

TARTU ÜLIKOOL
Sotsiaalteaduste valdkond
Ühiskonnateaduste instituut
Infokorralduse õppekava

Gea Kiisk

**EESTI ÜLDHARIDUSKOOLOIDE III KOOLIASTME LOODUSAINETE
ÕPETAJATE DIGIPÄDEVUS JA ENESETÕHUSUS DIGIVAHENDITE
KASUTAMISEL**

Lõputöö

Juhendaja: Katrin Kannukene, MA

Tartu 2020

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1 TEOREETILISED JA EMPIIRILISED LÄHTEKOHAD	7
1.1. Lühendid	7
1.2. Põhimõisted	7
1.2.1 Teised töös kasutatud mõisted	10
1.2.2 Digitaalse õppevara kvaliteet	11
1.3 Õpetajate digipädevuse hindamine Eestis	12
1.3.1 Digipädevus Eesti hariduses	12
1.3.2 DIGCOMP	13
1.3.3 ISTE digipädevuste standard	14
1.3.4 Haridustehnoloogiliste pädevuste hindamismudel	15
1.4 Varasemad uuringud	15
1.5 Töö eesmärk ja uurimisküsimused	21
2 MEETOD JA UURINGUS OSALEJAD	22
2.1 Uuringus osalejad	22
2.2 Uurimuse läbiviimine	25
3 TULEMUSED	27
3.1 Digivahendite kasutamine	27
3.2 Digiõppematerjalide kvaliteedi hindamine	33
3.3 Digipädevuse hindamine	33
3.4 Õpetajate enesetõhususe hindamine	37
3.5 Tegurid, mis mõjutavad loodusainete õpetajate enesetõhusust digivahendite kasutamisel ja digipädevust	38
4 JÄRELDUSED JA DISKUSSIOON	42
4.1 Digivahendite kasutamine ainetundides	42
4.2 Digimaterjalide kvaliteedi hindamine	45
4.3 Digipädevuse hindamine	46
4.4 Enesetõhususe hindamine	48

4.5 Tegurid, mis mõjutavad loodusainete õpetajate digipädevust ja enesetõhusust digivahendite kasutamisel	49
4.6 Meetodi kriitika ja edasised uuringud.....	51
KOKKUVÕTE	53
SUMMARY	55
KASUTATUD KIRJANDUS	57
LISAD	61
Lisa 1. Küsitlus	61

SISSEJUHATUS

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) on digiajastul möödapääsmatu vahend mistahes eluvaldkonnas. Eesti elukestva õppe strateegia 2020 (2014) neljanda eesmärgi - digipöörde elukestvas õppes järgi tuleb rakendada õppimisel ja õpetamisel kaasaegset digitehnoloogiat otstarbekamalt ja tulemuslikumalt, parandada kogu elanikkonna digioskusi ning tagada ligipääs uue põlvkonna digitaristule. Digipöörde programmi eesmärk on kujundada terviklik lähenemine digipädevuse arendamiseks ja digivõimaluste eesmärgipäraseks kasutamiseks õppeprotsessis, toetades sellega muutuva õpikäsituse rakendamist (Digipöörde programm 2019–2022, 2018).

Kogu Eesti tunneb suurt uhkust oma haridussüsteemi ja põhikooli õpilaste suurepärase tulemuste üle ülemaailmses õpioskuste uuringus, Eesti õpilasi peetakse kõige edumeelsemateks maailmas (PISA 2018: Eesti põhiharidus..., 2019). Tuginedes kolmele suurele uuringule, mis on tehtud Eesti õpilaste ja õpetajate seas – Praxis 2017, TALIS 2018 ja PISA 2018 ning seal antud soovitudele, võib välja tuua allpool nimetatud põhjuseid, miks oleks vaja uurida digivõimaluste tõhusamat kasutamist õppeprotsessis ja õpetajate digipädevuste arendamist. Neist uuringutest selgus, et õpetajad ei kasuta piisavalt digivahendeid (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017; PISA 2018..., 2019) ja tunnevad, et nende oskused digimaterjalide kasutamisel ei ole piisavad (Toomas, 2019; Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019).

Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) poolt läbi viidud rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringus TALIS 2018 uuriti küsitlusega muuhulgas õpetamisel digivahendite kasutamise enesetõhusust. Uuringu tulemustest selgus, et kõige madalam enesetõhusus uuritud neljast enesetõhususe valdkonnast on Eesti õpetajatel just digivahendite kasutamisel (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Selle uuringu soovitus oli, et kuigi digitehnoloogia kasutamine on olnud mitmeid aastaid õpetajate koolituses fookuses, on vaja pöörata rohkem tähelepanu sellele, milliseid IKT-alaseid kursusi õpetaja kõige rohkem vajab.

Uuringute (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017; PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019; Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019) tulemuste põhjal selgub, et Eesti õpilased on erinevates õppeainetes maailma

tipus ja vaatamata sellele, et õpetajad saavad palju erinevaid koolitusi digivaldkonnas, on õpetajate enesetõhusus digivahendite kasutamisel ikkagi madal.

Rahvusvahelise õpilaste uuringu PISA 2018 tulemustest selgub, et Eestis on veel palju kasutamata võimalusi didaktikas, mis ei lase võimalusi parimal moel ära kasutada, näiteks ainetundides, kus õpetaja kasutab aktiivselt digimaterjale, on ka paremad õpitulemused (PISA 2018: Eesti põhiharidus..., 2019).

Praxise uuringust ilmnes, et umbes viiendik õpetajatest ei kasuta oma õppetöös üldse tahvelarvuteid või nutitelefone ning digiõppevara kasutavad õpetajad õppetöös pigem vähe, suuremat osa digiõppevara võimalustest ei ole üldse õppetöös kasutanud üle poole õpetajatest. (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017).

Eelpool nimetatud uuringutest järeldeb, et Eesti üldhariduskoolide kolmanda kooliastme õpetajad kasutavad vähem digivahendeid kui OECD riikides keskmiselt. Selle töö eesmärk on välja selgitada, mis põhjustel kasutavad kolmanda kooliastme loodusainete õpetajad õppetöös vähem digivahendeid kui OECD riikides keskmiselt.

Lõputöö kirjutamise ajal on Eestis riiklik eriolukord seoses COVID-19 viiruse üleilmse pandeemiaga. See on kaasa toonud koolide sulgemise ja distantsõppe kõigis kooliastmetes, mis on muutnud nii õppemeetodite kui digivahendite kasutamist. Kõik tulemused ja järeldused põhinevad eriolukorra kehtestamisele eelnenud tavapärasel koolielul.

Käesolevas töös viidatud kirjanduses ja uuringutes kasutatakse mõisteid digivahendid ja IKT vahendid, kuna need on sisuliselt samatähenduslikud, siis mõistetakse neid sünonüümidenä. Antud töös kasutatakse selguse mõttes läbivalt mõistet **digivahendid**.

Lõputöö teoreetilises osas antakse ülevaade töös kasutatavatest mõistetest ja digipädevuse hindamise standardist ning mudelitest. Põhjalikumalt on käsitletud varasemaid õppimise, õpetamise ja õpioskuste uuringuid ning antud ülevaade varasematest üliõpilastöödest neil teemadel. Teine peatükk kirjeldab lõputöö raames läbi viidud uuringu metoodikat ja uuringus osalejaid. Kolmandas peatükis antakse ülevaade küsitluse tulemustest. Neljandas peatükis tuuakse välja uuringu tulemuste tõlgendused ja järeldused, valitud meetodi kriitika ja edasise uurimise võimalused. Töö on läbi viidud e-küsitluse põhjal, analüüsimiseks on töös kasutatud kvantitatiivset meetodit - tulemusi on analüüsitud kirjeldava statistika meetodil.

Töö autori tänusõnad kuuluvad kõigile küsitlusele vastanud õpetajatele ja juhendaja Katrin Kannukesele inspiratsiooni ja toetuse eest. Samuti Monika Schmidtile TÜ psühholoogia instituudist, kes aitas lihvida küsitlust ja nõustas psühholoogia-alastes küsimustes ja kindlasti abikaasale, kellega toimunud pikad arutelud teadusliku meetodi teemadel aitasid palju kaasa lõputöö valmimisele.

1 TEOREETILISED JA EMPIIRILISED LÄHTEKOHAD

Selles peatükis tutvustatakse töös kasutatud lühendeid ja põhimõisteid, antakse ülevaade digipädevuse hindamise standardist ja mudelitest ning varasematest uuringutest õpetajate digipädevuse ja digivahendite kasutamise kohta.

1.1. Lühendid

DIGCOMP - Euroopa Komisjoni digipädevuse raamistik.

IKT - info- ja kommunikatsioonitehnoloogia;

ISTE - Rahvusvaheline Haridustehnoloogia Selts (*International Society for Technology in Education* ehk ISTE);

HITSA – Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus;

PISA – Rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse uuring (*Program for International Student Assessment*);

TALIS – Rahvusvaheline õpetamise ja õppimise uuring (*Teaching and Learning International Survey*);

1.2. Põhimõisted

Digipädevus

Kirjanduses kasutatakse digipädevuse ja digitaaltehnoloogia kasutamise oskuste kirjeldamiseks erinevaid termineid – IKT oskused, tehnoloogiaoskused, infotehnoloogiaoskused, 21. sajandi oskused, infokirjaoskus, digitaalne kirjaoskus ja digitaalsed oskused (Ilomäki, Kantasalo ja Lakkala, 2011).

Digipädevus on üks kaheksast üldpädevusest Euroopa elukestva õppe raamistikus, see tähendab suutlikkust rakendada info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat enesekindlalt, kriitiliselt ja loominguiliselt seoses oma tööga, töövalmidusega, õppimisega, meelelahutusega ja ühiskonda kaasatusega seonduvate eesmärkide täitmiseks (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016; European Commission, 2014). Digipädevuse aluseks on IKT põhioskused, st arvutite kasutamine teabe hankimiseks, hindamiseks, talletamiseks, koostamiseks, esitamiseks ja vahetamiseks ning koostöövõrgustikes suhtlemiseks ja internetis osalemiseks (Punie ja Cabrera, 2006). Digipädevus on ülekantav võtmepädevus, mis võimaldab omandada teisi võtmepädevusi ning on seotud paljude 21. sajandi oskustega, mille kõik kodanikud peaksid omandama, et nad saaksid ühiskonnaelus ja majanduses aktiivselt osaleda (Ferrari, 2013).

Kasutusel on ka termin **digitaalne kompetents** (Krumsvik, 2011, 2014), mis on samuti digipädevuse sünonüüm. Kõige laiemas ja viimastes määratlustes ei koosne digitaalne kompetents mitte ainult digitaalsetest oskustest, vaid ka digitaalse seadme kasutamise ja mõistmise sotsiaalsetest ja emotsionaalsetest aspektidest (Ilomäki, Kantasalo ja Lakkala, 2011).

Digipädevuse valdkonnad on järgmised:

- 1) info;
- 2) kommunikatsioon;
- 3) sisuloome;
- 4) ohutus;
- 5) probleemilahendus (Ferrari, 2013).

Selles töös kasutatakse läbivalt mõistet digipädevus, mida võib eelpool toodud definitsioonidele toetudes laiemalt käsitleda kui inimese võimet digitaalses keskkonnas tõhusalt ülesandeid täita, enesekindlalt ja kriitiliselt digivahendeid rakendada ning teadvustada ka ohte digikeskkonnas.

Enesetõhusus

Õpetajate digivahendite kasutamine on seotud ka tema hinnanguga oma hakkamasaamisele ja pädevusele ehk enesetõhusus. **Enesetõhusus** on õpetajatöö seisukohast selgitatav kui õpetaja uskumus, et ta saab klassis hakkama, oskab õpilasi õppimisse kaasata ja nende õppimist juhendada (Tschannen-Moran ja Woolfolk Hoy, 2001).

Psühholoogias on mõiste enesetõhusus (*self-efficacy*) kasutusel juba 1970ndatest, selle autoriks on Albert Bandura. Enesetõhusus peegeldab, kuidas inimene hindab oma võimeid, kui kindel ta endas on, mil määral talle tundub, et keskkond on tema kontrolli all ja kuivõrd ta suudab saavutada soovitud eesmärgid (Bandura, 1997). Enesetõhususe mõiste sissetoomine õpetajauuringutesse on osutunud viljakaks, osundades ühele olulisele fenomenile, millest sõltub õpetaja töö edukus (Loogma, Ruus, Talts ja Poom Valickis, 2009).

Norden, Mannila ja Pearsi artiklis (2015) käsitletakse õpetajate **enesetõhusust** - usk oma tegevusse, inimese hinnang oma suutlikkusele teatud ülesannet edukalt täita. Õpetajate enesetõhususe uuringud näitavad positiivset seost õpetajate enesetõhususe ja õpilaste motivatsiooni, saavutuste ja pädevuste suurendamise vahel, see mõjutab õpilasi kaudselt ka juhendamisstrateegiate, planeerimise ja valmisoleku kaudu proovida uut materjali ja lähenemisviise aine õpetamiseks (Norden, Mannila ja Pears, 2015). Samas artiklis on täheldatud, et enesetõhusus on peamine tegur, mis mõjutab inimese visadust ja vastupidavust raskuste korral. Madal enesetõhusus seostub tõenäoliselt väiksema püsivuse ja lõppkokkuvõttes viletsama suutlikkusega käesoleva ülesandega tõhusalt toime tulla. Mida kõrgem on tajutud enesetõhusus, seda suuremad on inimese pingutused, püsivus ja vastupidavus (Norden, Mannila ja Pears, 2015).

Enesetõhususe positiivset mõju õpilaste akadeemilistele tulemustele on uurinud ka Shahzad ja Naureen (2017), kes väidavad, et õpetaja kompetents põhineb enesetõhususel ja enesetõhususe puudumine põhjustab paljusid psühholoogilisi probleeme, nagu madal enesekindluse tase ja madal enesehinnang. Nende järgi tähendab enesetõhusus õpetamise kontekstis võimet määrata õpilaste töö tulemusi.

