidi läbi kvalitatiivne uuring (Lepp *et al.*, 2021), mis käsitles Eesti õpetajate õpetamist eriolukorra ajal. Mitmed uuringus osalenud õpetajad leidsid, et neil olid vajalikud vahendid õppetöö läbiviimiseks ja nende digipädevused olid distantsõppe jaoks piisavalt head. Paljud õpetajad tõid välja ka selle, et nad olid hiljuti läbinud koolituse digioskuste teemal ja eriolukorra ajal said nad teadmisi praktikas rakendada. Samas leidis teine kvantitatiivne uuring (Lepp & Luik, 2021), et õpetajate endi hinnangul ei olnud nende digioskused piisavalt heal tasemel distantsõppes õpetamiseks. Ka Saksamaal läbiviidud uuring (Wohlfart *et al.*, 2021) leidis, et mõned uuringus osalenud õpetajad olid ka enne distantsõpet kasutanud erinevaid e-õppevarasid õpilastega suhtlemiseks ning neil oli kergem uue olukorraga kohaneda.

Distantsõppe positiivse aspektina võib välja tuua selle, et õpetajate suhtumine digitehnoloogiliste võimaluste, sealhulgas e-õppevara, kasutamisse eesmärgiga õpetada matemaatikat, on muutunud positiivsemaks seoses suurenenud digitehnoloogia kasutamisega (Alabdulaziz, 2021; Marpa, 2021). Õpetajad olid seisukohal, et õpilased olid sellel perioodil rohkem motiveeritud tunnis õppima ning arutlema kui tunnitegevused hõlmasid tehnoloogia kasutamist (Marpa, 2021). Drijvers jt (2021) leidsid, et Flandria, Saksamaa ja Hollandi matemaatikaõpetajate enesekindlus digitehnoloogiate kasutamise osas suurenes märgatavalt distantsõppe ajal. Õpetajad jätkavad ka tulevikus matemaatika õpetamisel digivõimaluste kasutamist, sest nad on kogenud matemaatika õpetamise lihtsust tehnoloogia abil (Alabdulaziz, 2021). Näiteks ligikaudu 50% Barlovits jt (2021) uuringus osalenud Hispaania ja Saksamaa matemaatikaõpetajatest märkisid, et kontaktõppe korral kasutavad nad edaspidi rohkem digitehnoloogilisi võimalusi, sealhulgas e-õppevara. Ka Eestis korraldatud uuring (Tammets *et al.*, 2021) leidis, et õpetajatest 63% kasutavad digitehnoloogilisi vahendeid edaspidi rohkem kui distantsõppele eelnenud ajal.

1.4.1. Enimkasutatavad e-õppevarad distantsõppe ajal

Distantsõppe võimaldas õpetajatel õppetöös kasutada erinevaid digivahendeid (Wohlfart *et al.*, 2021). 2020. aastal korraldati Flandria, Saksamaa ja Hollandi matemaatikaõpetajate seas uurimus, mille tulemusena selgus, et distantsõppe ajal suurenes märgatavalt videokoosolekute jaoks loodud tarkvara kasutamine. Näiteks uuringus osalenud Saksamaa matemaatikaõpetajatest 2% kasutasid enne distantsõpet videokoosolekute tarkvara ning alates distantsõppest oli kasutajate protsent 56. Distantsõppe ajal suurenes ka matemaatikaõpetajate enda loodud videote kasutamine (Drijvers *et al.*, 2021). Ka Piiper (2021) leidis, et Eesti matemaatikaõpetajad kasutasid distantsõppe ajal enim videotundide jaoks sobilike e-õppevarasid. Samas selgus teiste uurijate poolt korraldatud uuringutest, et distantsõppe ajal kasutati Eesti õpetajate poolt peamiselt E-koolikotti, Google Classroomi, Kahooti, Quizziz e-õppevara (Vanaselja, 2020) ning tekstitöötlusprogramme (Tammets *et al.*, 2021). Õpetajad kasutasid ka õpiku-töövihiku meetodit, matemaatikas oli kasutusel peamiselt Geogebra e-õppevara (Vanaselja, 2020). Õpetajad, kes kasutasid distantsõppe ajal E-koolikoti ja Opiq.ee võimalusi, tõid välja, et nende keskkondadeta oleksid nad suurtes raskustes olnud (Tammets *et al.*, 2021).

Austraalia kahes koolis läbiviidud uuringu tulemusest selgus, et matemaatikaõpetajad kasutasid distantsõppe ajal Google Classroomi, Zoomi, Loomi ning Mathsonline e-õppevara (Kalogeropoulos *et al.*, 2021). On leitud, et alates distantsõppe algusest vähenes Flandria, Saksamaa ja Hollandi matemaatikaõpetajate seas drillprogrammide (nt Kahoot, Socrative) ning ainealase õpitarkvara (nt Desmos, Geogebra) kasutamine (Drijvers *et al.*, 2021). Piiper (2021) ning Tammets jt (2021) leidsid, et Eesti õpetajad kasutasid distantsõppe ajal kõige harvem drillprogramme (LearningApps, Kahoot vms). Vähenen rakenduste kasutus võis olla tingitud sellest, et paljud õpetajad ei olnud kursis erinevate e-õppevarade võimalustega ja selle tõttu koostasid nad materjale ise, mis on aga aeganõudev töö (Tammets *et al.*, 2021).

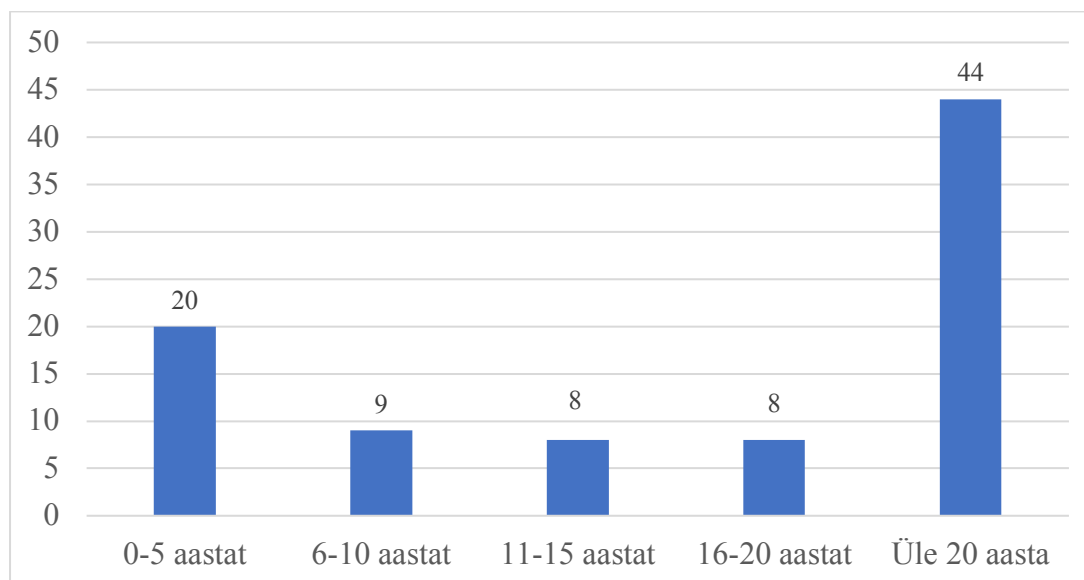
2. Metoodika

Käesolevas peatükis antakse ülevaade valimist, uurimisinstrumentid, protseduurist ning andmeanalüüsist.

2.1. Valim

Töös kasutati mittetõenäosuslikku eesmärgipärast valimit. Peamine kriteerium valimis osalemiseks oli töötada uurimuse läbiviimise ajal tegevõpetajana ja õpetada vähemalt ühes kooliastmes matemaatikat või omada varasemat vastavat töökogemust. Uuringus osales 89 õpetajat, kellest 82 (92%) olid naisõpetajad ja 7 (8%) meesõpetajad. Kõige noorem uuringus osalenud õpetaja oli 21-aastane ja kõige vanem 68-aastane. Vastajate keskmine vanus oli 47,3 eluaastat (SD = 12,94). 76 vastajat märkisid enda haridustasemeks magistrikraadi, üheksa vastajat bakalaureusekraadi, kolm vastajat keskhariduse ning üks vastaja doktorikraadi.

Valdav enamus, 76 vastajat, märkisid enda ametikohaks matemaatikaõpetaja, seitse vastajat klassiõpetaja ametikoha, kolm vastajat klassi- ja matemaatikaõpetaja, kaks vastajat matemaatika- ja loodusaineteõpetaja ning ühe vastaja ametikoht oli haridustehnoloog, kellel oli matemaatika õpetamise töökogemus kolmandas ja neljandas kooliastmes. Enim vastajaid on õpetajana töötanud üle 20 aasta (joonis 2).



Joonis 2: Uuringus osalenute tööstaaž õpetajana

Enamik uuringus osalenud õpetajatest õpetavad matemaatikat erinevates kooliastmetes korraga. Kõige rohkem vastajaid annab matemaatikatunde III kooliastmes (68 õpetajat),

seejärel II kooliastmes (59 õpetajat). IV kooliastmes õpetab matemaatikat 33 vastajat ning I kooliastmes üheksa vastajat.

Käesoleva töö valim on väike, kuid sarnaneb õpetajate uuringu TALIS valimiga. Uuringu TALIS raporti põhjal on Eesti õpetajate seas ligikaudu 84% naisõpetajaid ning Eesti õpetaja keskmine vanus 49,2 eluaastat. Ligikaudu 71% õpetajatest on omandanud magistrikraadi või sellega võrdsustatud kõrghariduse ning 56% õpetajatest, kes õpetavad kolmandas kooliastmes, omavad tööstaaži rohkem kui 20 aastat (Taimalu *et al.*, 2019).

2.2. Uurimisinstrument

Küsitlus viidi läbi Google Forms keskkonnas ja enesekohasele ankeedile vastamine oli anonüümne. Ankeedile vastamiseks kulus ligikaudu 15 minutit. Küsimused olid jaotatud nelja gruppi: taustandmed, põhjused e-õppevarade kasutamiseks, enimkasutatavad e-õppevarad ning nende eelised ja puudused, e-õppevarade kasutamine distantsõppe ajal (Lisa 1). Esimeses ploki oli kokku kuus üldist küsimust (sugu, vanus, kõrgeim omandatud haridustase, ametikoht, tööstaaž ning matemaatika õpetamise töökogemus kooliastmetes).

Teises ploki oli kokku viis küsimust. Esmalt pidid õpetajad vastama, kas nad kasutavad e-õppevara või mitte. Kui õpetaja vastas jaatavalt, siis suunati ta edasi sama ploki järgmiste küsimuste juurde. Juhul, kui õpetaja vastas eitavalt, siis suunati ta edasi kolmanda ploki küsimuste juurde. Teises ploki oli kaks avatud küsimust. Esimese avatud küsimuse puhul pidid õpetajad põhjendama, miks nad õppetöös e-õppevara kasutavad ja teise avatud küsimuse juures said õpetajad vajadusel lisada täiendavaid kommentaare e-õppevara kasutamise põhjustest. Selles ploki oli kaks Likerti skaalal olevat küsimust, kus õpetajad pidid hindama e-õppevara kasutamise sagedust (0- ei kasuta üldse, 1- vähem kui kord kuus, 2- mõni kord kuus, 3- kord nädalas, 4- mõned korrad nädalas, 5- iga päev) ja hindama enda seisukohast lähtuvalt e-õppevara kasutamise põhjuseid (0- üldse ei ole nõus, 1- pigem ei ole nõus, 2- ei oska öelda, 3- pigem nõus, 4- täiesti nõus).

Kolmandas ploki oli küsimusi kokku 10, millest kolm olid valikvastusega (kasutatavad e-õppevarad, nende eelised ja puudused) ja kaks Likerti skaalal olevad küsimused: e-õppevara erinevate tegurite olulisus (0- ei ole üldse oluline, 1- pigem ei ole oluline, 2- ei oska öelda, 3- pigem on oluline, 4- väga oluline) ning e-õppevara kasutamise sagedus õpilaste poolt (0- puudub kasutusvõimalus, 1- ei kasuta üldse, 2- vähem kui kord kuus, 3- mõni kord kuus, 4- kord nädalas, 5- mõned korrad nädalas, 6- iga päev). Ülejäänud küsimused olid avatud küsimused, kus õpetajad said loetleda täiendavaid e-õppevarasid, mida nad õppetöös kasutavad

ning lisada ka nende poolt kasutatavate e-õppevarade eelised ja puudused. Üks avatud küsimus palus õpetajatel tuua enda töökogemusest lähtuvalt hea näide e-õppevara kasutamise kohta (millist e-õppevara ja mis eesmärgil kasutati). Viimane avatud küsimus andis õpetajatele võimaluse lisada täiendavaid kommentaare e-õppevara kasutamise kohta.