On tehtud uuringuid ka loodusainete õpetamise enesetõhususe kohta, kus selgus, et see oli seotud õpetaja kogemustega ainealastel kursustel osalemisega koos laboratoorsete kogemustega ja loodusainete õpetamise kogemusega (Tschannen-Moran ja Woolfolk Hoy, 2001).

OECD poolt läbi viidud rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringus TALIS 2018 uuriti küsitlusega muuhulgas õpetamisel IKT kasutamise enesetõhusust. Uuringu tulemustest selgus, et kõige madalam enesetõhusus on Eesti õpetajatel just digivahendite kasutamisel (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). TALIS uuringu soovitus oli, et kuigi digitehnoloogia kasutamine on olnud mitmeid aastaid õpetajate koolituses fookuses, on vaja pöörata rohkem tähelepanu sellele,

milliseid IKT-alaseid kursusi õpetaja kõige rohkem vajab (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Täpsemalt on seda teemat kirjeldatud varasemate uuringute peatükis.

1.2.1 Teised töös kasutatud mõisted

Digivahendid (ka IKT vahendid, *Digital Tools*) on:

- seadmed (arvuti, tahvelarvuti, nutitelefon, robotid);
- veebikeskkonnad (veebileheküljed);
- tarkvara (rakendused ja programmid);
- digitaalne õppevara (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017: 4).

Need on seadmed koos tarkvaralahenduste ja teenustega, mille abil saab luua, otsida, jagada ja analüüsida infot, artefakte ja kogukondi (Koolitusprogramm Digialgus, 2014).

Digitaalne õppevara (ka digiõppevara, *digital learning resources* või *digital educational resources*) hõlmab (vt Joonis 1) õppeotstarbelist tarkvara (nt õpimängud, õpihaldussüsteemid, simulatsioonitarkvara jne) ja digitaalset õppematerjali (nt elektroonsed testid, juhendid jne) (Digitaalse õppevara loomise soovitusel, i.a).



Joonis 1 Digitaalne õppevara ja sellega seonduvad mõisted (Digitaalse õppematerjali loomise soovitusel, i.a; Laanpere, 2015 kaudu)

Digitaalne õppematerjal on digitaalsel kujul levitav õppeotstarbeline materjal (nt esitlus, video- või audioloeng, ülesanne, test jne), mis sisaldab teksti, graafilisi ja multimeediumi elemente ning võib olla suuremal või vähemal määral interaktiivne (Digitaalse õppevara loomise soovitusel, i.a). **E-portfoolio** kaudu saab ennast esitleda ja tõestada oma professionaalset arengut laiemalt, see võib sisaldada mitmeid digitaalseid arengumappe (näiteks koolituste arengumappe, hobide arengumappe jt), CV-d, haridusteed, töökogemusi, täiendkoolitustel osalemist, publikatsioone, projektides osalemist, viiteid avaldatud õppematerjalidele jm (Koolitusprogramm Tuleviku õpetaja, i.a).

Mobiilne õuesõpe - loodusainete õppimiseks kasutatakse sensorite, robotikaseadmete ja mobiiliäppide abil loodud terviklahendusi (Mobiilne õuesõpe, i.a).

Võtmepädevused on pädevused (oskused, teadmised, hoiakud), mida vajavad kõik, et tulla toime töö ja pereelus ning teostada end isiksuse ja kodanikuna (Eesti elukestva õppe..., 2014).

Üldpädevused on ainevaldkondade ja õppeainete ülesed pädevused, mis on olulised inimeseks ja kodanikuks kasvamisel, nende hulka kuulub ka digipädevus (Põhikooli riiklik õppekava, 2018).

Ümberpööratud klassiruum on õppeprotsessi ülesehitamise meetod, kus õppija omandab uue informatsiooni iseseisvalt, tavaliselt kodus, ja kontaktõppe aeg kasutatakse teadmiste sünteesile õppija-õppija ja õppija-õpetaja suhtluse kaudu (Pilli ja Vaikjärv, 2015). Õpetaja roll selles lähenemises on omandatava informatsiooni valik/loomine/pakendamine, kohtumisteks sobivate õpiülesannete loomine ja õppimisprotsessi käigus juhiste ning personaalse tagasiside pakkumine (Pilli ja Vaikjärv, 2015).

1.2.2 Digitaalse õppevara kvaliteet

Kvaliteetne digiõppevara peab HITSA juhendi (Digitaalse õppevara loomise soovitusel, i.a) kohaselt olema:

- õppimist toetav: õppematerjal vastab sihtrühma vajadustele, on loodud kindla eesmärgiga, sobivas mahus ja selles on sõnastatud õpitulemused, mida õppijaid suunatakse tõhusalt omandama;
- sisult kvaliteetne: õppematerjal moodustab sisulise terviku, on ainealaselt ja keeleliselt korrektne;
- motiveeriv: õppematerjal on õppija jaoks kaasav, nii raskusastmelt kui ka sisult eakohane, arvestab õppija eelteadmisi ja toetab õpioskuste arendamist;

- kohandatav: õppematerjal sobib kasutamiseks erinevates õpiolukordades ja erineva taustaga õppijatega;
- interaktiivne: õppematerjal võimaldab õppijal ise juhtida selle kasutamist ning saada õppimisele tagasisidet;
- autoriõigusi järgiv: õppematerjal järgib autoriõiguse seadust (AutÕS, 2015), sh sisaldab informatsiooni autori(te) kohta, teiste autorite materjalidele on korrektselt viidatud, soovitatavalt on lisatud kasutamistingimused (nt Creative Commons'i litsents);
- kasutajasõbralik: õppematerjal on liigendatud, visuaalselt köitev, intuitiivselt navigeeritav ja sobib ka erivajadustega õppijale;
- tehniliselt korrektne ja ühilduv: õppematerjal on tehniliselt universaalne, seda on võimalik kasutada levinumate operatsioonisüsteemide, tarkvarade ja seadmetega;
- leitav: õppematerjal on avalikustatud ja varustatud metaandmetega.

See juhend toetub hindamismudelile LORI (*Learning Object Review Instrument*), mille eesmärgiks on võimaldada ekspertidel mõõduka ajakuluga hinnata õppematerjali kvaliteedi erinevaid aspekte (Nesbit, Belfer ja Leacock, 2003). Ühte õppematerjali hindab mitu eksperti ning nende tagasiside põhjal pannakse kokku koondhinnang.

Selles töös soovitakse muuhulgas teada saada õpetajate hinnangut, millised on nende arvates kvaliteetsed digitaalsed õppematerjalid, mida nad saaksid ainetundides igapäevaselt kasutada.

1.3 Õpetajate digipädevuse hindamine Eestis

1.3.1 Digipädevus Eesti hariduses

Üha enam digitaalses ja võrgustunud maailmas ei vaidlusta keegi enam, et õpetajad peavad olema digipädevad ja neid oskusi ka kasutama (Lund, Furberg, Bakken ja Engelen, 2014). Digitaaltehnoloogia rolli kasvamise tulemusel muutub ühiskond ja seetõttu on oluline tänapäeva lapsi homseks sobivalt ette valmistada. Lastele tuleb aina enam õpetada uusi oskusi - 21. sajandi oskused hõlmavad kriitilist mõtlemist, loovust, suhtlemist, meeskonnatööd ning IKT- ja infokirjaoskust (Bekker, Bekker, Douma, jt, 2015). Üks neist 21. sajandi oskustest on digitaalne kirjaoskus ehk digipädevus.

Eestis vastutab haridussüsteemi haridustehnoloogilise arhitektuuri tervikpildi kaardistamise, seire ja analüüsimise eest HITSA, mille missioon on luua Eesti haridus- ja teadusasutustele tõendus põhiseid võimalusi info- ja kommunikatsioonitehnoloogia läbimõeldud ja eesmärgipäraseks kasutamiseks (HITSA, i.a). Eesti valitsus on andnud HITSA-le ülesande tagada, et kõigile õppuritele antakse võimalus omandada piisav digipädevus nii igapäevaeluks kui ka edasisteks õpinguteks (Norden, Mannila ja Pears, 2015).

Nii Eesti põhikooli kui ka gümnaasiumi riiklik õppekava sätestab ühena õpilastes kujundatava üldpädevusena digipädevust (Põhikooli riiklik õppekava, 2018; Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2018), mis tähendab, et õpetajad peavad õpilasi innustama, kasutama digiajastule kohaseid õpetamis- ja hindamisvõtteid, andma eeskuju digiajastu töö- ja õppimiskultuuri kandjana (ISTE digipädevuste standard õpetajatele, 2008). Uued meetodid, tööriistad ja rakendused ilmuvad ja kaovad sellise kiirusega, et õpetajatel peab olema enesekindlust iseseisvalt ja pidevalt uurida, mis on uut, mis on oluline ja kuidas kavandada oma pedagoogiline tegevus digipädevuste kaasamiseks (Norden, Mannila ja Pears, 2017).

Käesoleva töö raames läbi viidud küsitlusega sooviti loodusainete õpetajatelt muuhulgas teada saada, mis takistab neil ainetundides rohkem digivahendeid kasutamast ja mis mõjutab nende digipädevust ja enesetõhusust digivahendite kasutamisel. Eelnevast lähtudes soovitakse uuringus teada saada, kas õpetajate ebapiisav digipädevus võib olla nende vähese digivahendite kasutamise põhjuseks.

1.3.2 DIGCOMP

2011.–2012. aastal viidi Euroopas läbi digipädevuse projekt, mille üldeesmärk oli aidata kujundada paremat arusaamist digipädevusest ja toetada digipädevuse arendamist Euroopas (Ferrari, 2013). DIGCOMPi raport otsis vastuseid küsimusele: Kuidas arendada ja mõista digipädevust Euroopas? Projekti tulemusena selgitati välja digipädevuse 21 alapädevust ja valmisid enesehindamisvahend ning pädevusmodel. Digipädevuse mudelis kirjeldatud pädevusi ja pädevusvaldkondi võib pidada e-kodaniku omadusteks ja nende kaudu tegeletakse digilõhe probleemiga (Ferrari, 2013). Enesehindamisvahend lähtub viiest digipädevuse valdkonnast: info, kommunikatsioon, sisulooime, ohutus ja probleemilahendus, ning kolmest pädevustasemest: algaja, kesktase ja edasijõudnu (Ferrari, 2013). Nimetatud digipädevuse mudelis on kõigi digipädevuse valdkondade kirjeldus ning igasse valdkonda kuuluvate pädevuste loetelu. Iga

pädevuse puhul on esitatud pädevuse üksikasjalik kirjeldus, kolm pädevustaset, pädevusi illustreerivad teadmiste, hoiakute ja oskuste näited ning pädevuse eesmärgipärase rakendamise näited (Ferrari, 2013). DIGCOMPi pädevusmodel võiks olla aluseks erinevate raamistike, algatuste, õppekavade jms loomisel. Selle raporti põhjal on paljud riigid ja koolid Euroopas juba oma õppekavasid muutnud (Norden, Mannila, Pears, 2015). Õppekavade uus sisu seab loomulikult uusi nõudeid õpetajatele, kelle jaoks ei piisa enam teadmisest, kuidas kasutada digitaalseid tööriistu ja tehnoloogiat, sest nad peavad ka mõistma, kuidas tehnoloogia töötab. Lisaks sellele, et õpetajad on digitaalselt pädevad üksikisikutena, vajavad nad ka pedagoogilisi ja didaktilisi oskusi, mis võimaldavad neil tõhusalt õpetada digitaalseid pädevusi (Norden, Mannila, Pears, 2015).

1.3.3 ISTE digipädevuste standard

Selleks, et õpetajate pädevusi tõsta ja neile paremaid koolitusi pakkuda on Eestis kasutusele võetud hindamismudel õpetajate digioskuste mõõtmiseks - Rahvusvahelise Haridustehnoloogia Seltsi (*International Society for Technology in Education* ehk ISTE) digipädevuste standard õpetajatele.

Selle järgi peaksid õpetajad lähtuma järgmistest nõuetest:

1. Õppijate innustamine ja nende loovuse arendamine. Õpetajad kasutavad oma pedagoogilisi ja aineteadmisi ning digitehnoloogiat, et arendada õppijate õpioskusi, loovust ja innovatsiooni nii õpperuumis kui ka virtuaalsetes keskkondades.
2. Digiajastule kohaste õpetamis- ja hindamisvõtete arendamine. Õpetajad kavandavad, arendavad ja analüüsivad õppeprotsessi ning õpitulemuste hindamisviise digivahendite abil, taotledes õppijate digipädevuste saavutamist vastavalt NETS-S standardile.
3. Õpetaja eeskuju digiajastu töö- ja õppimiskultuuri kandjana. Õpetajad demonstreerivad teadmisi, oskusi ja töövõtteid, mis on omased innovaatilisele professionaalile digitaalses ühiskonnas.
4. Digiühiskonnas kodanikuna käitumine. Õpetajad mõistavad arenevas digikultuuris nii kohalikke kui globaalseid kitsaskohti ja vastutust ning käituvad oma professionaalses tegevuses seaduslikult ja eetiliselt.
5. Kutsealane areng ja eestvedamine. Õpetajad parendavad pidevalt kutseoskusi, on eeskujuks elukestvas õppes osalemisel ning on oma koolis ja professionaalses kogukonnas digivahendite kasutamise eestvedajad (HITSA, i.a).

ISTE digipädevuste standard on aluseks õpetajate digipädevuste hindamismudelile.

1.3.4 Haridustehnoloogiliste pädevuste hindamismudel

Haridustehnoloogiliste pädevuste hindamismudeli valideerimiseks viidi Tallinna ja Tartu Ülikoolide töörühma poolt läbi uuring (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016). Hindamismudel annab aluse digipädevuste hindamiseks õpetajatöö kontekstis ning seda on võimalik kasutada suunisena õpetajakutse omandamisel, enesearengu juhtimisel aga ka digitaalse arengumapi (e-portfoolio) loomisel (HITSA, i.a). Iga põhikategooria all on neli pädevust, mida on võimalik hinnata neljasel skaalal: mittekasutaja, alustaja, tegija, eestvedaja. Uuringus järelitati, et see hindamismudel on sobiv ka edaspidiseks kasutamiseks ja seda täiendati vastavalt töögrupi soovitudele.

DIGCOMPi enesehindamisvahendit võivad kasutada kõik inimesed, et oma pädevusi hinnata ja vajadusel näiteks tööandjale kirjeldada või oma pädevuste arendamiseks. ISTE standard ja haridustehnoloogiliste pädevuste hindamismudel on välja töötatud spetsiaalselt õpetajatele ja neid kasutatakse nii õpetajate enesehindamiseks kui oma ametialase arengu juhtimiseks.

1.4 Varasemad uuringud

2018. aastal viidi Eestis läbi TALIS 2018 uuring, mille esimene osa „Õpetajad ja koolijuhid elukestvate õppijatena“ avaldati 19. juunil 2019 ja teine osa „Õpetajad ja koolijuhid väärtustatud professionaalidena“ avaldati 23. märtsil 2020. TALIS on rahvusvaheline õpetamise ja õppimise uuring, millega kogutakse andmeid õpetajate, õpetamise, õppekeskkonna ja õpetajate töötingimuste kohta OECD riikides (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Eestis osales TALIS 2018 põhiuuringus 3004 kolmanda kooliastme õpetajat 195 koolist ja nende koolide direktorid. Uuriti õpetajate professionaalset arengut, õpetajate hindamist ja tunnustamist, õpetajate pedagoogilisi uskumusi, praktikaid ja tööalaseid hoiakuid ning koolijuhtimist.

Uuringust selgus, et alla poole (45,6%) Eesti õpetajatest on lasknud õpilastel kasutada info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat tunnis või projektides. See näitaja on oluliselt väiksem nii OECD riikide keskmisest (52,7%) kui ka TALIS uuringus osalenud riikide keskmisest tulemusest (51,3%) (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Eestis kasutavad digivahendeid pigem õpetajad ise ning lasevad neid vähem kasutada õpilastel, seetõttu tuleks OECD hinnangul õpetajakoolituses muuta digivahendite koolituse fookust, sest IKT valdkonnas, mis on olnud üle pooltel õpetajatel

tasemekoolituse osa ja kolmveerandil osa ka hiljutisest täiendusõppest, tunneb ainult kolmandik end hästi ettevalmistatuna. Umbes pooled vastanud õpetajatest märkisid, et nad saavad toetada õpilaste õpet digitehnoloogia kaudu, mis näitab õpetajate madalamat enesetõhusust digivahendite kasutamisel (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019).

Õpetajate **enesetõhusust** uuriti kokku nelja aspekti kohta: klassi haldamine, õpetamistegevused ja õpilaste kaasamine ja motiveerimine ning digivahendite kasutamine õppimise toetamisel. TALIS e uuringus küsiti, kas õpetaja tunneb ennast digivahendite kasutamisel kindlalt ja kas toetab IKT kasutamise kaudu õpilaste õpet. Uuringust selgus, et kõige madalam enesetõhusus ongi Eesti õpetajatel digivahendite kasutamisel. Kui ligikaudu 50% õpetajatest vastas, et nad saavad palju või üsna palju toetada õpilaste õpet digitehnoloogia kaudu, siis pigem kasutasid nad digivahendeid ise, mitte ei lasknud õpilastel kasutada (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Uuringu soovitus on, et õpetajatel oleks rohkem vaja IKT-alaseid koolitusi, kus oleks fookuses digivahendite kaudu õpilaste õppimise toetamise teema, millele pole koolitustes siiani ilmselt piisavalt tähelepanu pööratud. Samast uuringust selgus ka, et õpetajate ettevalmistus aitab tõsta ka nende enesetõhusust, mis omakorda mõjutab nende otsuseid ja tööga hakkamasaamist. Küsitlusele vastanud õpetajatest oli 74% osalenud IKT-alastel koolitustel ja kuna need on olnud Eestis viimasel aastakümnel väga levinud koolitusteemad, on ootuspärane, et õpetajad osalevad sageli sellistes tegevustes (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Enesetäienduskoolituste vajadus IKT-oskuste arendamiseks on teisel kohal – 19% küsitlusele vastanud õpetajatest avaldas selleks soovi.

TALIS 2018 uuringu teine osa käsitles õpetajaameti staatust ja mainet, karjääri võimalusi ja töötingimusi, vastastikust hindamist ja koostöökultuuri, vastutust ja autonoomiat (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020). Käesoleva töö kontekstis on oluline eelkõige koostööga seonduv. TALIS-e uuringu järgi on õpetajate vaheline koostöö üheks olulisemaks professionaalset arengut toetavaks teguriks ning seostub kõrgema töörahulolu ja enesetõhususega.

OECD soovitusel õpetajate täienduskoolituste osas on muuhulgas: info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate rakendamiseks vajalikud täienduskoolitused on prioriteetne valdkond, milleks tuleb pakkuda piisavas mahus riiklikult finantseeritud koolitusi.

Kuigi digitehnoloogia kasutamine on olnud mitmeid aastaid õpetajate koolituses fookuses, on vaja pöörata rohkem tähelepanu sellele, milliseid kursusi õpetaja vajab, et digivahendeid hakataks õpilaste õppimise toetamiseks rohkem kasutama ning tõuseks õpetajate enesetõhusus

digivahendite kasutamisel õppetöös (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Õpetajate vahelise koostöö toetamiseks tuleb kasutada vastavaid koostöövorme rohkem ka õpetajate esmaõppes ning täienduskoolituses (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020).

Eesti põhikoolide õpilaste tulemused on rahvusvahelises õpioskuste uuringus **PISA** olnud juba aastaid stabiilselt head, kuid sel korral on need kõigis kolmes valdkonnas nii Euroopa kui ka maailma absoluutses tipus. 2018. aasta uuringu põhifookus oli funktsionaalsel lugemisoskusel, kuid uuriti ka matemaatika ja loodusteaduste alaseid oskusi, koolikliimat, finantskirjaoskust ning selle töö raames olulist digiseadmete olemasolu ja kasutust koolides. PISA 2018 uuringus osales 600 000 15-aastast noort 79 riigist ja majanduspiirkonnast, Eestist osales 5371 noort (PISA 2018: Eesti põhiharidus on Euroopas esikohal, 2019).

Uuringu digivahenditele ligipääsu ja sageduse osast selgus, et koolides on tahvelarvuteid 62% ja sülearvuteid 60,4%, ligipääsetavus internetile 90% ja WiFi-le 83% (PISA 2018 Eesti tulemuste raport, 2019). PISA uuringust ilmnas ka, et Eesti õpetajad lasevad koolis lõpetamata jäänud töid digivahenditega teha pigem kodus ja õpilaste arvates seisab kooli digitehnika kasutamata - lausa ¼ õpilastest ei pääse kooli digivahenditele ligi, mis näitab, et koolidel on ressursse, mida õpilaste digipädevuste arendamisel kasutusele võtta. Õpetajate võimalused digiõppematerjalide kasutamiseks on samuti seotud digivahendite ligipääsetavusega koolides, näiteks digitehnika kasutamine ühe ainetunni mahust on Eestis loodusteadustes 56% (võrdluseks Taanis 90%) (PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019).

OECD soovitus on, et Eesti haridusvaldkond peaks arendama erinevate digivõimaluste kasutamist, sest tulemustest ilmneb näiteks, et ainetundides, kus õpetaja kasutab aktiivselt digimaterjale, on ka paremad õpitulemused (PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019). PISA 2018 uuringu hariduspoliitiliste soovitude seas oli ka panustada rohkem loodusainete õpetajate taseme- ja täienduskoolitusse, et tõsta õpetajate meisterlikkust õppeprotsessi korraldamisel ja et tõuseks õpetajate motiveeritus arendada õpilaste metakognitsiooni ja huvi ala vastu laiemalt.

Poliitikauuringute keskus Praxis viis 2017. aastal läbi uuringu „IKT haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias“. Uuringus osales Eesti 115 üldhariduskoolist 11 224 last ja 1549 õpetajat. Muu hulgas oli uuringu ülesandeks välja selgitada, millised on õpetajate oskused ja hoiakud digioskuste õpetamisel ja missugust tuge vajavad õpetajad, üldhariduskoolid digioskuste õpetamisel (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017).

Praxise uuringust selgus, et õpetajad hindavad peamisteks takistusteks digivahendite kasutamisel õppetöös kvaliteetse digiõppevara kättesaadavust ja digivahendite vähesust:

- ligi pooled (46%) õpetajatest leiavad, et digivahendite vähesus on suureks takistuseks;
- kolmandik (34%) õpetajatest tõstab olulisema takistusena digioskuste õpetamisel esile kvaliteetsete digitaalsete õppematerjalide puudust;
- olemasolevat digitaalset õppevara ei kasutata, suuremat osa digiõppevara võimalustest ei ole üldse õppetöös kasutanud üle poole õpetajatest .

Lisaks neile põhjustele peab peaaegu kolmandik (30%) õpetajatest oma puudulikke oskusi üheks olulisimaks takistuseks digioskuste õpetamisel (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017). Kitsaskohaks on õpetajate teadlikkus ja oskus digivahendeid kasutada, sest paljudel juhtudel (nii seadmete, tarkvara kui ka digiõppevara) leidus rohkem selliseid õpetajaid, kes ei ole üldse oma õppetöö raames erinevaid vahendeid kasutanud või kasutab väga harva, kui neid, kes märkisid, et neil nimetatud vahendite kasutamise võimalus koolis üldse puudub. Mis tähendab, et vajalikud vahendid on õppeasutuses küll olemas, aga õpetajad ei kasuta neid mingitel põhjustel (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017). Kuigi uuringu järgi on üle poole õpetajatest end viimase kahe aasta jooksul mõnel digioskuste õpetamisega seotud teemal täiendanud, on just tehnoloogiaharidus see valdkond, milles 63% õpetajatest ei ole end viimase kahe aasta jooksul täiendanud ja 56% ei tunne selle järele ka vajadust.

Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM) 2018. aasta tulemusaruande põhjal saab öelda, et suurem osa õpetajatest peab oma oskusi digivahendite kasutamiseks õppe- ja kasvatustöös piisavateks: 42% uuringus osalenutest on väitega pigem ning 24% täiesti nõus; ainult 5% õpetajate tundides ei kasuta õpilased digilahendusi üldse (Haridus- ja Teadusministeeriumi 2018. aasta..., 2019). Kahjuks tõdeti aruandes ka seda, et digioskuste õpetamise korraldus Eesti üldhariduskoolides on ebaühtlane ja et õpetajate digioskuste taseme kohta Eestis terviklikke andmeid ei ole, kaudselt saab küll väita, et õpetajate vajadus digioskusi arendavate koolituste järele on endiselt suur. Positiivse poole pealt saab aruandest välja tuua järgmised punktid: välja on töötatud suures mahus digitaalset õppematerjali, sh keskhariduse riikliku õppekava kursuste digitaalsed õppematerjalid loodus-, kunsti-, sotsiaal- ja matemaatikavaldkonnas, põhikooli IKT hariduse digiõpikud. E-koolikotis on u 10 000 digitaalset õpiobjekti, loodi põhikooli digiõpikute toetusmeede, mille raames kasutas digiõpikuid umbes 350 põhikooli. Toetati ka IKT seadmete soetamist – umbes 150 haridusasutust said IKT hariduse õpetamiseks vajalikud spetsiifilised

seadmed, sh haridusrobotid ning koolides on koostöös koolide pidajatega tagatud õppetegevuseks piisav arvutite hulk (Haridus- ja Teadusministeeriumi 2018. aasta..., 2019).

Tallinna Ülikoolis on hetkel käimas teadusprojekt „Piire ületav haridusuuendus tehnoloogiapõhiste teadusuuringute toel (CEITER)“. 2015. aastal loodi rahvusvaheline uurimisrühm, kuhu on kaasatud teadlased nii digitehnoloogiate, kognitiivpsühholoogia kui ka hariduse valdkondadest (Teadus- ja arendusprojektid, i.a.). Projekti tegevuste põhifookuses on tõenduspõhise haridusinnovatsiooni teostamine, järgmise põlvkonna digitaalsete õpikeskkondade, -vahendite ja meetodite loomine, õpianalüütika ja haridusele suunatud teadustöö edendamine (Teadus- ja arendusprojektid, i.a.). Neil on tihe koostöö Eesti koolidega – EduLab haridusuuenduse koosloome projekt ja innovatsioonilabor, mis arendab muuhulgas ka mobiilse õuesõppe stsenaariume (EduLab ja EDUSPACE, i.a.). Selle projekti lähtepunkt on, et õuesõpe vastab nüüdisaegsele õpikäsitusele, kus on esikohal õpilase enese initsiatiiv, koostöö, teadmiste omandamine tegevuse käigus nii, et õpilased ei omanda mitte ainult uusi aineteadmisi, vaid ka eluks vajalikke pädevusi, nagu iseseisvus, koostööoskus, järjekindlus, oskus digivahendeid teadmiste omandamiseks kasutada jne (Mettis ja Väljataga, 2019).

Erinevates üliõpilastöodes on samuti püütud välja selgitada õpetajate IKT oskusi ja hinnanguid. Katrin Kiilaspää 2016. aastal Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudis kaitstud magistritöö „Õpetajate ja haridusasutuste juhtide hinnang oma digipädevusele ja läbitud IKT-alastele täienduskoolitustele“ uuris nii õpetajate ja haridusasutuste juhtide digipädevust kui IKT täienduskoolitusi. Uuringust selgus, et digipädevusele antud hinnangu ja IKT-alastel täienduskoolitustel osalemise kordade ja viimati läbitud IKT-alase täienduskoolituse aja vahel on oluline seos, mis tõendab, et IKT-alased täienduskoolitused omavad olulist rolli õpetajate ja haridusasutuste juhtide hinnangus oma digipädevusele (Kiilaspää, 2016).