Neljandas ehk viimases plokis oli kokku viis küsimust ning need olid kõik avatud küsimused. Esmalt pidid õpetajad vastama, kas distantsõpe on mõjutanud nende suhtumist e-õppevara kasutamise kohta ning selgitama vastust. Seejärel uuriti õpetajatelt, kas distantsõppe ajal kasutasid nad e-õppevara, mida varasemalt kasutanud ei olnud ning sellele järgnesid küsimused, kus paluti uued e-õppevarad loetleda ja kas õpetajad jäävad neid e-õppevarasid ka tulevikus kasutama. Viimane küsimus andis õpetajatele võimaluse lisada täiendavaid kommentaare.

Ankeedis esitatud küsimused on osaliselt autori enda loodud tuginedes teooriale ning autori enda töökogemusele matemaatikaõpetajana, kuid leidub ka küsimusi, mis tuginevad Leppik jt (2017) uurimusele. Ankeedi sisu valiidsuse suurendamiseks saadeti küsimustik esmalt juhendajatele tagasisidestamiseks. Seejärel tegi töö autor vajalikud muudatused tuginedes juhendajate kommentaaridele ning augustis 2021 saatis töö autor küsimustiku kolmele matemaatikaõpetajale piloteerimiseks. Matemaatikaõpetajate tagasiside põhjal lisati küsimustele vastusevariante juurde. Näiteks küsimusele “Kui sageli kasutate õppetöös e-õppevara järgmistel põhjustel?” lisati juurde vastusevariant “Mõned korrad nädalas”. Piloteerimise tulemusena lisati ankeedile ka küsimusi juurde, näiteks “Kas jääte kontaktõppe korral kasutama neid e-õppevarasid, mida kasutasite esimest korda distantsõppe ajal? Palun põhjendage.”. Pilootuuringus kogutud andmed ei kajastu magistr töö tulemustes ankeedi muutmise tõttu.

2.3. Protseduur

Oktoobri alguses saadeti ankeet Eesti Matemaatika Seltsi ja erinevate maakondade matemaatika aineühenduste juhtidele sooviga edastada ankeet matemaatikaõpetajatele. Õpetajatele anti vastamiseks aega 10. novembrini. Selle aja jooksul saadeti aineühenduste juhtidele kaks meeldetuletuskirja koos ankeedi lingiga, mis paluti edastada matemaatikaõpetajatele.

Ankeedi sissejuhatuses informeeriti vastajaid, et ankeedile vastamine on anonüümne ning vastuseid kasutatakse magistr töö üldistatud kujul.

2.4. Andmeanalüüs

Tulemuste analüüsimisel ja jooniste tegemiseks kasutati tabelarvutusprogrammi Microsoft Excel 2018.aasta versiooni (Microsoft Corporation, 2018) ning andmeanalüüsiks programmi JASP versiooni 0.9.2 (JASP Team, 2022).

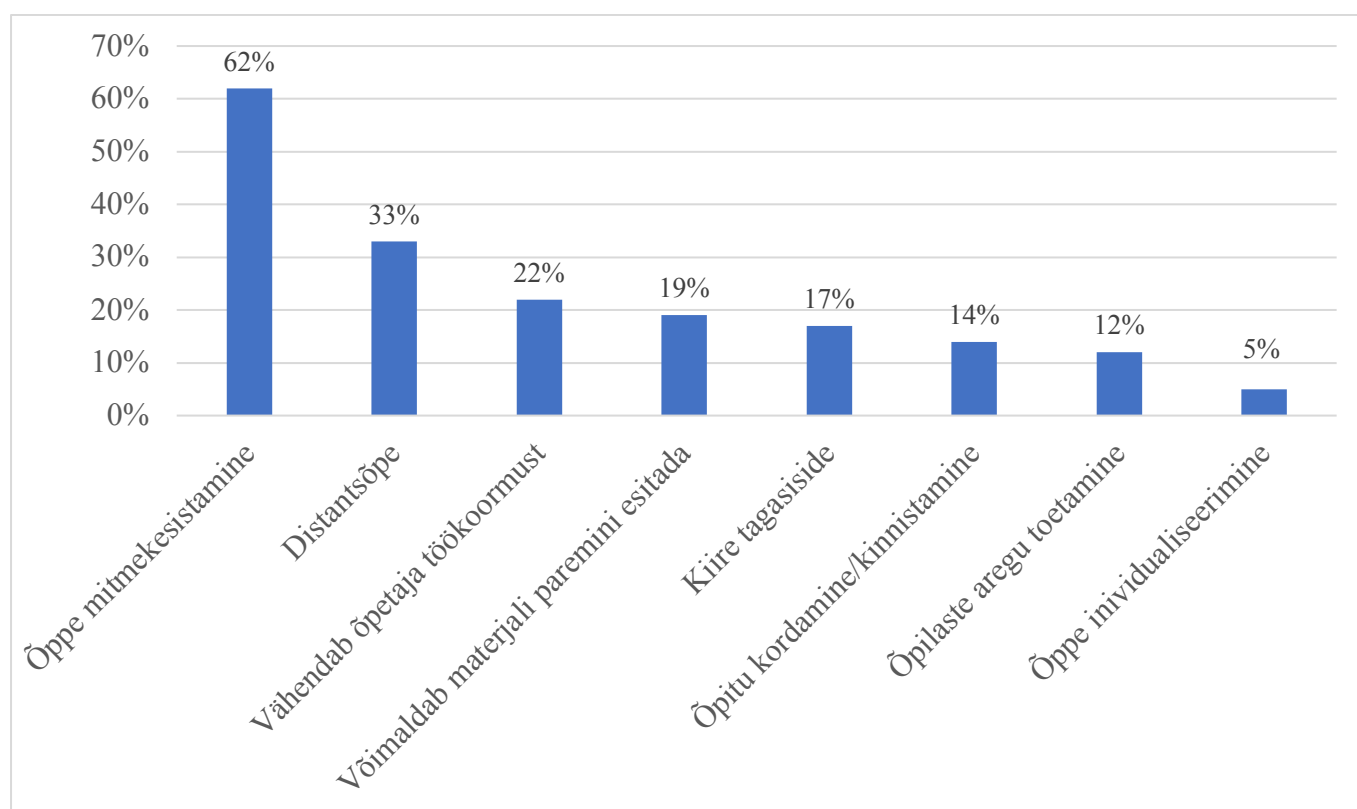
Esmalt kodeeriti kinnised küsimused ning avatud küsimused kategoriseeriti ja seejärel kodeeriti. Avatud küsimuste kategoriseerimisel loeti esmalt õpetajate vastused kaks korda läbi, seejärel koostati õpetajate vastuste põhjal kategooriaplokkid ning vastused jaotati vastavatesse kategooriatesse. Päev hiljem kontrolliti kategooriaplokkide ning õpetajate vastuste sobivust ning seejärel kodeeriti avatud küsimuste tulemused. Töö usaldusväarsuse suurendamiseks kodeeriti kõik andmed nädal hiljem pärast esialgset kodeerimist ja seejärel võrreldi kodeerimistulemusi. Ankeedi plokkide „põhjused e-õppevarade kasutamiseks“ ja „enimkasutatavad e-õppevarad ning nende eelised ja puudused“ andmete analüüsimisel kasutati kirjeldavat statistikat: miinimum, maksimum, mediaan ning protsent. Ankeedi ploki “e-õppevarade kasutamine distantsõppe ajal“ andmete kirjeldamiseks kasutati samuti kirjeldavat statistikat: protsenti.

3. Tulemused

Käesolevas peatükis tuuakse välja põhjused, miks kasutavad matemaatikaõpetajad enda hinnangul õppetöös e-õppevara, millised e-õppevarad on matemaatikaõpetajate seas enimkasutatavad ning mis on nende poolt kasutatavate e-õppevarade eelised ja puudused. Lisaks selgub, kuidas on mõjutanud 2020. ja 2021. aastal kehtinud distantsõpe matemaatikaõpetajate seas erinevate e-õppevarade kasutamist nende enda hinnangul.

3.1. Põhjused e-õppevara kasutamiseks matemaatikaõpetajate enda hinnangul

Uuringus osalenutest 83 õpetajat märkisid, et kasutavad õppetöös e-õppevara ning kuus õpetajat märkisid, et nemad õppetöös e-õppevara ei kasuta. Järgnes vabavastusega küsimus, kus paluti e-õppevara kasutamist põhjendada. Sellele küsimusele andsid vastuse 58 uuringus osalenut ning saadud vastused kategoriseeriti kaheksa kategooria alla (joonis 3).



Joonis 3: Põhjused e-õppevara kasutamiseks

Peamine põhjus e-õppevara kasutamiseks õpetajate enda hinnangul on õppetöö mitmekesistamine.

Et muuta laste jaoks õpe huvitavaks ja pakkuda lastele mitmekesiseid võimalusi õppe korraldamiseks. Lisaks ei ole võimalik kõike õpetada vaid õpiku ja TV abil. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Teeb tunni huvitavamaks nii õpilastele kui mulle. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Minu õpilastele meeldib vaheldus. Neile ei meeldi väga palju õpikust ülesandeid teha. E-õpik on meeldivaks vahelduseks. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Rohkem kui kolmandik õpetajatest tõid põhjuseks distantsõppe, sest e-õppevara kasutamine distantsõppe ajal on õpetajate hinnangul mugav võimalus õpilaste õpetamiseks.

Teeb distantsõppet olles õpetaja töö lihtsamaks. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Tundide ettevalmistamisel on asendamatu. Praeguses olukorras, kus aegajalt mõni õpilane kodus, aga soovib (saab) õppetöö osaleda. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Lisaks toodi veel välja, et e-õppevara vähendab õpetajate töökoormust, sest loodud materjale on võimalik korduvalt kasutada, ligipääs loodud materjalidele on internetiühenduse korral alati olemas ja tööde automaatkontroll hoiab õpetaja aega kokku. Samas tõi üks õpetaja välja, et kokkuvõtvad tööd tehakse tema õppeaines paberil, sest ta soovib kontrollida ka õpilaste matemaatilist kirjaoskust. Üks õpetaja lisas vastustelahtrisse järgmise kommentaari:

Matemaatika õppeaine seisukohalt peetakse kogunud kolleegide hulgas tõhusamaks paberil läbi kirjutamist ja rahulikku ülesannetesse süvenemist - ilma digitaalsete vastusevariantide ja abipakkuvate väljatusteta. (11-15 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

E-õppevara kasutamise põhjustest toodi veel välja paremad võimalused õpetatava teema visualiseerimiseks ning e-õppevara kasutatakse ka õpitu kordamiseks või kinnistamiseks. Õpetajate hinnangul on e-õppevara kasutamine matemaatikaõppes kasulik drillimisülesannete jaoks, näiteks korrutustabeli õppimiseks või kordamiseks. Lisaks mainiti põhjustena ka õpilaste arengu toetamist ja õppe individualiseerimist.

Õpilased on erineva kiirusega ja toe vajadusega, e-õppe vara aitab diferentseeritud tunnitööd ning ka individuaalsemalt õpilaste õpiteed kujundada. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetuse mitmekesistamiseks, toetada õpilasi ennastjuhtiva õppuri arengus, õpetamise individualiseerimisel. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Järgnevalt paluti matemaatikaõpetajatel hinnata, kui sageli nad e-õppevara kasutavad erinevate tegevuste jaoks. Tabelis 1 on välja toodud tegevuste mediaanid, miinimumid ja maksimumid.

Selgus, et keskmiselt kasutavad õpetajad e-õppevara kord nädalas tundide ettevalmistamisel, uue teema käsitlemisel ja õpitu kordamisel. Mõni kord kuus kasutatakse e-õppevara õpilastele kodutööde ja tagasiside andmisel, õpilaste hindamisel, individuaalse tunnitöö planeerimisel ja andekamatele õpilastele eriülesannete andmisel. Vähem kui kord kuus kasutavad õpetajad e-õppevara paaristöö ja rühmatöö planeerimisel.