Samas instituudis 2019. aastal kaitstud Pille-Riin Partsi magistritöö „Digitaalselt aktiivsete koolide pedagoogilise personali kirjeldused ja soovitud digipädevuste arendamisest“ tulemused näitasid, et tunnustuse saavutamisele aitasid muu hulgas kaasa digipädevuste arendamine, muutused “pedagoogilises repertuaaris”, muutused õpikorralduses ja õpikeskkonnas ning peamiste soovitusena seoses digipädevuste arendamisega teistele koolidele toodi välja süsteemne digipädevuste arendamine, juhtkonnapoolsed tegevused ja koostöö rakendamine (Parts, 2019).

2019. aastal samuti TÜ haridusteaduste instituudis kaitstud Heidi Toomase magistritöös „Õpetajate eesmärgid ja põhjused info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite kasutamiseks õppetöös“ uuriti digivahendite kasutamise eesmärke, digivahendite kasutamise põhjuseid ja nende kasutamist takistavad tegureid. Uuringu tulemustest järeldati, et õpetajad kasutavad tehnoloogilisi vahendeid ühtviisi suures mahus nii tunni ettevalmistamisel kui ka tunni läbiviimisel. Peamiseks eesmärgiks on küll vahendi kasutamine enese abivahendina, aga seda suurel määral just tunni läbiviimisel. Digivahendite kasutamise takistava tegurina toodi välja esmalt suur ajakulu, aga ka õpetajate endi sõnul nende madal kompetents tehnoloogiliste vahendite käsitlemisel, veel toodi takistavate teguritena välja erinevaid tehnilisi probleeme ja internetiühenduse puudumist või ebastabiilsust (Toomas, 2019).

Kolmest suurest uuringust TALIS 2018, PISA 2018 ja Praxis 2017 ilmnes, et loodusainete õpetajad ei kasuta ainetundides piisavalt digivahendeid. Vaid kolmandik õpetajatest tunneb ennast digivahendite kasutamisel hästi ettevalmistatuna, vaatamata õpetajate taseme- ja täiendkoolitustele; enesetõhusus digivahendite kasutamisel on Eesti õpetajatel võrreldes teiste OECD riikidega madal (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Digiõppematerjalide kasutamine sõltub digivahendite kättesaadavusest koolides, ainetunni mahust on digitehnika kasutamine Eestis loodusteadustes 56% ning PISA 2018 uuringu tulemustest selgus ka, et kui õpetaja kasutab tundides digimaterjale, on õppijate õpitulemused paremad (PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019). Nii PISA kui Praxise uuringust tuli välja, et koolides on enamasti digitehnika olemas, aga õpilased ei pääse sellele ligi ja peavad kodus oma digivahenditega töid tegema. Eestis on olemas palju erinevaid digiõppematerjale ja digiõpikuid, kuid põhikooli loodusainete õpetajad ei kasuta neid piisavalt, takistusteks on digimaterjalide kvaliteet ning oskuste puudumine (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017). Probleemiks on olnud ka suur ajakulu ja tehnilised takistused ning IKT-alaste koolituste suurem vajadus (Kiilaspää, 2016; Toomas, 2019; Parts, 2019).

Töö koostamise ajal kehtinud eriolukorra kohta, kui kõik õpilased on distantsõppel, ei ole veel avaldatud uuringuid, kuidas uues olukorras on muutunud digivahendite kasutamine ning õpetajate hoiakud ja oskused. Autoril on kasutada vaid paar veebiküsitlust, kus uuriti õpetajatelt: mis on kujunenud distantsiõppe suurimaks proovikiviks ja mida on eriolukord ja distantsõpe neile kõige rohkem õpetanud (Küsitluste arhiiv, 2020). Raskustena nimetas küsitlusele vastanutest kolmandik enesedistsipliini ja kohanemisraskusi uue olukorraga, kuid umbes viiendik vastanutest ka õpetajate ja õpilaste vähest digipädevust. Kõige rohkem on juurde õpitud kasutama tõhusamalt

digivahendeid ja –keskkondi (45%), olema kannatlik ja rakendama uusi õppemetoodikaid (16%) (Küsitluste arhiiv, 2020).

Eelnevatest uuringutest selgus, et alla poole õpetajatest kasutab ainetundides digivahendeid, vaid kolmandik tunneb end selles hästi ettevalmistatuna ja digivahendite kasutamisel on õpetajate enesetõhusus kõige madalam. Peamisteks takistusteks hinnatakse kvaliteetse õppevara kättesaadavust ja digivahendite vähesust, samuti ajakulu ning õpilaste puuduvaid oskusi. Selgus ka, et IKT-alastel täienduskoolitustel on oluline osa õpetajate digipädevuse hinnangutes. Neist põhjustest tulenevalt uuritakse selles töös, kas see kehtib ka kolmanda kooliastme loodusainete õpetajate digivahendite kasutamise, digipädevuse ja digivahendite kasutamise enesetõhususe puhul.

1.5 Töö eesmärk ja uurimisküsimused

Eelnevate uuringute (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017; Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019; PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019) tulemustest selgus, et Eesti üldhariduskoolide kolmanda kooliastme õpetajad kasutavad ainetundides vähe digivahendeid. Selle uuringu käigus otsitakse kinnitust väitele, et ka loodusainete tundides kasutatakse vähe digivahendeid sellepärast, et koolides ei ole digivahendeid piisavalt, puuduvad kvaliteetsed digiõppematerjalid, IKT-teemalised koolitused ei ole tõhusad ja seetõttu on õpetajate digipädevus ja enesetõhusus digivahendite kasutamisel madal. Seega on uuringu eesmärgiks välja selgitada, mis põhjustel kasutavad Eesti üldhariduskoolide kolmanda astme loodusainete õpetajad oma tundides vähem digivahendeid kui OECD riikides keskmiselt. Eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Kui palju, milliseid ja mis eesmärgil kasutavad loodusainete õpetajad ainetundides digivahendeid?
2. Kuidas hindavad õpetajad olemasolevate digiõppematerjalide kvaliteeti?
3. Kuidas hindavad loodusainete õpetajad oma digipädevust?
4. Kuidas hindavad õpetajad oma enesetõhusust digivahendite kasutamisel?
5. Mis mõjutab loodusainete õpetajate digipädevust ja enesetõhusust digivahendite kasutamisel?

2 MEETOD JA UURINGUS OSALEJAD

Lõputöös püstitatud uurimisküsimustele vastamiseks valiti kvantitatiivne uurimismeetod. Kuna kvantitatiivuuringus saab kasutada analüütilist ja järelduslikku statistikat ning see võimaldab uurida seoseid erinevalt kvalitatiivsest uurimismeetodist (Cohen, Manion ja Morrison, 2007), peeti selle meetodi kasutamist antud töö puhul parimaks.

Küsitluse kasutamise kasuks otsustati, sest selle plussideks on odavus ja lihtsus, samuti võimalus kiireks andmeanalüüsiks. Küsitlus võimaldab uurida suuremat hulka õpetajaid ja e-küsimustikule on vastajaid lihtsam saada, kui inimesed saavad ise valida, millal ja kus nad küsimustele vastavad. Kui muidu elanikkonna seas tehtava e-küsitluse puhul võib probleemiks osutuda digitaalne lõhe (Lagerspetz, 2017), siis loodusainete õpetajate puhul seda ohtu karta ei olnud. 2016. aastal Tallinna Ülikoolis tehtud Heli Aia magistritöös uuriti loodusainete õpetajate digitaalse õppevara kasutamise praktikaid ja sealt ilmnes, et küsitletud loodusainete õpetajatest kasutas digitaalset õppevara 100%. Küsitluse puhul võivad ohtudeks osutuda ka mingitele küsimustele vastamata jätmine või küsitlusele üldse mitte vastamine. Selle meetodi piiranguks on peetud seda, et teave võib jääda fragmentaarseks ja vastused tulevad vaid üksikutele küsimustele, mistõttu ei pruugi välja tulla seosed või muud tähtsad komponendid (Lagerspetz, 2017).

Andmete analüüsimine toimus kirjeldava statistika meetodiga, mis näitab, kuidas kasutatud muutujate väärtused materjalis jagunevad (Lagerspetz, 2017).

2.1 Uuringus osalejad

Uuringus osalesid Eesti üldhariduskoolide kolmanda astme loodusainete õpetajad. Selline valik tehti sellepärast, et piiritleda valimit ühe valdkonna õpetajatega, välistamaks valdkondadest tulenevad erinevused digivahendite kasutamisel. Teiseks põhjuseks oli võrdlusvõimalus varasemate uuringutega – TALIS 2018 uuringus osalesid kolmanda kooliastme õpetajad ja koolijuhid, PISA 2018 osalesid 15-aastased õpilased ja nende õpetajad ning PISA 2018 uuringus

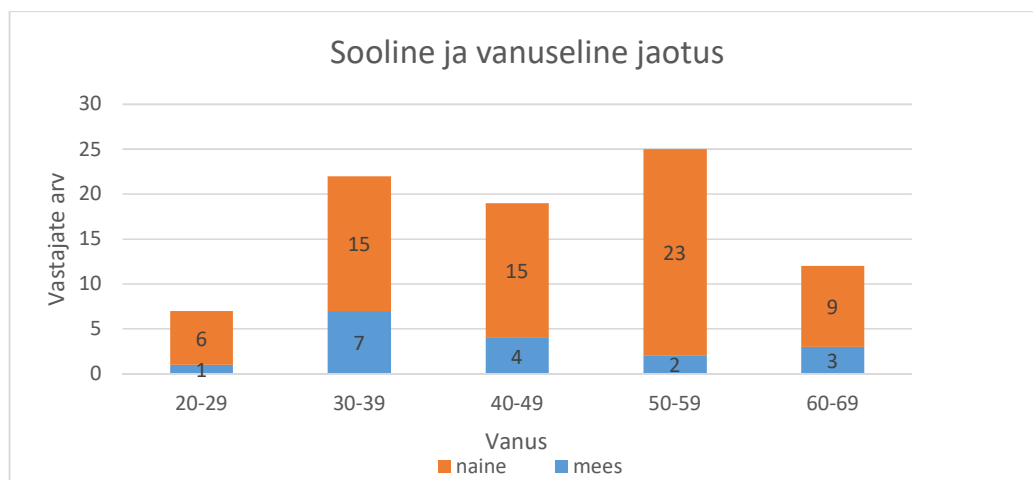
mõõdeti ühe valdkonnana õpilaste oskusi loodusteadustes. Küsitlus saadeti õpetajatele, kes leiti juhuslikkuse meetodil, kasutades Eesti.ee portaalis olevat üldhariduskoolide nimekirja ja sealseid otselinke koolide kodulehekülgedele. Välja jäeti erivajadustega laste koolid ja need koolid, mille kodulehel puudusid õpetajate kontaktid.

Eesti üldhariduskoolides on käesoleval õppeaastal 9574 õpetajat (ametkohti 4132) ja loodusainete õpetajaid 1593 (ametikohti 717) (Haridussilm, i.a). **Põhikool** on Eestis käesoleval õppeaastal 271 (Haridussilm, i.a).

Kolmas kooliaste on üldhariduskooli 7.–9. klass. 2019/2020 õppeaastal õpib põhikooli kolmandas astmes 38 405 õpilast (Haridussilm, i.a).

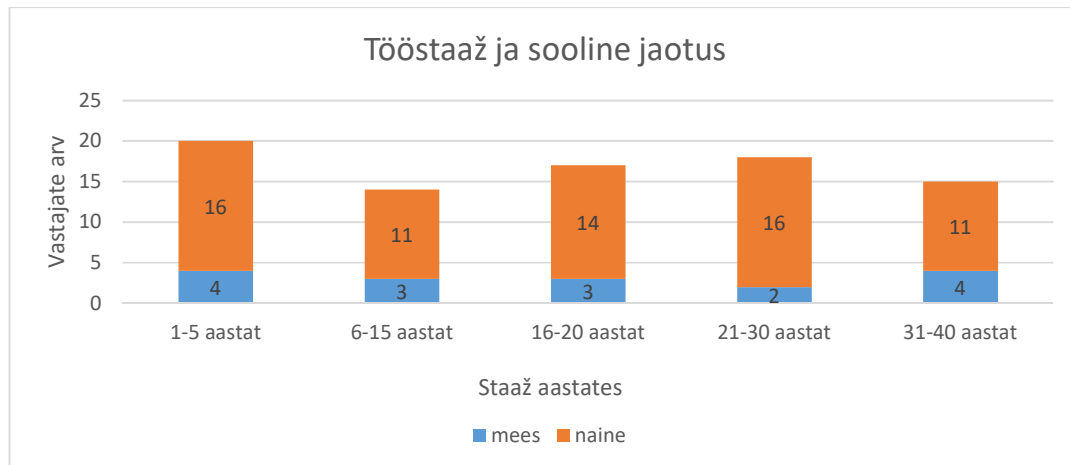
Loodusainete õpetajate all mõeldakse laiemalt bioloogia, loodusõpetuse, keemia, füüsika ja geograafia õpetajaid. Paljudes väiksemates koolides on mitme aine õpetajad, ehk siis need, kes annavad erinevaid loodusaineid. PISA uuringus on käsitletud lisaks füüsika-, keemia-, bioloogia- ja geograafiaalastele teadmiste ka astronoomiateadmisi.

Küsimustikule vastamine oli anonüümne. Sellele vastas 85 kolmanda kooliastme loodusainete õpetajat – 68 naist ja 17 meest vanuses 24–69 aastat, keskmine vanus oli 46,1 aastat (vt Joonis 2) ning tööstaažiga 1–46 aastat, keskmine staaž oli 18,7 aastat (vt Joonis 3). Meesõpetajate keskmine vanus oli 45 aastat ja tööstaaž 16 aastat. Naisõpetajate keskmine vanus 46,4 ja staaž 19,4 aastat.



Joonis 2 Õpetajate sooline ja vanuseline jaotus

Kõige rohkem oli vastajaid vanuses 50–59 (25). Võrdluseks - Eesti üldhariduskoolide kolmanda kooliastme loodusainete õpetajaid on statistika järgi 2019/2020 õppeaastal kõige rohkem vanuses 50–59 (439) ja üle 60-aastaseid (424) (Haridussilm, i.a.). TALIS 2018 uuringule vastanud õpetajate keskmine vanus oli 49,2 aastat (Taimalu, Uibu, Luik, ja Leijen, 2019).



Joonis 3 Õpetajate tööstaaž ja sugu

Enim oli vastanute hulgas õpetajaid, kes annavad loodusõpetust – 56, seejärel 33 geograafiat, 31 bioloogiat, 26 keemiat ja 25 füüsikat. Kuna paljud õpetajad ei anna vaid ühte ainet, siis kajastuvad siin kõik vastanud õpetajate antavad ained. 85 õpetajast vaid 17 annab ainult ühte ainetundi, 33 annab kahte ainet, 22 kolme ainet, kuus õpetajat annab nelja erinevat loodusainet, kaks õpetajat annab viit loodusainet ja üks vastanutest on haridustehnoloog, kes annab väga erinevaid aineid vastavalt vajadusele.

Vastanud õpetajad annavad kuni kuut erinevat ainet, lisaks erinevatele loodusainetele veel matemaatika, inimeseõpetuse, informaatika, majandusõppe, geoinformaatika tunde ja huviringe.

Täiskoormusega töötab 58 õpetajat (, osalise koormusega ühes koolis 16 ja mitmes koolis 10 õpetajat. Võrdluseks TALIS 2018 uuringu tulemuste järgi töötab Eestis täiskoormusega 83% õpetajatest, kuid kõik nad töötavad rohkem kui ettenähtud 35 tundi nädalas (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020). Samast uuringust selgus, et 35% õpetajatest töötavad osalise koormusega ja neist üle poole enam kui 35 tundi nädalas, mistõttu on ja ka nende enesetõhusus madalam.

Suurem osa (70) antud küsitlusele vastanud õpetajatest on magistrikraadi või sellega võrdsustatud kvalifikatsiooniga, üheksa bakalaureusekraadiga, kolm doktorikraadiga, üks rakenduskõrghariduse ja kaks keskharidusega. Vastajatest üheksa õpib hetkel kõrgkoolis.

2.2 Uurimuse läbiviimine

Uuring viidi läbi 27.02.–08.03.2020, vahetult enne riikliku eriolukorra kehtestamist Eestis.

Andmete kogumiseks kasutati töös küsitlust, mis koostati Google Forms'i keskkonnas ja edastati e-kirjaga valitud koolide õppejuhtidele ja loodusainete õpetajatele. Õpetajatele saadeti e-kirjad kooli kodulehel olevatele kontaktaadressidele. Küsimustik saadeti kõikide maakondade juhuslikult valitud 154 kooli 650-le põhikooli kolmanda astme loodusainete õpetajale, lisaks saadeti küsimustik Eesti Loodusainete Õpetajate Liidule, Eesti Geograafiaõpetajate Ühingule, Eesti Keemiaõpetajate Liidule, Eesti Bioloogiaõpetajate Ühingule ja füüsikaõpetajate võrgustikule.

Uuring koosnes kolmest osast: digivahendite kasutamine õppetöös ja enesetõhusus digivahendite kasutamisel, digipädevuse hindamine ja taust (vt Lisa 1). Küsimused jagunesid valikvastustega, skaleeritud ja avatud vastustega küsimusteks.

Küsimustikus kasutati teatud küsimuste puhul Likerti astmikku, kus esitatakse väited, millele vastajad märgivad, mil määral nad selle väitega nõustuvad (Lagerspetz, 2017). Küsimustikus on astmikul neli kuni viis väärtust, mis võimaldab eristada erineva intensiivsusega hoiakuid või neutraalset positsiooni (Lagerspetz, 2017).

Esimese osa küsimused 1–16 on digivahendite kasutamise kohta ainetundides, kus vastajatele anti ette loetelud erinevatest digivahenditest ja pidi valima 3–5 sobivamat varianti. Digivahendite kasutamise sageduse küsimuste juures oli võimalik valida seitsme variandi vahel. 15. ja 16. on avatud vastusega küsimused.

Küsimused 17–21 on IKT-teemaliste koolituste kohta. Esimese osa viimane küsimus on valik väidete vahel enesetõhususe kohta digivahendite kasutamisel, kasutatud on Likerti 4-astmelist skaalat (1-ei nõustu üldse; 4-nõustun täielikult).

Küsimustiku teine osa koosneb õpetajate digipädevuse enesehindamise mudeli küsimustest, kus vastamiseks 5-astmeline skaala (1-pole üldse nõus; 5-olen täiesti nõus). Kolmandas osas on seitse

üldist küsimust vastajate soo, vanuse, tööstaži, hariduse, tasemeõppe ja selle kohta, milliseid ainetunde vastajad annavad.

Enesetõhususe ja digipädevuse hindamise küsimused on enesekohased ja näitavad eelkõige vastajate hoiakuid, arvamusi ning arusaamisi, mitte objektiivseid fakte. Küsimustiku koostamise näidisteks on PISA 2018 ja TALIS 2018 uuringu küsimused ja ISTE õpetajate digipädevuste standard. Õpetajate enesetõhususe selgitamiseks tehnoloogia kasutamisel kasutati Park ja Ertmeri (2007) õpetajate uuringu küsimusi.

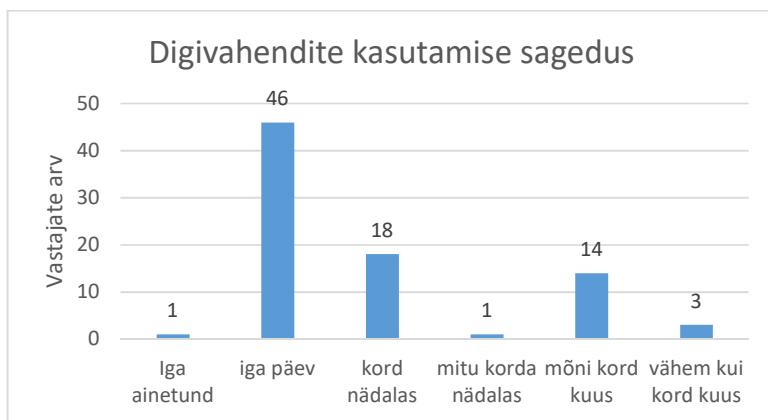
3 TULEMUSED

Selles peatükis antakse ülevaade lõputöö raames tehtud küsitluse tulemustest. Küsitlusandmete töötlemiseks kasutati andmetöötlusprogrammi MS Excel.

3.1 Digivahendite kasutamine

Küsimustikuga sooviti kõigepealt teada saada, kui tihti õpetajad üldse digivahendeid oma ainetundides kasutavad (vt Joonis 4).

Veidi üle poole vastanutest – 47 õpetajat, kasutab digivahendeid kas iga ainetunnis või iga päev. 18 õpetajat kasutab digivahendeid üks kord nädalas ja vähem kui kord kuus kasutab vaid kolm õpetajat 85-st.



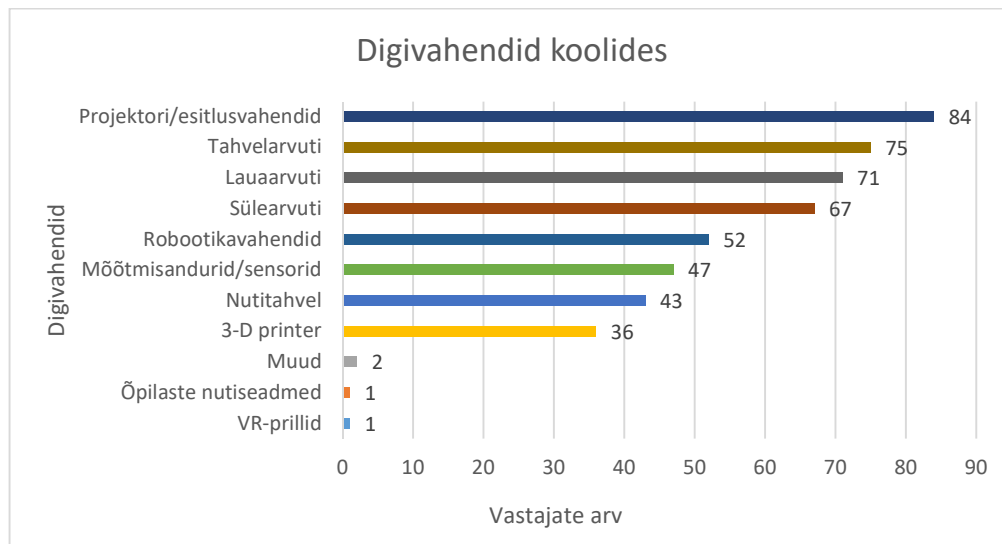
Joonis 4 Digivahendite õppetöös kasutamise sagedus

Nendest, kes kasutavad digivahendeid iga päev või igas ainetunnis, on veidi üle poole magistrikraadiga (52%), kuid ka nende hulgas, kes kasutavad mõni kord kuus või vähem kui kord kuus, oli kõige rohkem magistrikraadiga õpetajaid.

Õpetajatelt uuriti ka, kuidas nad ise hindavad oma digivahendite kasutamise sagedust. Umbes pooled hindasid seda piisavaks (55%), peaaegu kolmandik arvas, et võiks rohkem digivahendeid kasutada ja 12 vastajat ei näe vajadust rohkem kasutada.

Selgus, et need õpetajad, kes kasutavad digivahendeid iga päev, arvavad, et kasutavad neid piisavalt või ei näe vajadust rohkem kasutada – 33 õpetajat. Kümme õpetajat leidis isegi, et võiks veel rohkem kasutada või kasutada erinevamaid vahendeid.

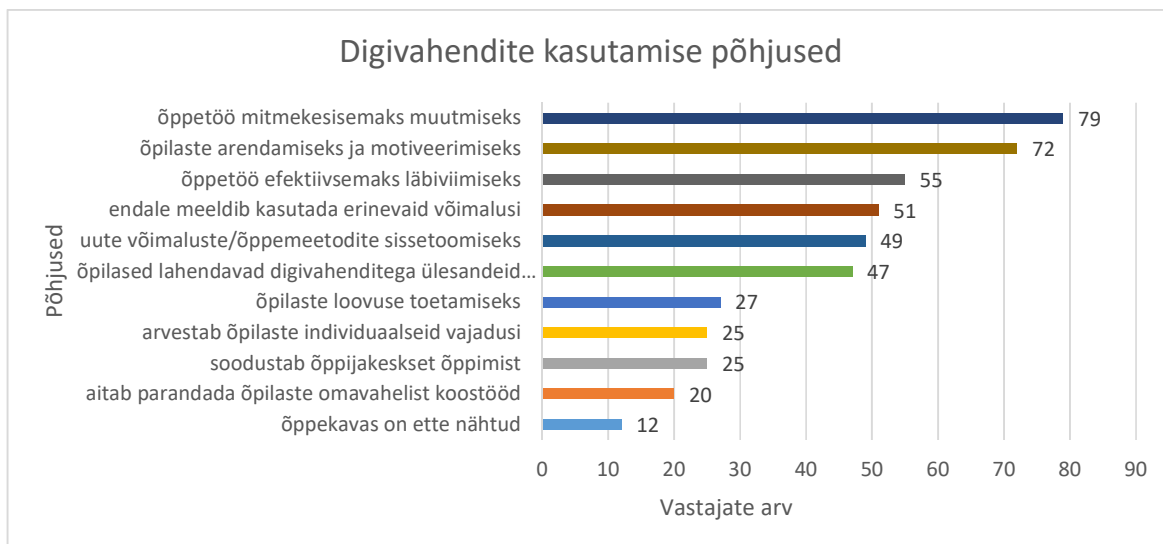
Koolides on väga erinevad võimalused, milliseid digivahendeid on õpetajatel võimalik kasutada (vt Joonis 5).



Joonis 5 Digivahendite kasutamise võimalused

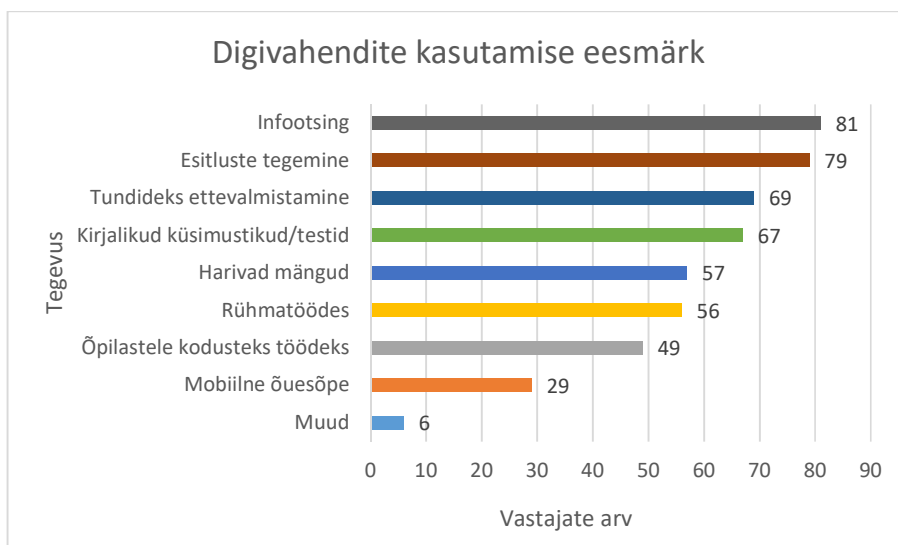
Digivahendite olemasolu koolis hindab piisavaks üle poole (48) vastanud õpetajatest, kuid kaks õpetajat märgib, et eelkõige loodusteaduslikuks uurimistööks vajalikke digitaalseid mõõtevahendeid (andurid, sensorid) ei ole. Üks õpetaja vastas ka, et digivahendeid on piisavalt, aga need on vananenud ja liiga aeglased.