Tabel 1: Matemaatikaõpetajate endi hinnangud e-õppevara kasutamissagedustele erinevate tegevuste jaoks.

| E-õppevara kasutamise põhjused | Me | Min | Max |
|--|-----------|------------|------------|
| Õpitu kordamisel | 3 | 1 | 5 |
| Tundide ettevalmistamisel | 3 | 0 | 5 |
| Uue teema käsitlemisel | 3 | 0 | 5 |
| Õpilastele kodutööde andmisel | 2 | 0 | 5 |
| Õpilastele tagasiside andmisel | 2 | 0 | 5 |
| Õpilaste hindamisel | 2 | 0 | 5 |
| Individuaalse tunnitöö planeerimisel | 2 | 0 | 5 |
| Andekamatele õpilastele eriülesannete andmisel | 2 | 0 | 5 |
| Vähemvõimekamatele õpilastele eriülesannete andmisel | 1 | 0 | 5 |
| Paaristöö planeerimisel | 1 | 0 | 4 |
| Rühmatöö planeerimisel | 1 | 0 | 4 |
| Lastevanematega suhtlemisel | 0 | 0 | 5 |
| Õppevideode filmimisel | 0 | 0 | 3 |

Märkused. Me – mediaan; Min – miinimum; Max – maksimum

Tabelis 2 on välja toodud vastuste esinemiste sagedused küsimusele, kus paluti õpetajatel hinnata Likerti skaalal e-õppevara kasutamise põhjuseid nende ainetundides. 55% vastanutest märkisid nõustumist (pigem nõus, täiesti nõus), et e-õppevara kasutamine matemaatikatundides suurendab õpilaste õpimotivatsiooni. 86% vastanutest märkisid, et e-õppevara kasutamine muudab õppetöö huvitavamaks.

Tabel 2: Matemaatikaõpetajate hinnangud e-õppevara kasutamise põhjustele.

| Kasutan matemaatikatundides e-õppevara, sest ... | Ei ole nõus | Ei oska öelda | On nõus |
|--|--------------------|----------------------|----------------|
| e-õppevara kasutamine kujundab õpilastes digioskusi | 7% | 6% | 87% |
| e-õppevara kasutamine muudab õppetöö huvitavamaks | 5% | 10% | 86% |
| e-õppevara kasutamine võimaldab arvestada õpilaste individuaalsete vajadustega | 7% | 14% | 78% |
| e-õppevara kasutamine aitab vähendada hariduskulusid (nt paberivaba kool) | 23% | 10% | 67% |
| e-õppevara kasutamine muudab õpetaja tagasiside õpilaste tööle lihtsamaks | 20% | 13% | 66% |
| e-õppevara kasutamine suurendab õpilaste õpimotivatsiooni | 17% | 28% | 55% |
| e-õppevara kasutamine arendab õpilaste koostööoskusi | 30% | 29% | 41% |
| tunnen ühiskonna survet e-õppevara kasutamiseks | 51% | 14% | 35% |
| tunnen juhtkonna survet e-õppevara kasutamiseks | 78% | 5% | 17% |
| tunnen kolleegide survet e-õppevara kasutamiseks | 86% | 7% | 7% |

Märkused. Protsendid ei anna igas reas summaks 100% tulenevalt vastuste ümardamisest.

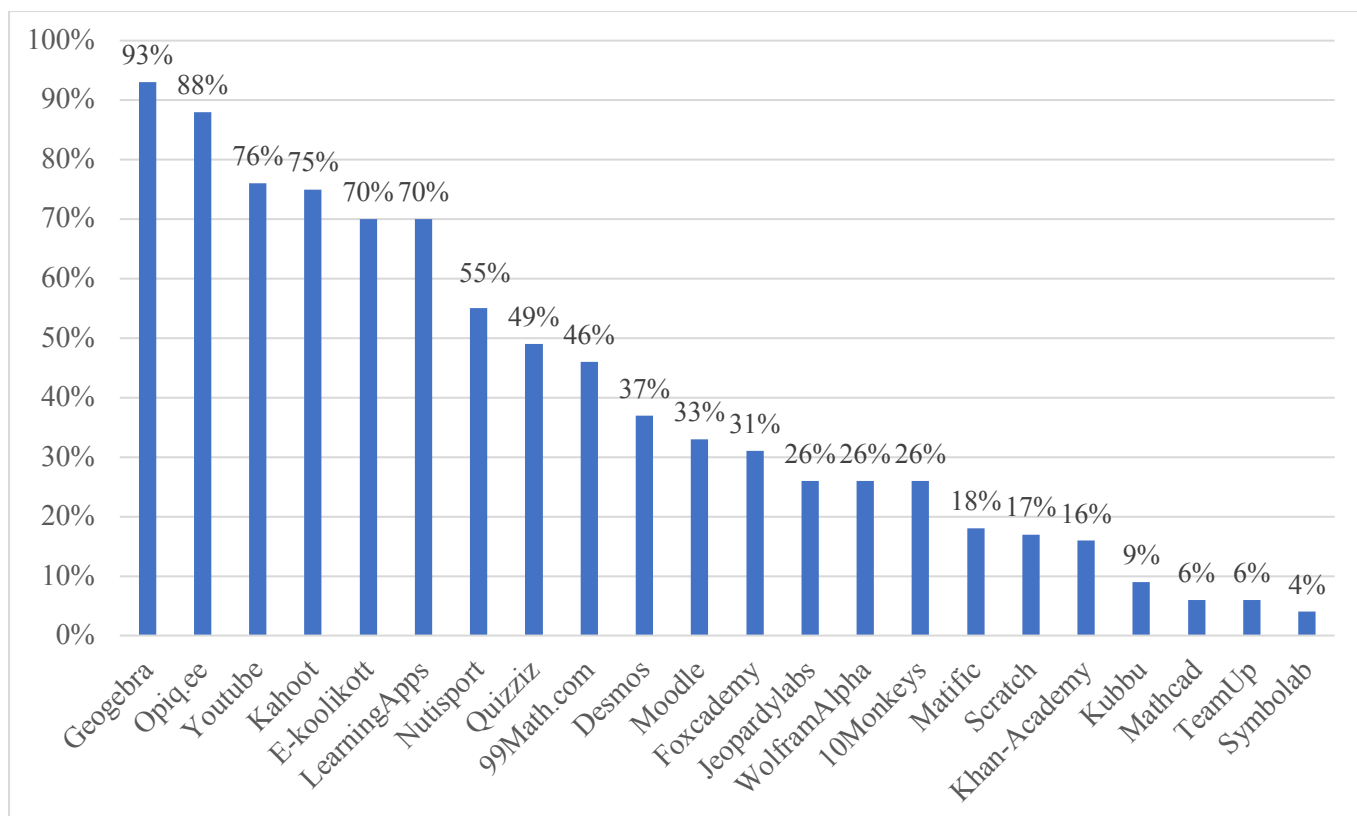
30% vastanutest ei olnud nõus (üldse ei ole nõus, pigem ei ole nõus), et e-õppevara kasutamine arendab õpilaste koostööoskusi, samas 41% vastanutest vastasid, et on sellega nõus. Vastanutest 78% kasutavad enda hinnangul e-õppevara, sest selle kasutamine arvestab õpilaste individuaalsete vajadustega. 67% vastanutest leiavad, et e-õppevara kasutamine vähendab hariduskulusid, samas tõi üks õpetaja vabavastusega küsimuse juures välja järgmise tähelepaneku:

E-õppevarade kasutamine ei vähenda hariduskulusid. Sel aastal on tasuta keskkondi veelgi vähemaks jäänud. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega klassiõpetaja)

Rohkem kui kolm neljandikku õpetajatest kasutavad enda hinnangul e-õppevara matemaatikatundides, sest see aitab kaasa õpilaste digioskuste kujundamisele. Digioskuste arendamine toodi e-õppevara kasutamise põhjusena ka varasemas vastuses välja. Vastanutest 66% märkisid, et kasutavad e-õppevara, sest see muudab õpetaja tagasiside õpilaste tööle lihtsamaks. Enamik õpetajaid vastasid, et ei tunne kolleegide, juhtkonna ja ühiskonna poolset survet e-õppevara kasutamiseks, kuid oluline on välja tuua, et kõige enam nendest kolmest surve tegurist tajuvad õpetajad survet e-õppevara kasutamiseks ühiskonna poolt.

3.2. Enimkasutatavad e-õppevarad ning nende eelised ja puudused

Tulemustest selgus, et ankeedis nimetatud e-õppevaradest on enimkasutatav e-õppevara matemaatikaõpetajate vastuste põhjal Geogebra (joonis 4). Põhjuseks toodi välja, et Geogebra töölehtede abil on uued teemad paremini visualiseeritud ning õpilased saavad ise katsetada. Geogebra abil on hea uurida ka funktsioone, õpetada geomeetrilisi kujundeid, lahendada võrrandisüsteeme või õpetada õpilastele teisendamist. Lisaks kasutavad enamik õpetajaid ka Opiq.ee e-õppevara, sest seal on olemas õppevideod ja ülesanded harjutamiseks, et õpilased saaksid vajadusel teema iseseisvalt omandada. Opiq.ee keskkonnas on veel olemas kodutööd ja kontrolltööd. Suur osa õpetajatest kasutab veel Youtube'i, Kahooti, E-koolikotti ja LearningApps e-õppevara. Mitmed õpetajad vastasid, et Kahoot on jätkuvalt nende õpilastele lemmik e-õppevara. Kõige vähem kasutavad matemaatikaõpetajad nende enda hinnangul ankeedis nimetatud e-õppevaradest ainealast õpitarkvara Mathcadi, rühmade loomise e-õppevara TeamUp ja ainealast õpitarkvara Symbolabi.



Joonis 4: Matemaatikaõpetajate poolt enimkasutatavad e-õppevarad

Avatud küsimuse, mis käsitles täiendavate e-õppevarade nimetamist, vastustena mainiti õpetajate poolt kõige rohkem järgnevaid e-õppevarasid: drillprogrammi Thatquiz (12%), Google erinevad võimalused (9%) ja õpimängu/drillprogrammi Eduten (6%).

GoogleForms on samuti väga hea erinevate tööde tegemiseks, mitte ainult testid. Saab kasutada ka pikemate ülesannete lahendamiseks, mis ei vaja matemaatilise teksti sisestamist. Kiire ülevaade ja arusaam õpilaste edasijõudmisest olemas. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Üks protsent vastajaid märkisid, et kasutavad ka näiteks EIS keskkonda, maanteeameti liiklusvideoid, kool.ee e-õppevara, esitluse e-õppevara Mentimeter, e-õpikut Kognity, QR-koodi generaatorit ning ainealast õpitarkvara MathCityMap.