Küsimusele, miks üldse on õpetajate hinnangul vaja õppetöös digivahendeid kasutada, vastati enim, et seda on vaja õppetöö mitmekesisemaks muutmiseks ja õpilaste arendamiseks (vt Joonis 6). Kõige vähem arvati, et see aitab õpilaste omavahelist koostööd parandada ja et õppekavas on digivahendite kasutamine ette nähtud.



Joonis 6 Digivahendite kasutamise põhjused

Õpetajate käest küsiti, mis eesmärgil nad oma ainetundides digivahendeid kasutavad (vt Joonis 7). Kõige rohkem kasutatakse digivahendeid infootsinguks ja esitluste tegemiseks ning kõige vähem mobiilse õuesõppe tegevustes.



Joonis 7 Digivahendite kasutamise eesmärgid

Muude tegevuste puhul märgiti paaril juhul ka simulatsioonide tegemist ning plakatite ja videote loomist.

Õpetajatelt sooviti teada saada, milliseid keskkondi ja tarkvara nad kasutavad (vt Tabel 1). Tihti (iga päev või kord nädalas) kasutavad õpetajad õppetöös esitlustarkvara (nt Microsoft PowerPoint) ja arvutipõhiseid teabeallikaid (veebisaidid, vikid, entsüklopeediad). Palju kasutatakse ka interaktiivseid õppematerjale (õpiobjektid), tekstitöötlusprogramme (Microsoft Word) ja suhtlustarkvara (e-post, ajaveebid).

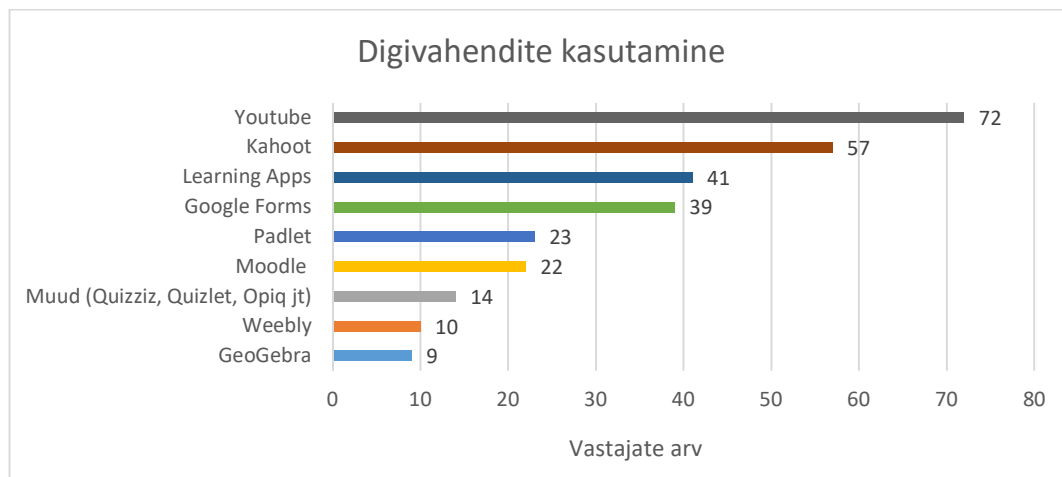
Tabel 1. Keskkonnad ja tarkvara.

Digivahendid	tihti	harva	ei kasuta üldse
Esitlustarkvara (nt Microsoft PowerPoint)	56	28	1
Arvutipõhised teabeallikad (nt veebisaidid, vikid, entsüklopeedia)	54	30	1
Interaktiivsed digitaalsed õppematerjalid (nt õpiobjektid)	52	28	5
Tekstitöötlusprogrammid	51	32	2
Suhtlustarkvara	50	30	8
Õpetustarkvara või praktikaprogrammid	19	29	31
Sotsiaalmeedia (nt Facebook, Twitter)	16	19	50
Arvutustabelid (nt Microsoft Excel)	16	50	18
Digitaalsed õppemängud	15	54	15
Simulatsioonid ja modelleerimistarkvara	15	45	22
Graafika- või joonestustarkvara	8	29	39
Multimeediumi tootmise tööriistad	6	40	36
Ümberpööratud klassiruumi vahendid	5	23	49
E-portfooliod	4	15	59

Kõige vähem (mõni kord kuus või harvem) kasutatakse digitaalseid õppemänge, arvutustabeleid, simulatsiooni- ja modelleerimistarkvara ning multimeediumi loomise tööriistu. Paaegu üldse ei kasutata e-portfooliod, sotsiaalmeediat, ümberpööratud klassiruumi vahendeid ja graafika- või joonestustarkvara.

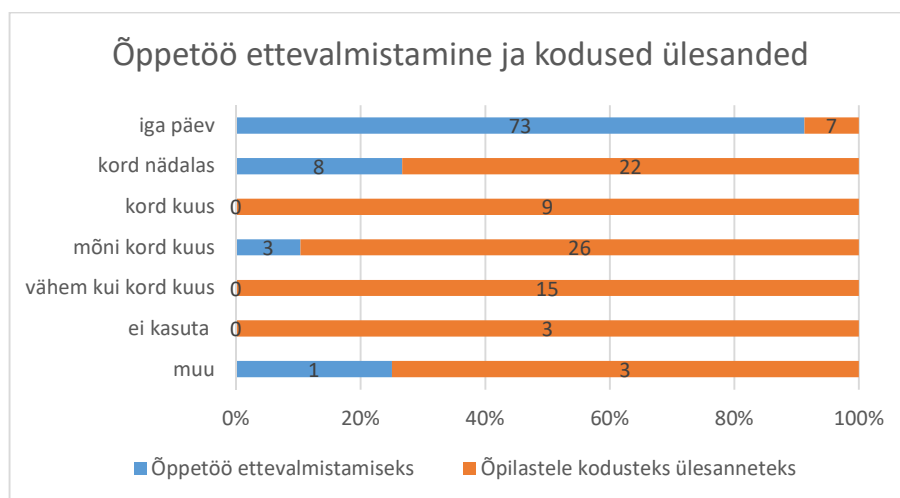
Küsimusele, milliste lahenduste kasutamise võimalus õpetajatel üldse puudub, vastati kõige rohkem (üheksa õpetajat): graafika- ja joonestustarkvara. Ümberpööratud klassiruumi vahendeid ei saa kasutada kaheksa õpetajat, e-portfooliod seitse ja õpetustarkvara või praktikaprogramme kuus vastanut.

Õpetajatelt küsiti, milliseid erinevaid digivahendeid nad lisaks eelpool nimetatutele veel kasutavad (vt Joonis 8). Kõige rohkem nimetati Youtube'i ja Kahooti.



Joonis 8 Digivahendite kasutamine õppetöös

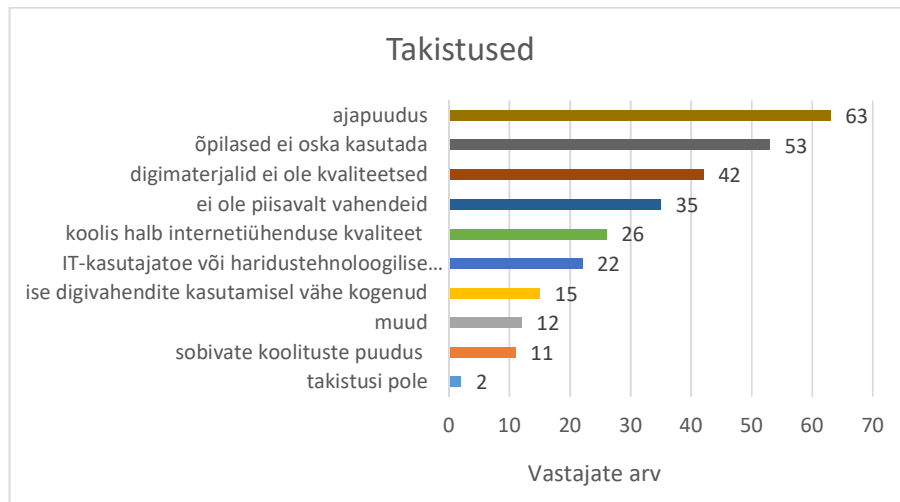
Eraldi küsimusena uuriti õpetajatelt, kui palju nad kasutavad digivahendeid õppetöö ettevalmistamiseks ja kui sageli antakse õpilastele koduseid ülesandeid digivahendites (vt Joonis 9). Selgus, et peaaegu kõik õpetajad kasutavad kas iga päev või vähemalt kord nädalas digivahendeid õppetöö ettevalmistamiseks.



Joonis 9 Digivahendite kasutamine õppetööga seotud tegevustes

Õpilastele koduste ülesannete tegemiseks oli kõige rohkem vastatud, et seda tehakse vaid mõni kord kuus ja seda võimalust ei kasuta üldse kolm õpetajat kõigist vastanutest.

Õpetajatelt küsiti ka, missuguseid takistusi nad on õppetöös digivahendite kasutamisel kogenud ja selgus, et põhilisteks takistavateks teguriteks on ajapuudus ja õpilaste oskamatus digivahendeid kasutada (vt Joonis 10). Vaid kaks õpetajat 85-st ei leidnud mingeid takistusi.



Joonis 10 Takistused digivahendite kasutamisel

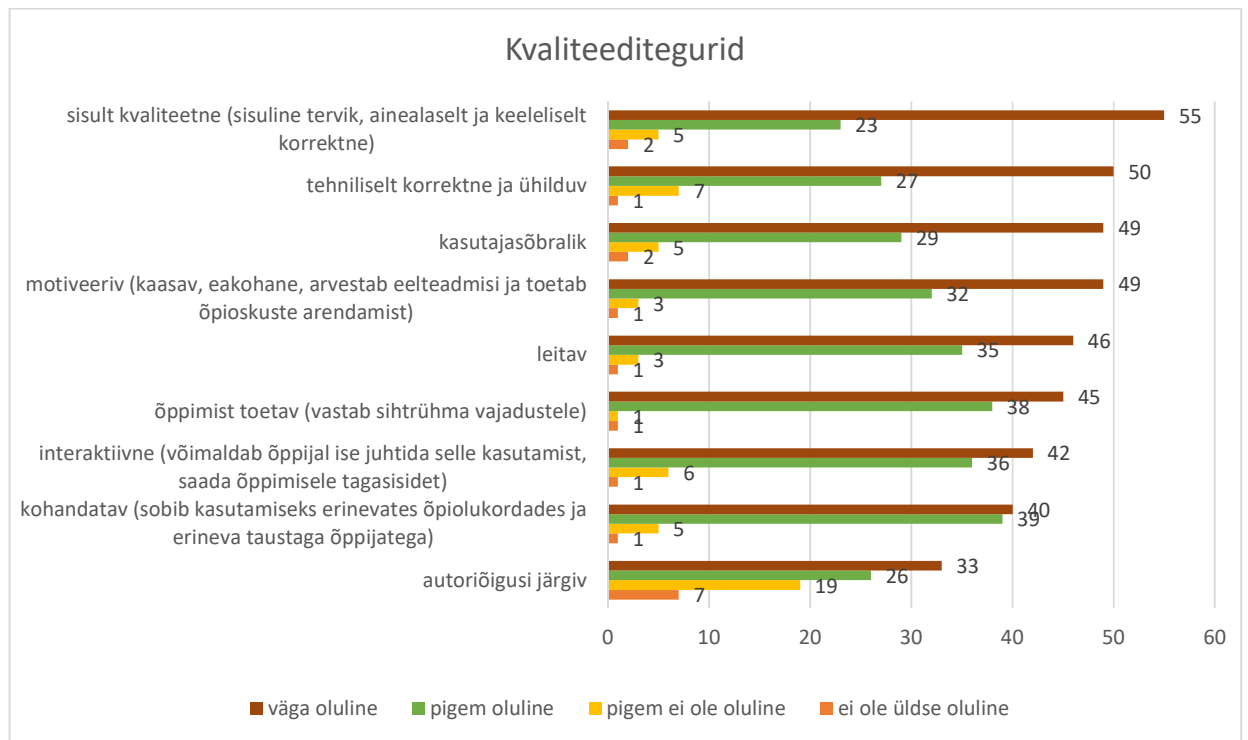
Digivahendite kasutamisel õppetöös peavad õpetajad põhilisteks ohtudeks teiste oskuste (funktsionaalne lugemine, kirjutamine, suhtlemine) vähenemist, samuti kõrvaliste tegevuste harrastamist ja spikerdamist ning plagiaati. Vähem mainitakse sõltuvuse, tervise ja ajaprobleemi.

Positiivsete teguritena mainitakse kõige rohkem kiirust, mitmekesisust, õpilaste motiveeritust, õpilaste pädevuste arendamist ja kaasaegsust.

Digiõppevara kasutamise küsimusest selgus, et kõige rohkem kasutavad vastanud õpetajad Eesti õpikukirjastuste poolt pakutavat digiõppevara (Opiq) – 58 õpetajat, seejärel enda loodud digiõppevara – 57 õpetajat ja e-koolikotist leitavat õppevara 45 õpetajat. Eksamite Infosüsteemi teste kasutab 30 õpetajat, välismaist digiõppevara 26 õpetajat, tasuta õppevara (Miksike, Foxcademy jt) 11 õpetajat. Lisaks mainiti veel paaril korral koolielu.ee lehelt leitavat õppevara, mis hetkel enam ei ole kasutusel.

Peaaegu pooled vastanutest – 42 õpetajat, märkis, et olemasolevad digimaterjalid ei ole kvaliteetsed ja see takistab digiõppematerjale rohkem kasutamast.

3.2 Digiõppematerjalide kvaliteedi hindamine



Joonis 11 Olulised kvaliteeditegurid digitaalse õppematerjali puhul

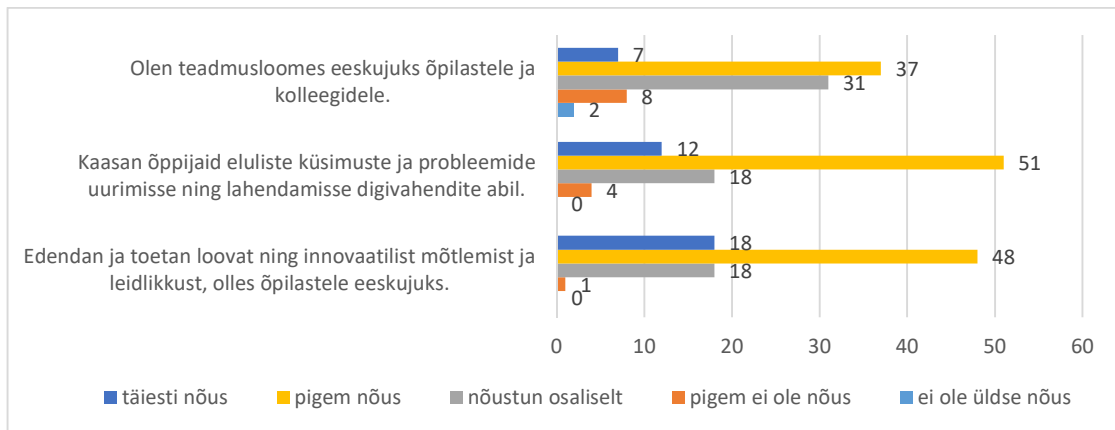
Digitaalsete materjalide kvaliteedi juures on kõige olulisemaks teguriks nende sisuline kvaliteet, üle poole vastanud õpetajatest (55) märkis selle väga oluliseks ja 23 pigem oluliseks teguriks (vt Joonis 11). Tähtsuset teisel kohal oli digiõppematerjali ühilduvuse ja tehnilise korrektsuse tegur, mida pidasid väga oluliseks 50 õpetajat ja pigem oluliseks 27 õpetajat. Olulisemad tegurid digimaterjalide kvaliteedi juures olid, et need oleks motiveerivad, kasutajasõbralikud, leitavad, õppimist toetavad ja interaktiivsed. Vähemtähtsaks peeti kohandatavust ja autoriõiguste järgimist, viimast ei pidanud pigem või üldse mitte oluliseks 26 õpetajat.

3.3 Digipädevuse hindamine

Küsitlusele vastanud õpetajatel paluti märkida, kuidas nad hindavad oma digipädevust igapäevatoos erinevate pädevusvaldkondade kaupa. Õpetajad hindasid oma pädevusi Likerti 5-palli skaalal, kus 1-ei ole üldse nõus ja 5-olen täiesti nõus, mis vastavalt tähendavad 1- algaja ja 5- eksperdi tase.

I pädevusvaldkond: Õppijate innustamine ja nende loovuse arendamine.

Siinkohal mõõdetakse õpetajate pädevust õppijatepoolse tehnoloogiakasutuse mõtestamisel ja juhendamisel loova ja koostöise õppe kontekstis (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016).

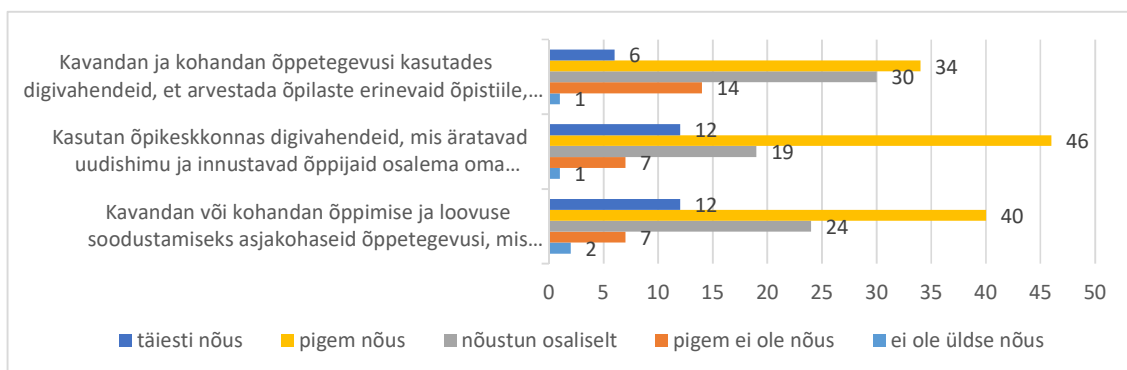


Joonis 12 Õppijate innustamine ja nende loovuse arendamine

Kõigi kolme väite puhul olid peaaegu pooled õpetajad nendega pigem nõus, üldse ei olnud nõus ainult kolmanda küsimuse väitega kaks õpetajat, kes ei pea ennast teadusloomes õpilastele ega kolleegidele eeskujuks (vt Joonis 12).

II pädevusvaldkond: Digiajastule kohaste õpetamis- ja hindamisvõtete arendamine.

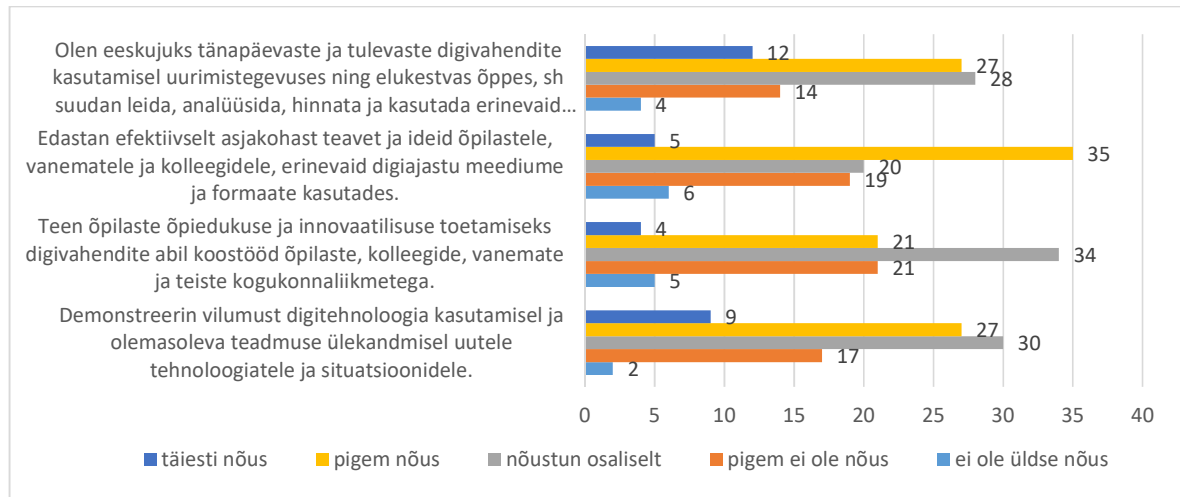
Valdkond, kus õpetajad kavandavad, arendavad ja analüüsivad õppeprotsessi ja õpitulemuste hindamisviise. Ligi pooled vastanutest on väidetega pigem nõus, umbes neljandik nõustub osaliselt, neid kes on täiesti nõus või pigem ei ole nõus, on palju vähem ja üldse ei ole nõus vaid paar vastajat (vt Joonis 13).



Joonis 13 Digiajastule kohaste õpetamis- ja hindamisvõtete arendamine

III pädevusvaldkond: Õpetaja eeskuju digiajastu töö- ja õppimiskultuuri kandjana.

Valdkond, mille pädevused ei ole otseselt seotud igapäevase õppetööga. Siin on väidetega pigem nõus umbes kolmandik vastajatest, mis on vähem, kui eelnevate valdkondade väidetega nõustunud õpetajate hulk (vt Joonis 14).

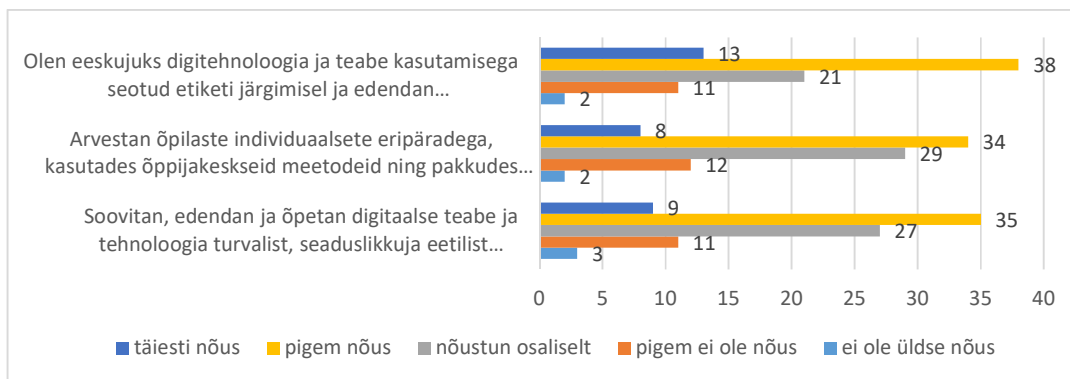


Joonis 14 Õpetaja eeskuju digiajastu töö- ja õppimiskultuuri kandjana

Ka osaliselt nõustujate, pigem mitte ja üldse mitte nõustunute arv on suurem kui otseselt koolitööga seotud digipädevuste puhul.

IV pädevusvaldkond: Digiühiskonnas kodanikuna käitumine.

Siin keskendutakse õpetajate „kasvatuslikule eeskujule“ digitehnoloogia kasutamise eetiliste, juriidiliste, sotsiaalsete ja kultuuriliste aspektide osas (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016). Õpetajad hindavad, kas nad käituvad oma professionaalses tegevuses seaduslikult ja eetiliselt (ISTE digipädevuste standard õpetajatele, 2008).



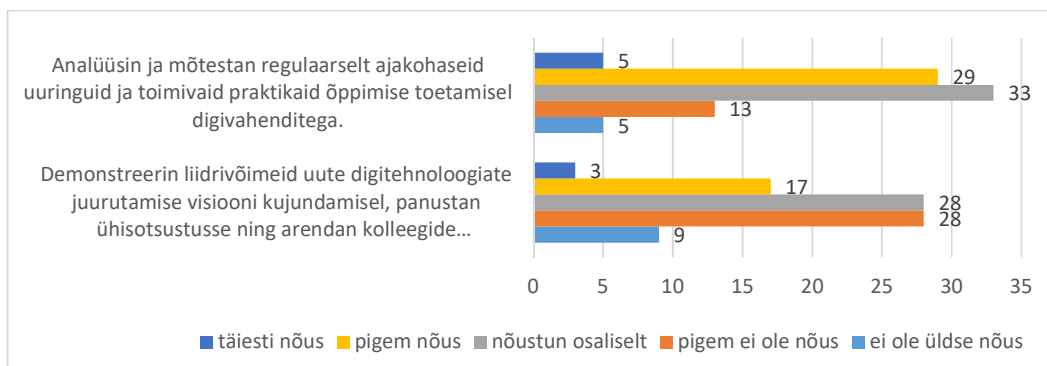
Joonis 15 Digiühiskonnas kodanikuna käitumine

Selle valdkonna väidetega on pigem nõus rohkem kui kolmandik vastanutest, veidi vähem on neid, kes osaliselt nõustuvad, pigem ei ole nõus umbes kümnendik ja täiesti nõus veidi vähem kui kümnendik vastanud õpetajatest (vt Joonis 15).

V pädevusvaldkond: Kutsealane areng ja eestvedamine.

Sellest valdkonnast on küsimustikku võetud vaid kaks väidet, sest see ei ole antud töö fookuses. Kuid ka siin on vastused sarnased eelnevate valdkondade väidetega – täiesti nõus ja üldse ei ole nõus kõige vähem vastajaid, osaliselt ja pigem nõus umbes kolmandik vastajatest. Suurem on siin vaid „pigem ei ole nõus“ vastajate hulk teise küsimuse puhul (vt

Joonis 16 Kutsealane areng ja eestvedamine).