Olen kasutanud kool.ee lehelt ülesandeid, ei ole küll kõige turvalisem, aga õpilased saavad ise ka kontrollida oma teadmisi. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetajatel paluti hinnata, kui sageli kasutavad õpilased nende ainetunnis erinevaid e-õppevarasid. E-õppevarad olid kategoriseeritud temade kaupa, näiteks ainealane tarkvara (Geogebra, Mathcad), rühmade loomine (TeamUp, Classcharts). Tabelis 3 on kujutatud õpetajate hinnangute mediaanid kasutamissagedustele. Selgus, et keskmiselt kasutavad

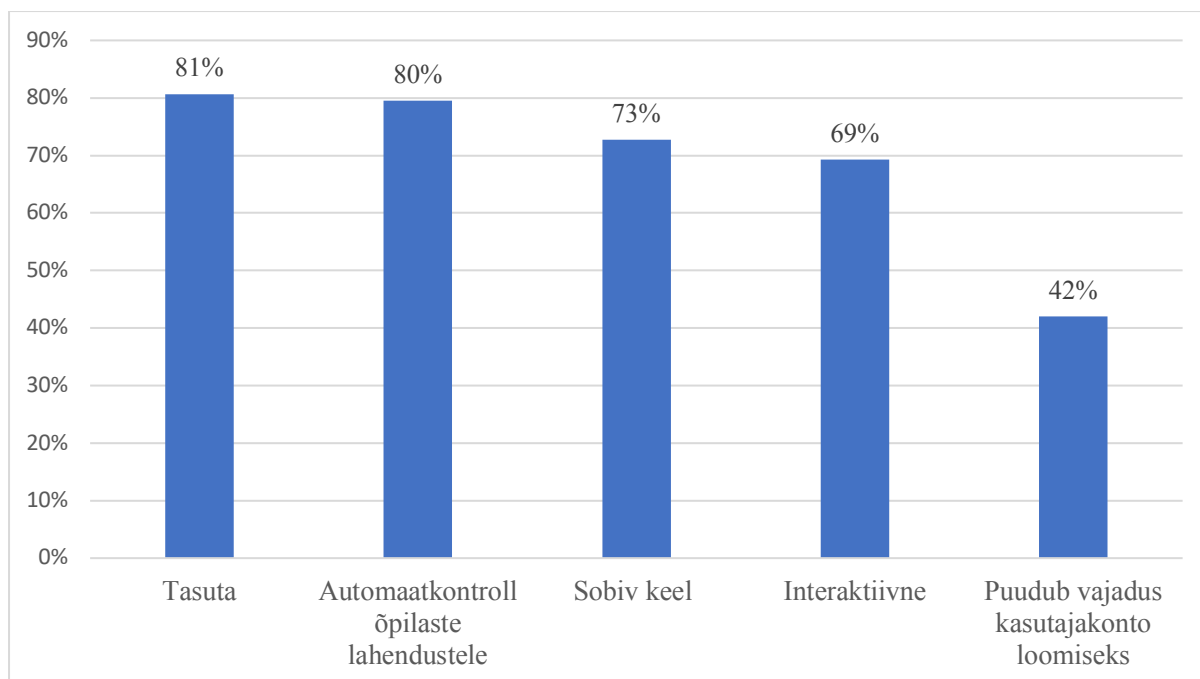
õpilased õpetajate hinnangul õpimänge, näiteks Kahooti või Scratchi mõni kord kuus. Ainealast õpitarkvara, teste, drillprogramme, tekstitöötlustarkvara ning andmetöötlustarkvara kasutatavad õpilased õpetajate hinnangute põhjal keskmiselt vähem kui kord kuus. Oluline on välja tuua, et ainealast tarkvara, tekstitöötlustarkvara, andmetöötlustarkvara ja õpikeskkonda kasutatakse õpetajate hinnangul ka igapäevaselt, teisi e-õppevarasid mitte. Tulemustest saab välja tuua veel selle, et rühmade loomise tarkvara kasutatakse õpetajate hinnangul kõige sagedamini kord nädalas.

Tabel 3: Matemaatikaõpetajate hinnangud erinevate e-õppevarade kasutamissagedustele õpilaste seas

| Erinevate e-õppevarade kategooriad | Me | Min | Max |
|---|-----------|------------|------------|
| Õpimängud | 3 | 0 | 5 |
| Ainealane õpitarkvara | 2 | 0 | 6 |
| Andmetöötlustarkvara | 2 | 0 | 6 |
| Tekstitöötlustarkvara | 2 | 0 | 6 |
| Drillprogrammid | 2 | 0 | 5 |
| Testid | 2 | 0 | 5 |
| Õpikeskkond | 1 | 0 | 6 |
| Videomaterjal | 1 | 0 | 5 |
| Rühmade loomise e-õppevara | 1 | 0 | 4 |

Märkused. Me – mediaan; Min – miinimum; Max – maksimum

Joonisel 5 on välja toodud õpetajate poolt kasutatavate e-õppevarade peamised eelised nende enda hinnangul. Kõige suuremaks eeliseks peetakse e-õppevara tasuta kättesaadavust, millele järgneb automaatkontrolli võimalus õpilaste lahendustele. Vähem olulisemaks peetakse kasutajakonto mittevajalikkust.



Joonis 5: Matemaatikaõpetajate poolt kasutatavate e-õppevarade peamised eelised nende endi hinnangul.

Õpetajate vabavastused e-õppevarade eeliste kohta kategoriseeriti järgnevalt: õpianalüütika võimalus, kasutajamugavus, küsimuste automaatne genereerimine, korduvkasutatav, mugav õpilastele edastada, olemasolev materjal on kvaliteetne. Kõige enam vabavastuseid koondus kasutajamugavuse kategooriasse (39%).

Kiire võimalus graafikute joonestamiseks nt. GeoGebra. (11-15 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Matemaatilise teksti sisestamise võimalus ja lihtsus (nii õppijal kui ka õpetajal). (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õppevarade sorteerimise võimalus (klassiti, õpilasepõhiselt, kuupäevaliselt). (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Muudatuste tegemine on lihtne. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

14% õpetajate vabavastustest kuulusid õpianalüütika kategooriasse. Õpetajatel oli võimalus teatud e-õppevarasid kasutades jälgida, kui kaua õpilane ülesandeid lahendas või millised ülesanded õpilasele raskusi valmistasid. Oluliseks peeti ka seda, et e-õppevara võimaldab analüüsida õpilase arengut.

Õpilaste tulemused jäävad alles, et õpilase arengut analüüsida. (11-15 aastase töökogemusega matemaatika- ja loodusaineteõpetaja)

Põhjalik analüüs ja ülevaade õpilase arengust (eduten). (rohkem kui 20 aastase töökogemusega klassiõpetaja)

Annab ülevaate kaua õpilane õppimisele aega pühendas ja palju selle ajaga teha jõudis. (6-10 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetajatest 11% märkisid, et nende poolt kasutatavate e-õppevarade eeliseks on nende endi hinnangul võimalus kasutada teiste poolt loodud õppematerjale, mis on kvaliteetsed. 7% õpetajatest märkisid eelisteks küsimuste automaatse genereerimisvõimaluse, materjali korduvkasutamise ning võimaluse edastada mugavalt e-õppevara õpilastele.

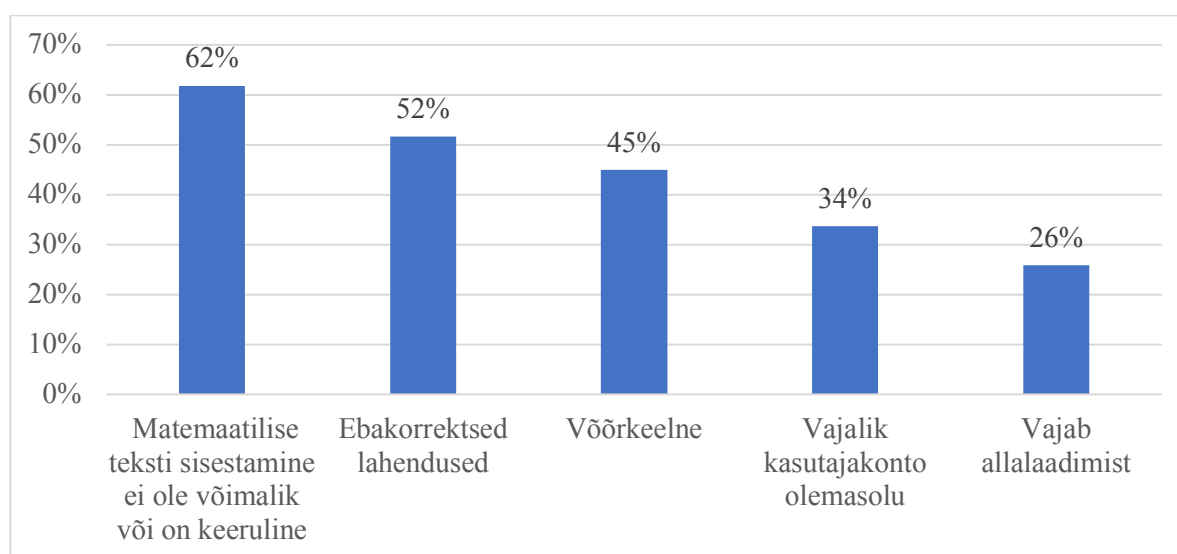
Õpetaja ei pea ise küsimusi välja mõtlema, vaid need genereerib arvuti automaatselt (Nutisport). (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Videosid saab korduvalt vaadata, kerge lingiga jagada. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Saab korduvalt kasutada oma loodud teste, ülesandeid, töölehti. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Samas tõi üks õpetaja välja, et tema hinnangul ei ole tema poolt kasutatavatel e-õppevaradel eeliseid võrreldes teiste e-õppevaradega. Ta on lihtsalt harjunud neid e-õppevarasid kasutama.

Matemaatikaõpetajate hinnangul on nende poolt kasutatavate e-õppevarade suurimaks puuduseks matemaatilise teksti sisestamise keerukus või ei ole see üldse võimalik (joonis 6). Õpetajate hinnangul esineb e-õppevarades ka ebakorrektsed lahendusi/vastuseid. Kõige vähem häirib õpetajaid e-õppevara allalaadimise vajadus.



Joonis 6: Matemaatikaõpetajate poolt kasutatavate e-õppevarade peamised puudused nende endi hinnangul.

Mitmed õpetajad tõid välja, et matemaatilise teksti sisestamine oli keeruline või puudus selleks üldse võimalus.

Matemaatilise teksti sisestamiseks ei ole lisatud selgitust. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Näiteks Nutisportis on matemaatiliste sümbolite sisestamine kohati keeruline (vajab harjutamist) ja ajasurvest tingituna võib õpilane närviliseks muutuda ning tüdineda. (11-15 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetajate vabavastused nende poolt kasutatavate e-õppevarade puuduste kohta kategoriseeriti neljaks: e-õppevara tasulisus, ülesannete lahenduste vormistus, õppeprotsessi lihtsustumine ja tagasiside. Õpetajate vabavastusest enim vastuseid kuulusid kategooriatesse õppeprotsessi lihtsustumine (20%) ja tagasiside (20%). Õpetajate poolt toodi välja, et hindamisülesannete puhul kasutatakse juba harjutuste- või õpiku ülesandeid ning ei ole võimalik luua hindelisi töid mitmes variandis või on õpilastel e-õppevara abil lihtne ilma pingutuseta vastused kätte saada.

Ühe õpetaja poolt oli kirjutatud sellel teemal järgnev kommentaar:

Mõningate ülesannete puhul Opiqus on veebivormis liiga palju ette antud (näiteks kirjalikul arvutamisel või mõningate tekstülesannete puhul; võimalik, et see on ainus viis ülesannet veebis õpilase jaoks arusaadavas vormis sisestada). (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Ühe õpetaja hinnangul on tagasiside edastamine õpilastele töömahukas just seetõttu, et tagasiside oleks õpilasele ka kasulik ning teine õpetaja leidis, et õpilaste arengu jälgimine ja juhtimine on e-õppevarade paljususe tõttu raskendatud.

Neid on lihtsalt liiga palju, ei ole ühtset süsteemi, kuhu andmed kokku jookseks ja saaks õpilase arengut jälgida ja juhtida. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetajad märkisid, et teatud aega või mahtu ületades lähevad e-õppevarad tasuliseks ning toodi ka konkreetne näide, et Nutisport on tasuline e-õppevara. Ülesannete lahenduste vormistuse kohta lisasid õpetajad, et Eestis kasutatava kirjaliku jagamise tehte vormistus erineb e-õppevarades kasutatavast vormistusest või ei ole üldse võimalik õpilastel kirjalikku arvutamist e-õppevara abil õppida/harjutada.

3.3. E-õppevarade kasutamine distantsõppe ajal

Küsimusele, kas distantsõpe on mõjutanud õpetajate suhtumist e-õppevara kasutamisse, vastasid 37% õpetajatest eitavalt, 33% õpetajatest leidsid, et nende suhtumine on muutunud, 2% õpetajatest märkisid, et ei oska öelda ning 28% õpetajatest jättis sellele küsimusele

vastamata. Õpetajatel oli võimalus enda vastust selgitada ning nende selgitused sai jagada seitsmesse kategooriasse: aktiivne kasutus ka enne distantsõpet, eelistus kasutada traditsioonilist õpet, erinevate e-õppevarade katsetamine, töökoormuse vähenemine, sundolukord, aktiivne kasutus suurenes ja tõhusam õpe.

Õpetajatest 31% märkisid, et nende suhtumine e-õppevara kasutamisse muutus distantsõppe ajal e-õppevara aktiivse kasutamise suurenemise tõttu ning 13% õpetajatest leidsid, et nende suhtumine e-õppevara kasutamisse muutus, sest neil oli võimalus katsetada erinevaid e-õppevarasid, mille tulemusena õpetajate kogemused ja teadmised erinevatest e-õppevaradest suurenesid.

Mõistsin, et kõigil tuleb oma teadmisi täiendada e-õppevarade oskusliku ja eesmärgipärase kasutamise osas. Ei ole oluline, et kasutad väga palju erinevaid e-õppevara võimalusi. Toimeta nende keskkondadega, mida ise hästi tunnend ja oskad kasutada. Kasuta sellist e-õppevara, mis tegelikult ka toetab õppetööd ja on vajalik, asjakohane. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

11% õpetajatest selgitasid suhtumise muutumist sellega, et õpilastel on e-õppevara abil iseseisev õppimine tõhusam ning õpetajatest 9% märkisid selgituseks, et e-õppevara abil väheneb õpetaja töökoormus.

Distantsõppe ajal kasutasin e-õppevara rohkem, et õpilastel oleks toetavat materjali iseseisval õppimisel. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Loomulikult tegid kõikvõimalikud e-õpikud õpetaja elu kergemaks. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Suhtumise muutumise põhjusena tõid 6% õpetajatest välja ka sundolukorra riigis, mille tulemusena pidid nii õpetajad kui ka õpilased kasutama e-õppevara ning üks õpetaja märkis, et tema suhtumine e-õppevarasse on muutunud, sest enne distantsõpet kasutas ta õpetamiseks ainult õpikut ja töövihikut.

On tekkinud endal paremad oskused sel alal, mida ilma sundolukorrata ei oleks ilmselt võtnud vaevaks omandada. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

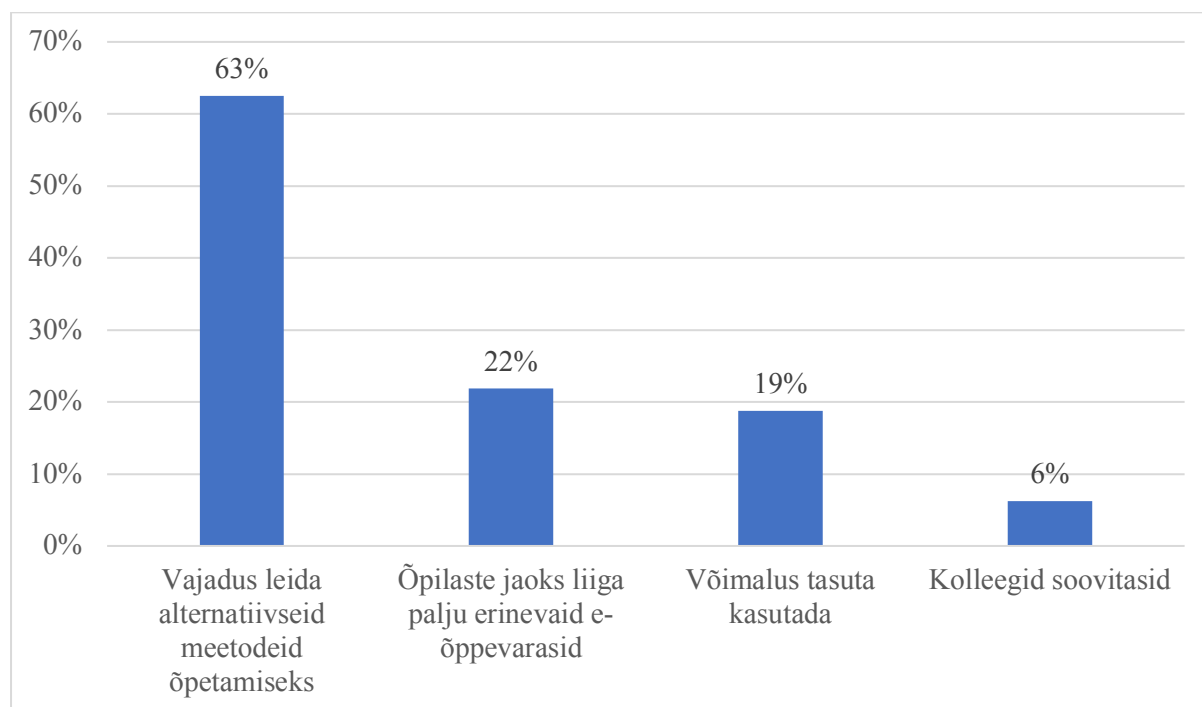
Üks õpetaja lisas aga järgneva kommentaari suhtumise mitte muutumise ja sundolukorra kohta.

Suhtumist ei ole muutnud, sest ma olin juba varem arvamisel, et e-õppevara on vajalik õppetöö eesmärgil kasutada. Lihtsalt tekkis olukord, kus olime sunnitud selle tunduvat kiiremini oma igapäeva töösse integreerima. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetajatest 20% selgitasid, et nende suhtumine e-õppevara kasutamisse distantsõppe ajal ei muutunud, sest nad kasutasid aktiivselt e-õppevara ka enne distantsõpet ning 6% õpetajaid selgitasid enda suhtumise mitte muutumist sellega, et traditsiooniline õpe ehk õpetaja õpetab

on tõhusam meetod kui e-õppevara kasutamine õpilaste õppimisprotsessis. Üks õpetaja lisas, et õpilased ootavad ja eelistavad siiski vahetut suhtlust õpetajaga.

61% õpetajatest kasutasid distantsõppet e-õppevara, mida varasemalt kasutanud ei olnud, 30% õpetajatest ei kasutanud uut e-õppevara ning 9% õpetajatest jättis sellele küsimusele vastamata. Õpetajatel paluti enda vastust põhjendada ning õpetajatest 40% seda ka tegid. Põhjendused jagati nelja erinevasse kategooriasse (joonis 7).



Joonis 7: Matemaatikaõpetajate põhjendused uute e-õppevarade kasutamiseks distantsõppe ajal.

Enamik õpetajaid märkisid, et distantsõppe tõttu tuli leida õpetamiseks erinevaid viise ja seetõttu otsiti uusi e-õppevarasid.

Vajadus lihtsalt oli suurem, et leida reaalselt hästi toimivaid süsteeme õppimiseks. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Distantsõppe ajal hakkasin kasutama e-õppevara, mida polnud varem kasutanud. Oli tarvis saada õpilastelt tagasisidet, kuidas teemad omandatud ja oli vaja ka õpilasi teadmisi hinnata. Oli vaja hoida silm peal, et õpilased tööd kaasa teevad. Automaatselt kontrollitavad töölehed, testid olid abiks õpetajale ajanappuse korral ja ka õpilane sai kohe tagasisidet. Mängulisus õppetöös (eriti nooremates kooliastmetes) on alati teretunud. Veebis kättesaadavate õppevideote toel said gümnaasiumiõpilased iseseisvalt teemasid täiendavalt üle korrata ja õppida. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Samas tõid osad õpetajad välja, et distantsõppe ajal kasutati liiga palju erinevaid e-õppevarasid ja see tekitas õpilastes segadust.

2019-2020 distantsõppe ajal katsetasime väga erinevaid keskkondi, mis end kohe tasuta pakkusid. Tulemus oli see, et lastel oli mitmeid parooli, vaja erinevates ainetes erinevatesse keskkondadesse logida, segadust kuipalju. Teisel distantsil võtsime kasutusele ainult opiq.ee ja google classroom'i. Asi oli stabiilsem ja efektiivsem. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega klassiõpetaja)

Ei kasutanud, sest saime kiiresti aru, et kõige paremad on need keskkonnad, mis on õpilastele juba varasemalt tuttavad. Eri keskkondade paljusus tekitas pigem segadust. (16-20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

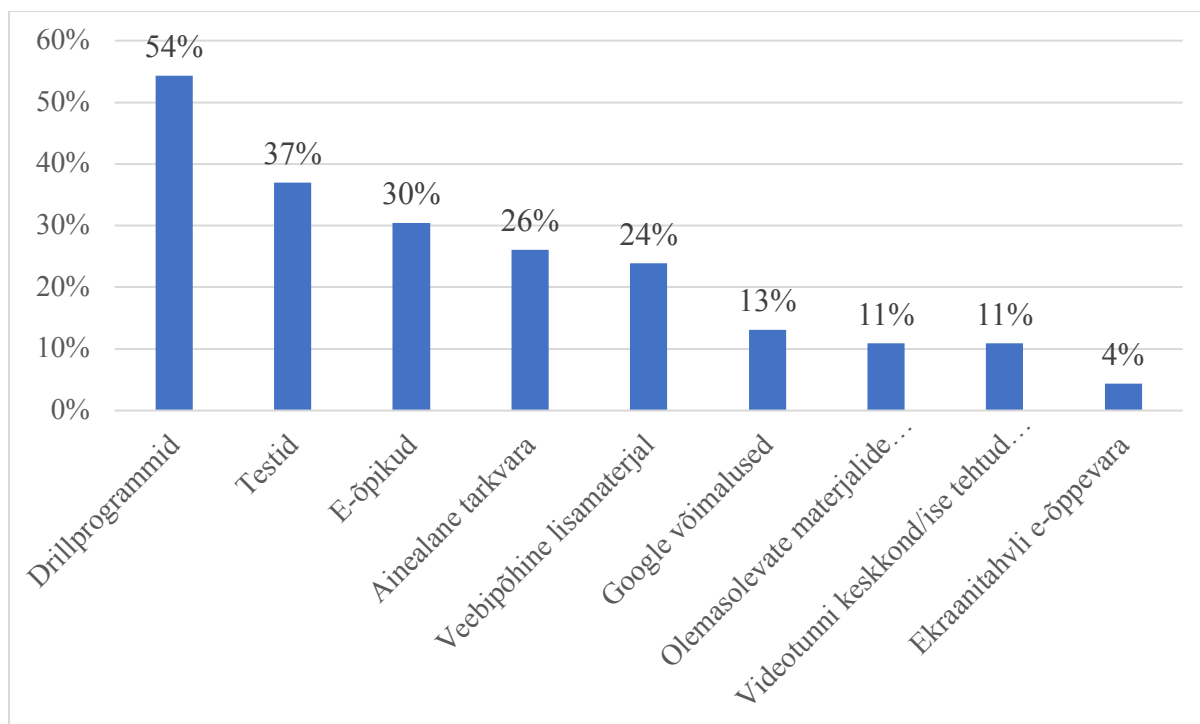
Veel toodi uue e-õppevara kasutamise põhjusena välja tasuta kasutamise võimalus distantsõppe perioodil.

Oli võimalik paljut tasuta kasutada ja katsetada. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Kõige vähem mainiti uue e-õppevara kasutamise või mittekasutamise põhjusena kolleegide soovitusi.

Kaasõpetajad ja juhtkond jms rääkisid rohkem asjadest, mida nemad kasutavad, mis innustas ka neid asju proovima. Varem igasugustest e-õppevaradest nii palju ei räägitud. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Õpetajate vabavastused, mis hõlmasid uute e-õppevarade nimetamist, sai jagada üheksasse kategooriasse: testid (nt Foxcademy, Quizziz), drillprogrammid (nt LearningApps, E-koolikott), ainealane tarkvara (nt Geogebra, Desmos), Google võimalused (nt Forms), e-õpikud (nt Opiq.ee), veebipõhine lisamaterjal (nt Taskutark, teiste loodud õppevideod), videotunni keskkond/ise tehtud õppevideo, ekraanitahvli e-õppevara ja olemasoleva materjali digitaliseerimise e-õppevara (joonis 8).



Joonis 8: Distantõppe ajal matemaatikaõpetajate poolt kasutatud uute e-õppevarade kategooriad.

Jooniselt 8 on näha, et õpetajad kasutasid distantõppe ajal enim drillprogramme ja teste. Ligikaudu kolmandik õpetajatest kasutas ka e-õpiku kasutamise võimalust ning ligikaudu neljandik ainealast tarkvara.

Kasutasin Opiqut. Varem ei tundnud selle järgi vajadust, aga distantõppe ajal aitas see vähendada õpetaja koormust õpilaste lahenduste kontrollimisel (kuigi Opiqu automaatkontroll ei ole just kõige parem, aga natuke abiks ikka). (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Tulemuste põhjal kasutati õpetajate poolt võrdselt videotunni keskkonda/ise tehtud õppevideot ja olemasoleva materjali digitaliseerimise e-õppevara.

<https://www.liveworksheets.com/> Olemasolevate töölehtede digitaliseerimine, lisaks sellele sai mõned vastused teha ka automaatkontrollitavaks. Õpilane sai kohe faili kirjutada ja õpetajana sain seda faili väga lihtsalt kontrollida. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Youtube - salvestasin ja laadisin üles videoid aine õpetamiseks. (6-10 aastase töökogemusega klassi- ja matemaatikaõpetaja)

76% uuringus osalenud õpetajatest andsid vastuse küsimusele, kas nad jäävad kontaktõppe korral kasutama neid e-õppevarasid, mida kasutasid esimest korda distantõppe ajal. Vastajatest 18% ei jää, 32% jäävad osaliselt ning 50% vastajatest jäävad kontaktõppe korral

kasutatama neid e-õppevarasid. Peamine põhjus, miks õpetajad ei jää varasemalt kasutatud e-õppevara (nt Opiq.ee ja Foxcademy) kontaktõppe korral kasutama, on e-õppevara tasulisus. Nii vastas 21% õpetajatest.

Kuna Opiq tegi end tasuliseks, siis hetkel seda ei kasuta. Tekitab muret see, et kui keegi peaks jääma distantstile, siis oleks ikkagi hea Opiqut kasutada. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega klassiõpetaja)

Opiqut enam ei kasuta, kuna see on nüüd tasuline ja kool ei tellinud seda (kuna õpetajad ei arvanud, et Opiqu ostmine oleks vajalik). (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Veel toodi mitte kasutamise või osalise kasutamise põhjusena välja vahetu kontakt õpilastega (5%) ning õpilaste käeliste oskuste arendamise vajalikkus (5%).

Kontaktõppe ajal sooviks võimalikult palju õpilastega näost-näkku suhelda ja arutleda õpitavate teemade üle, seetõttu nii intensiivset kasutust kui distantsoõppe ajal. kontaktõppes e-õppevarad kasutust ei leia, kuid mingil määral ikka. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Ma ei ole uuenduste vastane, aga siiski veel seda meelt, et asjad tuleb oma käega teha nt kuidas malliga mõõta päriselt, mitte ainult mööda ekraani või kuidas joonestada ise sirkliga ringi. Paljude jaoks on keeruline vihikusse korraliku ringi joonestamine. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

8% õpetajatest märkisid, et tehnika kasutamine on nende koolis raskendatud ja sellest tulenevalt jäävad nad osaliselt uusi e-õppevarasid kontaktõppes kasutama.

Harva ikka, arvutiklass on lihtsalt kinni - kõik ei saa korruga. Kasutaks rohkem Foxcademyd, aga probleem arvutitele ligi pääsemisel. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Enamik õpetajaid, kes vastasid, et jäävad uusi e-õppevarasid kasutama ka kontaktõppe korral, tõid põhjustena välja õppeprotsessi mitmekesistamise (18%). Veel toodi osalise või täieliku kasutamise põhjustena välja, et e-õppevara on mugav kasutada nii õpetaja kui õpilase jaoks (18%) ning õpetajad on koostanud e-õppevara abil õppematerjale, mida on otstarbekas ka tulevikus kasutada (10%).

Olen vaeva näinud ja ise koostanud materjale ja neid saan kasutada vajadusel. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Teevad õpetaja ja õpilase elu lihtsamaks ja annavad lisavõimalusi ülesannete loomiseks. (0-5 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

Esiteks olen juba suure töö nende töölehtedega ära teinud ja teiseks seda on õpilasel mugav täita ja minul mugav kontrollida. (rohkem kui 20 aastase töökogemusega matemaatikaõpetaja)

4. Arutelu

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli saada ülevaade e-õppevara kasutamise põhjustest ja kogemustest matemaatikaõpetajate seas ning välja selgitada distantsõppe mõju e-õppevara kasutamisele.

Esimese uurimisküsimusega sooviti teada saada, mis põhjustel kasutavad matemaatikaõpetajad enda hinnangul e-õppevara. Selgus, et kõige enam kasutavad matemaatikaõpetajad e-õppevara õppetöö mitmekesistamise eesmärgil. Näiteks valdav enamus uuringus osalenutest märkisid, et e-õppevara kasutamine muudab õppetöö huvitavamaks ning veidi üle poole uuringus osalenud õpetajatest nõustuvad väitega, et e-õppevara kasutamine suurendab õpilaste õpimotivatsiooni. Kukk (2015) ning Pierce ja Ball (2009) on samuti leidnud, et erinevate digivõimaluste, sealhulgas e-õppevara, kasutamine muutis matemaatikatunnid õpilaste jaoks huvitavamaks ning suurenes ka õpilaste õpimotivatsioon. E-õppevara kasutamise ja meeldivama õppeprotsessi vahelist seost on maininud ka Recker jt (2004) ning Haridus- ja Teadusministeerium (2014). Töö autor leiab samuti tuginedes enda varasemale töökogemusele matemaatikaõpetajana, et õppetöö mitmekesistamine võib positiivselt mõjuda õpilaste õpimotivatsioonile matemaatika õppimisel.

E-õppevara kasutamise põhjustest tõid uuringus osalenud õpetajad veel välja distantsõpe. Kuna 16.märtsist 2020 suundusid Eesti koolid distantsõppele (Kurm, 2020), siis tekitas see olukorra, kus õpetajad, kes varasemalt ei soovinud e-õppevarasid kasutada, pidid hakkama distantsõppe tõttu e-õppevara kasutama (Lepp & Luik, 2021). Ühe e-õppevara kasutamise põhjusena tõid õpetajad veel välja töökoormuse vähenemine. Õpetajate töökoormus võib e-õppevara kasutamise tõttu väheneda, sest leidub e-õppevarasid, mis võimaldavad automaatselt genereerida õpilastele uusi ülesandeid (Olefirenko *et al.*, 2019) või hinnata automaatselt õpilaste vastuseid (Zhang *et al.*, 2015). Selle tulenevalt ei pea õpetajad ise erinevaid ülesandeid välja mõtlema ning tööde parandamiseks kuluvat aega saab kasutada teisiti. Näiteks kaks kolmandikku uuringus osalenud matemaatikaõpetajatest nõustusid väitega, et e-õppevara kasutamine muudab õpilastele tagasiside andmise lihtsamaks.

Töö teise uurimisküsimusega sooviti teada saada, millised e-õppevarad on matemaatikaõpetajate seas enimkasutatavad. Tulemustest selgus, et enimkasutatav e-õppevara matemaatikaõpetajate seas on Geogebra. Selle tulemuseni on varasemalt jõudnud enda töös ka Pärn (2014) ning Paas (2021). Õpetajad märkisid, et Geogebra abil on võimalik uut materjali õpilastele visualiseerida ning õpilastel on võimalus ka iseseisvalt katsetada, näiteks uurida funktsioone. Matemaatikas on õpetatava teema visualiseerimine eriti vajalik, sest aitab

õpilastel paremini luua seoseid abstraktse mõtlemise ja reaalelu vahel (Ntuli & Nyarambi, 2018, viidatud Aas, 2020 j). Üle poolte uuringus osalenud õpetajatest kasutavad matemaatikatundides veel Opiq.ee e-õppevara, Youtube'i, Kahooti, E-koolikotti, LearningAppsi ning Nutisporti. Varasemalt on leitud, et Kahoot on enimkasutatav drillprogramm matemaatikaõpetajate seas (McCulloch *et al.*, 2018) ning käesoleva töö tulemustest selgus samuti, et õpimänge, sealhulgas mõned drillprogrammid (näiteks Kahoot), kasutavad matemaatikaõpetajad kõige sagedamini.

Kolmanda uurimisküsimusega sooviti teada saada, millised on õpetajate hinnangul nende poolt kasutatavate e-õppevarade eelised ja puudused. Selgus, et kõige olulisemaks peetakse e-õppevara tasuta kättesaadavust ning automaatkontrolli võimalust õpilaste lahendustele. E-õppevara tasuta kasutamise võimalust ning automaatse tagasiside võimalust õpilaste lahendustele on oluliseks peetud ka McCulloch jt (2018) uuringus. Õpetajate vabavastustest selgus, et oluliseks peetakse ka kasutajamugavust, näiteks matemaatilise teksti sisestamise või muudatuste tegemise lihtsus. Varasemates uurimustes on samuti leitud, et õpetajad hindavad e-õppevara puhul kasutamise lihtsust (Hanson & Carlson, 2005; Vandewaetere, 2008, McCulloch *et al.*, 2018), sest nii jääb õpilasel rohkem aega keskenduda matemaatika õppimisele (McCulloch *et al.*, 2018) ning õpetajal ei teki frustratsiooni e-õppevara kasutamises.

Kõige olulisema puudusena tõid uuringus osalenud matemaatikaõpetajad välja, et matemaatilise teksti sisestamine e-õppevarasse on keeruline või ei ole see üldse võimalik. McCulloch jt (2018) uuringus osalenu märkis, et Google Classroomis on matemaatilise teksti sisestamine aeganõudev ja sellest tulenevalt on selle e-õppevara kasutamine ebamugav. E-õppevara puudusena tõid üle poolte õpetajatest välja ka ebakorrektsed lahendused. Mitmed allikad (Haridus- ja Teadusministeerium, 2014; Laanpere, 2015; Pruulmann-Vengerfeldt, 2012) on varasemalt märkinud, et kvaliteetseid e-õppevarasid on vähe ning nende sisu tasub alati üle kontrollida. On märkimisväärne, et haridusvaldkonnas peetakse oluliseks digitehnoloogia kasutamist (van den Berg *et al.*, 2004) ning hetkel kehtivad riiklikud õppekavad (Põhikooli riiklik õppekava, 2011; Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011) soodustavad samuti erinevate IKT vahendite ja võimaluste kasutamist, sest õpiku-töövihiku meetodiga on keeruline saavutada vajalikke õpitulemusi (Akhmetshin *et al.*, 2019). Samas on aga olemasolevad e-õppevarad, mida õpetajad õppetöös kasutavad, õpetajate hinnangul puuduliku kvaliteediga. Recker jt (2004) ning Pierce ja Ball (2009) on e-õppevara puudusena märkinud ka e-õppevara tasulisuse. Käesolevas töös tõid kaks õpetajat 89-st puudusena välja e-õppevara tasulisuse.

Neljanda ehk viimase uurimisküsimusega sooviti teada saada, kuidas on mõjutanud 2020. ja 2021.aastal kehtinud distantsõppe matemaatikaõpetajate seas erinevate e-õppevarade kasutamist nende endi hinnangul. Selgus, et veidi rohkem kui kolmandik õpetajatest leidsid, et distantsõppe ei ole mõjutanud nende suhtumist e-õppevara kasutamisse, kuid kolmandik õpetajaid leidsid, et nende suhtumine e-õppevara kasutamisse muutus. Peamine põhjus suhtumise muutumises oli e-õppevara kasutamise suurenemine. Alabdulaziz (2021) ning Marpa (2021) on samuti enda uurimustes leidnud, et õpetajate suhtumine digivõimaluste kasutamisse, mis sisaldab ka e-õppevara kasutamist, on muutunud distantsõppe tõttu positiivsemaks. Peamine põhjus suhtumise muutumises oli e-õppevara kasutamise suurenemine.

Käesoleva töö tulemustest selgus, et üle poolte uuringus osalenud õpetajatest kasutasid distantsõppe ajal e-õppevara, mida nad varasemalt kasutanud ei olnud. Kõige rohkem kasutati uusi e-õppevarasid, mis võimaldasid harjutusülesandeid lahendada (näiteks LearningApps, E-koolikott) ja teadmisi kontrollida (näiteks Foxcademy, Quizziz), sest need vähendasid õpetaja töökoormust õpilaste lahenduste kontrollimisel. Märkimisväärne on, et mitmed varasemad uurimused on leidnud, et selliste e-õppevarade kasutamine ei olnud distantsõppe ajal õpetajate seas populaarne (Drijvers *et al.*, 2021; Tammets *et al.*, 2021; Piiper, 2021). Tammets jt (2021) arvasid, et vähene kasutus võis olla tingitud sellest, et õpetajad ei olnud kursis sobilike e-õppevarade kasutamisega. Samas selgus käesoleva töö tulemustest, et õpetajad hakkasid uut e-õppevara otsima ja kasutama, sest distantsõppe tõttu tuli leida alternatiivseid meetodeid õpetamiseks. Veel on oluline välja tuua, et Drijvers jt (2021), Piiper (2021) ning Wohlfart jt (2021) on varasemalt leidnud, et videokoosolekute- või tundide jaoks loodud e-õppevarade kasutamine oli distantsõppe ajal väga aktuaalne. Näiteks enne distantsõpet kasutasid 2% Saksamaa matemaatikaõpetajatest videokoosolekute tarkvara ning alates distantsõppest tõusis kasutajate protsent 56-ni (Drijvers *et al.*, 2021). Samas käesolev magistritöö leidis, et distantsõppe ajal kasutasid uuringus osalenud matemaatikaõpetajatest 11% esmakordselt videotundide e-õppevara või isetehtud õppevideot.

Tulemustest selgus veel, et pooled õpetajad, kes vastasid küsimusele e-õppevarade kasutamise kohta kontaktõppes, jäävad tulevikus kasutama distantsõppes kasutatud e-õppevarasid. Ka varasemad uuringud (Alabdulaziz, 2021; Barlovits *et al.*, 2021; Tammets *et al.*, 2021) on leidnud, et õpetajad jätkavad kontaktõppe korral digivõimaluste kasutamist, mis sisaldab ka e-õppevara kasutamist.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritööga sooviti teada saada e-õppevara kasutamise põhjused ja kogemused matemaatikaõpetajate seas ning selgitada välja distantsõppe mõju e-õppevara kasutamisele. Tulemustest selgus, et matemaatikaõpetajad kasutavad enda hinnangul e-õppevara peamiselt õppetöö mitmekesistamiseks ja distantsõppe tõttu ning enimkasutatavad e-õppevarad on Geogebra, Opiq.ee ja Youtube. Õpetajad pidasid peamiseks eeliseks nende poolt kasutatud e-õppevara tasuta kättesaadavust ning peamiseks puuduseks matemaatilise teksti sisestamiseks keerukust või selle võimaluse puudumist. Veel selgus tulemustest, et distantsõppe mõjutas kolmandik uuringus osalenud õpetajate suhtumist e-õppevara kasutamisse ning leidsid ka õpetajaid, kes jäävad kontaktõppe korral kasutama neid e-õppevarasid, mida kasutati distantsõppel.

Töö piiranguks on töö autori arvates see, et ankeedile vastasid ka need õpetajad, kes ei õpetanud käesolevas õppeaastal matemaatikat või, kes ei õpetanud distantsõppe ajal matemaatikat. See võis mõjutada tulemusi e-õppevarade kasutamise kohta kontaktõppe kui ka distantsõppe ajal.

Tänuõnad

Soovin tänada oma juhendajaid Karin Tähte ning Piret Luike, kes andsid häid nõuandeid ning konstruktiivset tagasisidet. Tänan veel perekonnaliikmeid ja sõpru, kes lõputöö valmimise ajal abiks olid. Suured tänuõnad ka õpetajatele, kes leidsid aega ankeedile vastamiseks. Andsite olulise panuse töö valmimisse!

Kasutatud kirjandus

- Aas, K. (2020). *Matemaatika õpetamine II kooliastmes õppijakesksete õpitsenaariumite kaudu kasutades digivahendeid*. Publitseeritud magistritöö. Tallinna Ülikool.
- Akhmetshin, E. M., Bochkareva, T. N., & Tikhonova, A. N. (2019). *Analysis and Classification of Digital Educational Resources Used in the Work of a Proactive Teacher*. URL: <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.utlib.ut.ee/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9073282>
- Alabdulaziz, M. S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 26, 7609–7633
- Alberola-Mulet, I., Iglesias-Martínez, M. J., & Lozano-Cabezas, I. (2021). Teachers' Beliefs about the Role of Digital Educational Resources in Educational Practice: A Qualitative Study. *Education Science*, 11(5): 239.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (3rd ed.). Allyn & Bacon
- Barlovits, S., Jablonski, S., Lázaro, C., Ludwig, M., & Recio, T. (2021). Teaching from a Distance—Math Lessons during COVID-19 in Germany and Spain. *Education Sciences*, 11(8), 406
- Belikov, O. M., & Bodily, R. (2016). Incentives and barriers to OER adoption: A qualitative analysis of faculty perceptions. *Open Praxis*, 8(3), 235–246
- Desmos (s.a.). URL: <https://www.desmos.com/?lang=et>
- Digipädevuse sõnastik (s.a.). URL: <https://digipadevus.ee/sonastik/#sonastik>
- Digiõppevara (2021). URL: <https://harno.ee/digioppevara>
- de los Arcos, B., Farrow, R., Pitt, R., Weller, M., & McAndrew, P. (2016). Adapting the Curriculum: How K-12 Teachers Perceive the Role of Open Educational Resources. *Journal of Online Learning Research*, 2(1), 23–40
- Drijvers, P., Thurm, D., Vandervieren, E., Klinger, M., Moons, F., Reen, H., Mol, A., Barzel, B., & Doorman, M., (2021). Distance mathematics teaching in Flanders, Germany, and the Netherlands during COVID-19 lockdown. *Educational Studies in Mathematics*, 108, 35–64
- Geogebra (s.a.). URL: <https://www.geogebra.org/about>
- Granovski, P. (2019). *Veebipõhiste keskkondade lõimimine õppetöösse ning õpetajate arvamus nende mõjust õpilaste digipädevusele*. Publitseeritud magistritöö. Tartu Ülikool

- Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). *Riigi Teataja II 2011, 1, 6*. URL: <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011?leiaKehtiv>
- Hall, J., & Chamblee, G. (2013). Teaching Algebra and Geometry with GeoGebra: Preparing Pre-Service Teachers for Middle Graders/Secondary Mathematics Classrooms. *Computers in the Schools, 30*(1-2), 12–29.
- Hanson, K., & Carlson, B. (2005). *Effective Access: Teachers' Use of Digital Resources in STEM Teaching*. URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED485602>
- Haridus- ja Teadusministeerium (2014). Eesti elukestva õppe strateegia 2020. URL: <https://www.hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>
- JASP Team. (2022). *JASP*. URL: <https://jasp-stats.org/>
- Joshi, D. R. (2016). Useful Applications/Software for Mathematics Teaching in School Education. *Journal of Computational Sciences and Information Technology, 1*(1), 29–34.
- Kalogeropoulos, P., Roche, A., Russo, J., Vats, S., Russo, T. (2021). Learning Mathematics From Home During COVID-19: Insights From Two Inquiry-Focussed Primary Schools. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17*(5).
- Krelja Kurelovic, E. (2016). Advantages and limitations of usage of open educational resources in small countries. *International Journal of Research in Education and Science, 2*(1), 136–142.
- Kukk, H. (2015). Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite kasutamine ning kasutamist mõjutavad tegurid I ja II kooliastme matemaatikatundides Tartu linna ja maakonna klassiõpetajate näitel. Publitseeritud magistritöö. Tartu Ülikool
- Kurilovas, E. (2008). Digital library of educational resources and services: evaluation of components. *Information & Media, 42*(43), 69–77.
- Kurm, T. (2020). Valitsuskabinet otsustas viia nakkusohu tõttu haridusasutused distantsoõppele. URL: <https://www.hm.ee/et/uudised/valitsuskabinet-otsustas-viia-nakkusohu-tottu-haridusasutused-distantsoõppele>
- Laanpere, M. (2015) Digitaalse õppevara kontseptsioon. HITSA: Tallinn.
- Lazarova, L. K., Miteva, M., & Zenku, T. (2020). Teaching and Learning Mathematics during COVID period. URL: <http://www.tfzr.uns.ac.rs/Intro/arhiva/intro/FILES/44.PDF>
- Lawrence, J. E., & Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International, 55*(1), 79-105

- Lepp, L., Aaviku, T., Leijen, Ä., Pedaste, M., & Saks, K. (2021). Teaching during COVID-19: The Decisions Made in Teaching. *Education Sciences*, 11(2), 47
- Lepp, M., & Luik, M. (2021). Challenges and Positives Caused by Changing Roles during Emergency Remote Education in Estonia as Revealed by Facebook Messages. *Social Sciences* 10, 364
- Leppik, C., Haaristo, H.S., & Mägi, E. (2017). *IKT-haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias*. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.
- Luik, P. (2004). Õpitarkvara efektiivsed karakteristikud elektrooniliste õpikute ja drillprogrammide korral. Publitseeritud doktoritöö. Tartu Ülikooli Kirjastus
- Luik, P., & Taimalu, M. (2021). Predicting the Intention to Use Technology in Education among Student Teachers: A Path Analysis. *Education Sciences*, 11(9):564.
- Marandi, T., Luik, P., Laanpere, M., & Adojaan, K. (2003). *IKT ja Eesti koolikultuur*. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/20393921.pdf>
- Marna, J. E., Oknaryana, Menik, K. S., & Yani, S. R. (2020). The Effect of Social Media, Digital Learning Resources, and Learning Motivation on Digital Native Learning Outcomes in SMAN 2 Painan. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 124, 501–508.
- Marpa, E. P. (2021). Technology in the teaching of mathematics: An analysis of teachers' attitudes during the COVID-19 pandemic. *International Journal on Studies in Education (IJonSE)*, 3(2), 92–102.
- Matemaatika e-õppe vahendid* (s.a.). URL: <https://www.hitsa.ee/ikt-hariduses/aineopetaja-digikogumik/matemaatika>
- Microsoft Corporation. (2018). *Microsoft Excel*. URL: <https://office.microsoft.com/excel>
- McCulloch, A.W., Hollebrands, K., Lee, H., Harrison, T., & Mutlu, A. (2018). Factors that influence secondary mathematics teachers' integration of technology in mathematics lessons. *Computers & Education*, 123, 26–40.
- OECD. (2007). Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources. URL: <https://www.oecd.org/education/cei/38654317.pdf>
- OECD (2016). *Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*. URL: <https://www.oecd.org/education/cei/GEIS2016-Background-document.pdf>
- Olefirenko, N., Kostikova, I., Ponomarova, N., Bilousova, L., & Pikilnyak, A. (2019).

- E-learning resources for successful math teaching to pupils of primary school. URL: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2142/1/E-learning%20resources%20for%20successful%20math%20teaching%20to%20pupils%20of%20primary%20school.pdf>
- Orr, D., M. Rimini and D. Van Damme. (2015). *Open Educational Resources: A Catalyst for Innovation*. Paris: OECD Publishing.
- Paas, K. (2021). *Õpetajate hinnangud IKT vahendite kasutamisele matemaatikaõppes*. Publitseeritud magistritöö. Tartu Ülikool
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 299–317
- Piiper, L. (2021). *Matemaatikaõpetajate distantõppe kogemus*. Publitseeritud magistritöö. Tallinna Ülikool
- Pruulmann-Vengerfeldt, P., Luik, P., Masso, A., Murumaa, M., Siibak, A., & Ugur, K. (2012). *Õpetajate IKT kasutusaktiivsuse mõju õpilaste tehnoloogia teadlikule kasutusoskusele. II vahearuanne*. URL: https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/48155/IKT_kasutusaktiivsuse_mõju_II_vahearuanne2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). *Riigi Teataja I 2011, 1, 6*. URL: <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv>
- Põldoja, H. (2015). Sissejuhatus digitaalsetesse õppematerjalidesse. URL: <https://oppematerjalid.wordpress.com/oppematerjalid/sissejuhatus-digitaalsetesse-oppematerjalidesse/>
- Pärn, P. (2014). Matemaatikaõpetajate ja koolide valmisolekust IKT vahendite kasutamiseks matemaatikaõppes. Publitseeritud magistritöö. Tartu Ülikool.
- Recker, M. M., Dorward, J., & Nelson, L. M. (2004). Discovery and Use of Online Learning Resources: Case Study Findings. *Educational Technology & Society*, 7(2), 93–104.
- SA Innove. (2016). *Ülevaade üldhariduse õppevara kaardistusest 2016.a*. URL: aadressil https://www.hm.ee/sites/default/files/oppevara_kaardistus_kokkuvote_0.pdf
- Taimalu, M., Uibu, K., Luik, P., & Leijen, Ä. (2019). *Õpetajad ja koolijuhid elukestvate õppijatena*. OECD Rahvusvahelise Õpetamise ja Õppimise Uuringu TALIS 2018 tulemused. URL: https://www.hm.ee/sites/default/files/talis_eesti_raporti_i_osa_0.pdf
- Tamm, A. (s.a.). *Nüüdisaegse õpikäsituse põhiprintsiibid*. URL:

- <https://sisu.ut.ee/opikasisus/n%C3%BC%C3%BCdisaegse-%C3%B5pik%C3%A4situse-p%C3%B5hiprintsiibid>
- Tammets, K., Ley, T., Eisenschmidt, E., Soodla, P., Sillat, P. J., Kollom, K., Väljataga, T., Loogma, K., & Sirk, M. (2021). *Eriolukorrast tingitud distantsõppe kogemused ja mõju Eesti üldharidussüsteemile*. Vahearuanne. Tallinna Ülikool.
- U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation and Policy Development, Policy and Program Studies Service. (2018). *Developer Toolkit: Creating Educational Technology for English Learners*. URL: <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/title-iii/educational-technology-developer-toolkit.pdf>
- Vanaselja, E. (2020). Distantsõppe kui kohanemise võime verstapuu. H.Voolaid (Toim), *Ülevaade haridussüsteemi välisindamisest 2019/2020. õppeaastal* (lk 167–168). Haridus- ja Teadusministeeriumi välisindamisosakond
- Vandewaetere, M. (2008). Effective use of E-tools in education: The importance of quality. *Innovative Infotechnologies for Science, Business and Education*, 2(3), 9.1–9.11
- van den Berg, E., Blijleven, P., & Jansen, L. (2004). Digital learning materials: classification and implications for the curriculum. In J. van den Akker, W. Kuiper, & U.Hameyer (Eds.), *Curriculum Landscapes and Trends*. (pp. 237–254)
- Villems, A., Aluoja, L., Pilt, L., Naulainen, M.- M., Kusmin, M., Rogalevitš, V., Tokko, U. (2015). Digitaalse õppematerjali loomise soovitusel. URL: <https://oppevara.edu.ee/kvaliteet/#eessona>
- William and Flora Hewlett Foundation (2020). *Open Education Strategy*. URL:<https://hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Hewlett-OpenEd-Strategy-2020.pdf>
- Wohlfart, O., Trumler, T., & Wagner, I. (2021). The unique effects of Covid-19 – A qualitative study of the factors that influence teachers' acceptance and usage of digital tools. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7359–7379
- Zhang, M., Trussell, R. P., Gallegos, B., & Asam, R. R. (2015). Using Math Apps for Improving Student Learning: An Exploratory Study in an Inclusive Fourth Grade Classroom. *TechTrends*, 59(2), 32–39.
- Yap, M. H. T., Jung, T. H., Kisseleff, J. (2015). Educator's Perspectives of eLearning in Swiss Private Hospitality Institutions. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 27(4), 180-187. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10963758.2015.1089509?scroll=top&needAccess=true>

Yawan, L., & Ying, L. (2013). A Study on the Use of Open Educational Resources in China.
In G. Dhanarajan, & D. Porter (Eds.), *Open Educational Resources: An Asian
Perspective* (pp. 21–41). The Commonwealth of Learning

LISAD

Lisa 1. Ankeetküsitlus

Lugupeetud matemaatikaõpetaja!

Mina olen Tartu Ülikooli matemaatikaõpetaja eriala üliõpilane Merilin Rauman. Kirjutan magistritööd teemal "Matemaatikaõpetajate kogemused erinevate e-õppevarade kasutamisel". E-õppevara ehk digitaalne õppevara on õppeotstarbeline tarkvara või digitaalsel kujul esitatud õppematerjal, näiteks õppevideo, e-õpik, mobiilirakendus, veebitest (Laanpere, M. (2015) Digitaalse õppevara kontseptsioon. HITSA: Tallinn).

Küsimused on ankeedis jaotatud nelja gruppi: taustandmed, põhjused e-õppevarade kasutamiseks, enimkasutatavad e-õppevarad ning nende eelised ja puudused, e-õppevarade kasutamine distantsõppe ajal. Ankeedile vastamiseks kulub ligikaudu 15 minutit. Tulemusi kasutan magistritöös üldistatud kujul ning küsimustele vastamine on anonüümne.

Ette tänades
Merilin Rauman
kontakt: merilinrau@gmail.com

TAUSTANDMED

1. Sugu: *
 - Mees
 - Naine

2. Vanus (palun lisage oma vanus täisaastates): *

3. Milline on Teie kõrgeim omandatud haridustase? *
 - Keskharidus
 - Bakalaureusekraad
 - Magistrikraad
 - Doktorikraad
 - Muu:

4. Milline on Teie ametikoht? *
 - Matemaatikaõpetaja
 - Klassiõpetaja
 - Muu:

5. Kui pikk on Teie tööstaaz matemaatika õpetamisel? *
 - 0-5 aastat
 - 6-10 aastat

- 11-15 aastat
- 16-20 aastat
- Üle 20 aasta

6. Millises kooliastmes õpetate matemaatikat? Vajadusel märkida mitu varianti. *

- I kooliastmes
- II kooliastmes
- III kooliastmes
- IV kooliastmes

PÕHJUSED E-ÕPPEVARA KASUTAMISEKS

7. Kas kasutate õppetöös e-õppevara? *

- Jah
- Ei

Kui vastasite eelmisele küsimusele jaatavalt, siis suunatakse Teid edasi käesoleva ploki järgmiste küsimuste juurde.

Kui vastasite eelmisele küsimusele eitavalt, siis suunatakse Teid küsimustiku järgmise ploki juurde.

8. Palun põhjendage, miks Te õppetöös e-õppevara kasutate.

9. Kui sageli kasutate õppetöös e-õppevara järgmistel põhjustel?

| | Ei kasuta üldse | Vähem kui kord kuus | Mõni kord kuus | Kord nädalas | Mõned korrad nädalas | Iga päev |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------|
| Tundide ettevalmistamisel | | | | | | |
| Uue teema käsitlemisel | | | | | | |
| Õpitu kordamisel | | | | | | |
| Õpilastele kodutööde andmisel | | | | | | |
| Õppevideode filmimisel | | | | | | |
| Õpilastele tagasiside andmisel | | | | | | |
| Õpilaste hindamisel | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| Individuaalse tunnitöö planeerimisel | | | | | | |
| Paaristöö planeerimisel | | | | | | |
| Rühmatöö planeerimisel | | | | | | |
| Andekamatele õpilastele eriülesannete andmisel | | | | | | |
| Vähemvõimekamatele õpilastele eriülesannete andmisel | | | | | | |
| Lastevanematega suhtlemisel | | | | | | |

10. Järgnevalt on esitatud kümme väidet. Palun vastake enda kasutamise seisukohalt. Kasutan matemaatikatundides e-õppevara, sest ... *

| | Üldse ei ole nõus | Pigem ei ole nõus | Ei oska öelda | Pigem nõus | Täiesti nõus |
|--|-------------------|-------------------|---------------|------------|--------------|
| e-õppevara kasutamine suurendab õpilaste õpimotivatsiooni | | | | | |
| e-õppevara kasutamine muudab õppetöö huvitavamaks | | | | | |
| e-õppevara kasutamine arendab õpilaste koostööskusi | | | | | |
| e-õppevara kasutamine võimaldab arvestada õpilaste individuaalsete vajadustega | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| e-õppevara kasutamine aitab vähendada hariduskulusid (nt paberivaba kool) | | | | | |
| e-õppevara kasutamine kujundab õpilastes digioskusi | | | | | |
| e-õppevara kasutamine muudab õpetaja tagasiside õpilaste tööle lihtsamaks | | | | | |
| tunnen kolleegide survet e-õppevara kasutamiseks | | | | | |
| tunnen juhtkonna survet e-õppevara kasutamiseks | | | | | |
| tunnen ühiskonna survet e-õppevara kasutamiseks | | | | | |

11. Kui soovite lisada täiendavaid kommentaare e-õppevarade kasutamise põhjuste kohta, siis palun lisage need siia.

ENIMKASUTATAVAD E-ÕPPEVARAD NING NENDE EELISED JA PUUDUSED

12. Kuivõrd olulised on Teie hinnangul kasutatava e-õppevara puhul järgmised tegurid? *

| | Ei ole üldse oluline | Pigem ei ole oluline | Ei oska öelda | Pigem on oluline | Väga oluline |
|--|----------------------|----------------------|---------------|------------------|--------------|
| Sobiv keel | | | | | |
| Veebipõhine | | | | | |
| Allalaetav | | | | | |
| Tasuta | | | | | |
| Puudub vajadus kasutajakonto loomiseks | | | | | |
| Automaatkontroll õpilase lahendusele | | | | | |
| Interaktiivne (võimaldab õppijal ise juhtida selle | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| kasutamist, saada õppimisele tagasisidet) | | | | | |
| Kohandatav (sobib kasutamiseks erinevates õpiolukordades ja erineva taustaga õppijatega) | | | | | |
| Ühilduv (kasutatav erinevate operatsioonisüsteemidega) | | | | | |

13. Palun märkige, milliseid e-õppevarasid kasutate või olete kasutanud õppetöös. *

- Desmos
- E-koolikott
- Foxcademy
- Geogebra
- Jeopardylabs
- Kahoot
- Khan Academy
- Kubbu
- LearningApps
- Mathcad
- Matific
- Moodle
- Nutisport
- Opiq.ee
- Quizziz
- Scratch
- Symbolab
- TeamUp
- WolframAlpha
- Youtube
- 10Monkeys
- 99Math.com
- Mitte ühtegi eelnevalt nimetatut

14. Palun lisage siia täiendavaid e-õppevarasid, mida olete õppetöös kasutanud ja mis ei olnud eelmises küsimuses mainitud.

15. Palun märkige järgnevast loetelust, millised on Teie hinnangul Teie poolt kasutatavate e-õppevarade olulisemad eelised.

- Sobiv keel
- Tasuta
- Puudub vajadus kasutajakonto loomiseks
- Automaatkontroll õpilaste lahendustele

- Interaktiivne (võimaldab õppijal ise juhtida selle kasutamist, saada õppimisele tagasisidet)

16. Palun lisage siia Teie poolt kasutatavate e-õppevarade eelised, mida ei olnud eelmises küsimuses mainitud.

17. Palun märkige järgnevast loetelust, millised on Teie hinnangul Teie poolt kasutatavate e-õppevarade põhilised puudused.

- Võõrkeelne
- Vajab allalaadimist
- Vajalik kasutajakonto olemasolu
- Ebakorrektsed lahendused/vastused
- Matemaatilise teksti sisestamine ei ole võimalik

18. Palun lisage siia Teie poolt kasutatavate e-õppevarade puudused, mida ei olnud eelmises küsimuses mainitud.

19. Palun märkige, kui sageli kasutavad õpilased Teie tundides allpool loetletud e-õppevarasid *

| | Puudub kasutusvõimalus | Ei kasutata üldse | Vähe m kui kord kuus | Mõni kord kuus | Kord nädalas | Mõned korrad nädalas | Iga päev |
|--|------------------------|-------------------|----------------------|----------------|--------------|----------------------|----------|
| Ainealane õpitarkvara (nt MathCad, Geogebra) | | | | | | | |
| Rühmade loomine (nt TeamUp, Classcharts) | | | | | | | |
| Õpimängud (nt Scratch, Kahoot) | | | | | | | |
| Testid (nt Foxcademy, Quizziz) | | | | | | | |
| Drillprogrammid (nt LearningApps.org, H5P) | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Tekstitöötlustarkvara (nt Microsoft Word, Google Sheet) | | | | | | | |
| Andmetöötlustarkvara (nt Excel) | | | | | | | |
| Videomaterjal (nt YouTube, iMovie) | | | | | | | |
| Õpikeskkond (nt Moodle) | | | | | | | |

20. Palun tooge üks hea näide, millist e-õppevara ja millisel eesmärgil olete õppetöös kasutanud, mis õpilastele on eriti meeldinud ja/või mida soovitate ka teistel õpetajatel kasutada.

21. Kui soovite lisada täiendavaid kommentaare e-õppevarade kasutamise kohta, siis palun lisage need siia.

E-ÕPPEVARADE KASUTAMINE DISTANTSÕPPE AJAL

22. Kas 2020. aasta ja 2021. aasta distantsõpe on mõjutanud Teie suhtumist e-õppevara kasutamisse õppetöö eesmärgil? Palun selgitage. *

23. Kas 2020. aasta ja 2021. aasta distantsõppe ajal kasutasite e-õppevara, mida varasemalt kasutanud ei olnud? Palun põhjendage enda vastust. *

24. Kui vastasite eelmisele küsimusele jaatavalt, siis palun loetlege, milliseid e-õppevarasid kasutasite ja mis eesmärgil?

25. Kas jääte kontaktõppe korral kasutama neid e-õppevarasid, mida kasutasite esimest korda distantsõppe ajal? Palun põhjendage.

26. Kui soovite lisada täiendavaid kommentaare e-õppevarade kasutamise kohta distantsõppe ajal, siis palun lisage need siia.

TÄNAN!

Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Merilin Rauman,

1. 1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “ Matemaatikaõpetajate kogemused erinevate e-õppevarade kasutamisel”, mille juhendajateks on Karin Täht ja Piret Luik, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
1. 2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
1. 3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
1. 4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Merilin Rauman
04.05.2022