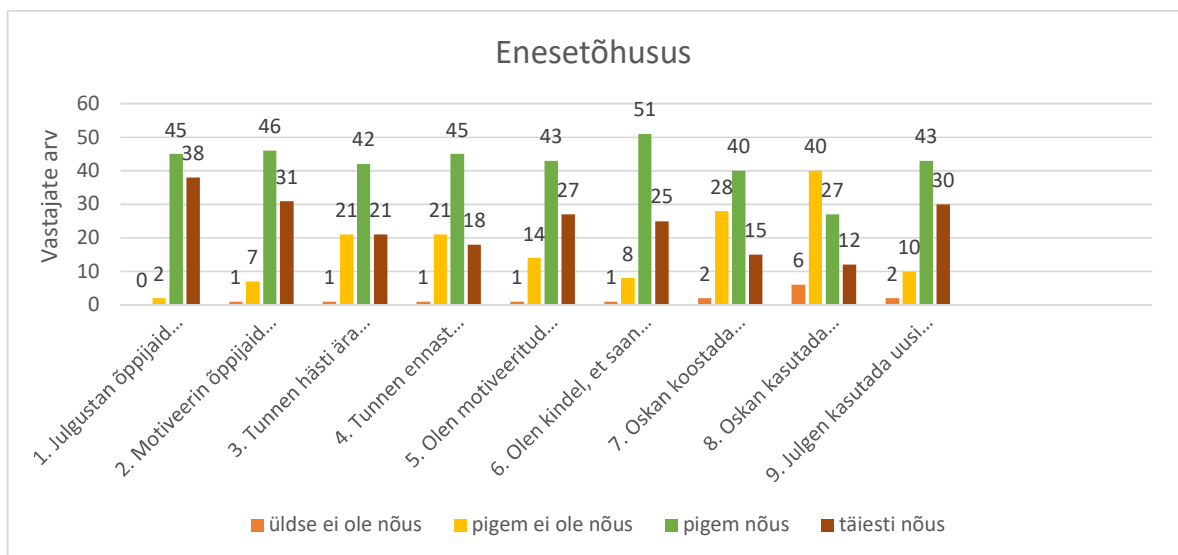


Joonis 16 Kutsealane areng ja eestvedamine

3.4 Õpetajate enesetõhususe hindamine

Küsitluses uuriti õpetajatel nende enesetõhususe kohta digivahendite kasutamisel. Esitati järgmised väited:

- Julgustan õppijaid kasutama internetti ja digivahendeid õppetöös.
- Motiveerin õppijaid andes eeskuju digivahendite kasutamisega.
- Tunnen hästi ära kvaliteetsed digivahendid.
- Tunnen ennast pädeva ja kindlana õpilaste juhendamisel digivahendite kasutamisel.
- Olen motiveeritud arendama õpilaste digivahendite kasutamist.
- Olen kindel, et saan hästi hakkama digivahendite kasutamisega ainetundides.
- Oskan koostada digivahendeid kasutades erineva raskusastmega ülesandeid.
- Oskan kasutada digivahendeid erivajadustega õpilaste toetamiseks.
- Julgen kasutada uusi digivahendeid.



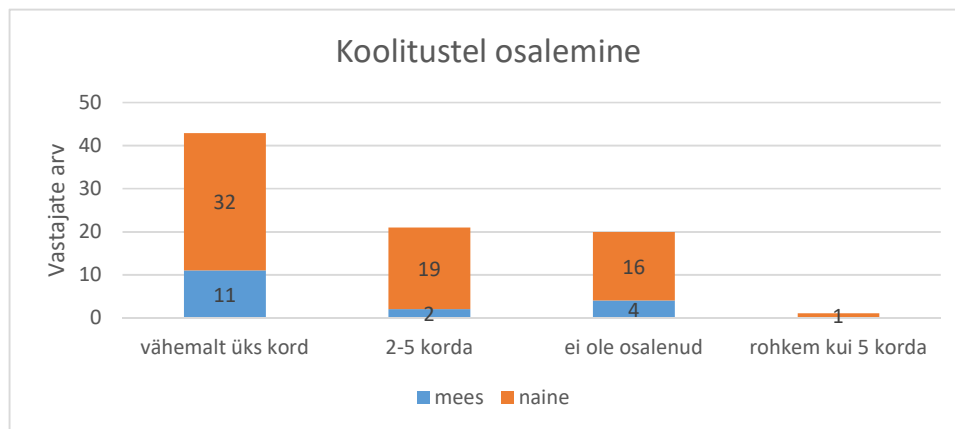
Joonis 17 Enesetõhusus digivahendite kasutamisel

Neli vastanud õpetajat 85-st märkis kõikide väidete vastuseks „täiesti nõus“. Vaid üks õpetaja vastas kõigile küsimustele, et ei ole üldse nõus või pigem ei ole nõus (vt Joonis 17).

Kõige rohkem nõustuti (pigem nõus või täiesti nõus) esimese väitega: „julgustan õppijaid kasutama interneti ja digivahendeid õppetöös“ – 83 vastanud õpetajat. 77 õpetajat oli pigem nõus või täiesti nõus teise väitega: „motiveerin õppijaid andes eeskuju digivahendite kasutamisega“. 76 õpetajat oli pigem nõus või täiesti nõus väitega: „olen kindel, et saan hästi hakkama digivahendite kasutamisega ainetundides“. Vähem nõustuti väitega: „oskan koostada digivahendeid kasutades erineva raskusastmega ülesandeid“ – 55 vastanud õpetajat ja kõige vähem nõustuti väitega: „oskan kasutada digivahendeid erivajadustega õpilaste toetamiseks“ – vaid 39 õpetajat oli täiesti nõus või pigem nõus ja ei nõustunud 46 vastanud õpetajat.

3.5 Tegurid, mis mõjutavad loodusainete õpetajate enesetõhusust digivahendite kasutamisel ja digipädevust

Õpetajatelt uuriti küsitluses, kui sageli nad on viimase aasta jooksul osalenud IKT-teemalistel koolitustel (vt Joonis 18). Vaid üks õpetaja oli koolitustel osalenud rohkem kui viis korda ja üldse ei olnud aasta jooksul IKT-teemalistel koolitustel osalenud 20 õpetajat.

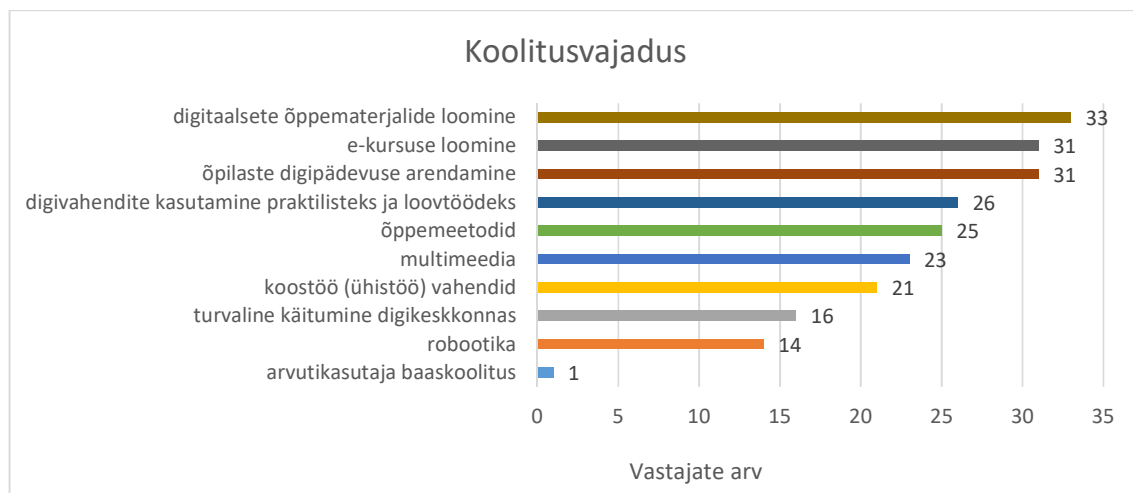


Joonis 18 IKT-alastel koolitustel osalemine

Nende käest, kes ei ole viimase aasta jooksul koolitustel osalenud küsiti edasi, et mis põhjustel nad ei ole osalenud. 13 õpetajat vastas, et ei ole leidnud endale sobivat koolitust; üheksa vastas, et töökoormus või –graafik ei võimalda käia koolitustel; arvati ka, et koolitus toimus töö-/elukohast liiga kaugel, või et ollakse juba niigi teadlik kõigest vajalikust.

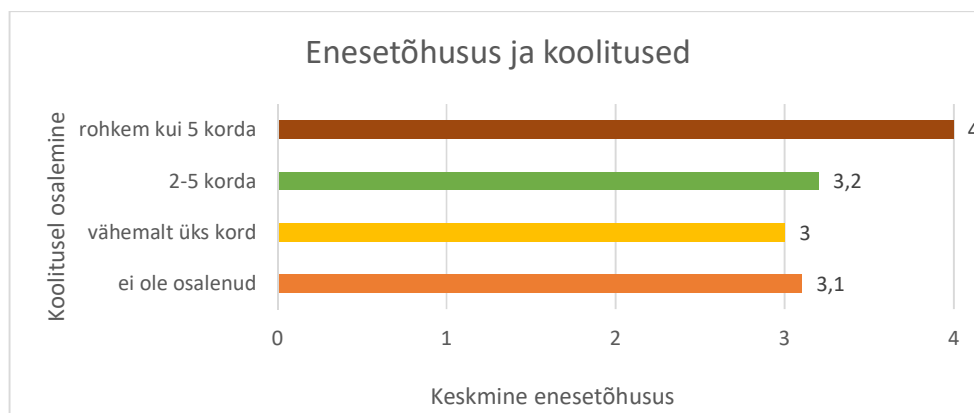
Küsitati ka koolituste kasulikkuse kohta digivahendite kasutamise seisukohalt õppetöös, sellele vastas suurem osa (77), et koolitused on olnud pigem või väga kasulikud.

Õpetajate hinnangul vajaksid nad esmajärjekorras koolitusi digitaalsete õppematerjalide ja e-kursuste loomisest ning õpilaste digipädevuste arendamisest (vt Joonis 19). Veidi vähem vajatakse digivahendite kasutamise koolitusi praktilise ja loovtööde jaoks ning õppemeetodite alaseid koolitusi. Kõige vähem on vaja küsimustikus pakutud variantidest turvalise internetikäitumise ja robotika alaseid koolitusi.



Joonis 19 Koolitusvajadus õpetajate hinnangul

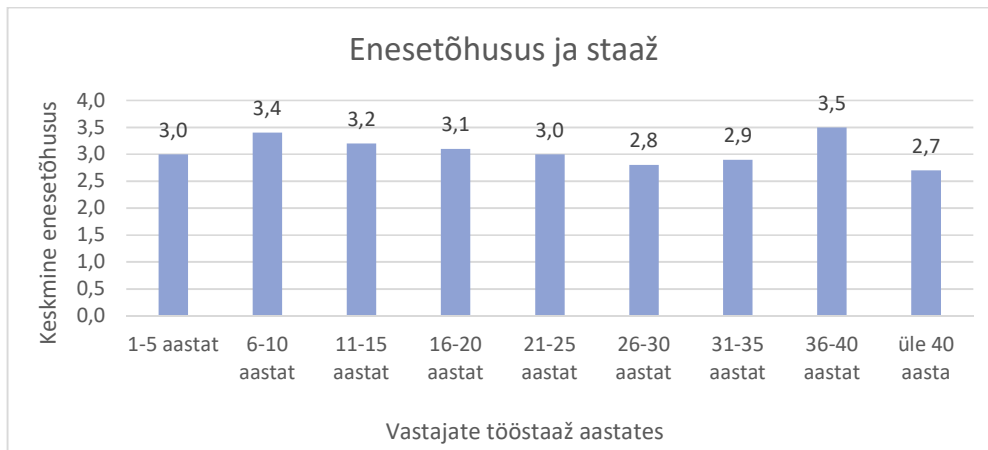
Seosed koolitustel osalemise sageduse ja keskmise enesetõhususe vahel (vt Joonis 20). Õpetajal, kes osales aastas rohkem kui viiel koolitusel, oli keskmine enesetõhusus kõige kõrgem - 4.



Joonis 20 Seosed koolitusel osalemise ja keskmise enesetõhususe vahel

Nendel õpetajatel, kes ei osalenud aasta jooksul üldse koolitustel, oli keskmine enesetõhusus 3,1.

Keskmise enesetõhususe seosest õpetajate tööstaažiga (vt Joonis 21) selgub, et kuni viis aastat õpetajana töötanud õpetajate keskmine enesetõhusus on 3, nagu ka 21–25-aastase staažiga õpetajatel. Kõrgem on enesetõhusus 6–10 ja 36–40 aastat õpetajana töötanutel. Kõige madalam keskmine enesetõhusus on üle 40-aastase staažiga õpetajatel.



Joonis 21 Seosed keskmise enesetõhususe ja tööstaaži vahel

Mees- ja naisõpetajate keskmistes enesetõhususe hinnangutes suuri erinevusi ei olnud, vaid kolmanda väite juures oli meesõpetajate keskmine enesetõhusus kõrgem (3,2) kui naistel (2,9) ja kaheksanda väite puhul naisõpetajate hinnang kõrgem (2,6) kui meesõpetajatel (2,4).

Digipädevuste hindamisel sai kõige vähem (20) kõrgema taseme hindeid (täiesti nõus või pigem nõus) väide: „demonstreerin liidrivõimeid uute digitehnoloogiate juurutamise visiooni kujundamisel, panustan ühisotsustusse ning arendan kolleegide eestvedamis- ja digitehnoloogiaoskusi“. Kõik sellele väitele kõrgema hinde andjad olid magistrikraadiga, kuid tööstaaži või koolitustel osalemisega seoseid ei leitud.

Samuti sai vähe (25) kõrgemaid hindeid väide: „teen õpilaste õpiedukuse ja innovaatsilisuse toetamiseks digivahendite abil koostööd õpilaste, kolleegide, vanemate ja teiste kogukonnaliikmetega“, sellele andis suurema osa (22) kõrgemaid hindeid magistrikraadiga õpetajad, oli ka kaks bakalaureusekraadiga õpetajat ja üks doktorikraadiga õpetaja. Seoseid tööstaaži või koolitustel osalemisega ei leitud.

Kõige rohkem kõrgemaid hindeid (66) sai väide: „edendan ja toetan loovat ning innovaatilist mõtlemist ja leidlikkust, olles õpilastele eeskujuks“, millele andsid kõrgemaid hindeid taas magistrikraadiga õpetajad (55), oli ka kaks keskharidusega, üks rakenduskõrgharidusega, neli bakalaureusekraadiga ja kolm doktorikraadiga õpetajat. Seoseid tööstaaži ja koolitustel osalemise vahel ei leitud. Kõrgemaid hindeid (63) sai ka väide: „kaasan õppijaid eluliste küsimuste ja probleemide uurimisse ning lahendamisse digivahendite abil“, taas kõige rohkem (50) kõrgemaid hindeid magistrikraadiga õpetajatelt, kuid teisi seoseid ei leitud.

4 JÄRELDUSED JA DISKUSSIOON

Selles peatükis tuuakse välja uurimuse seosed varasemalt tehtud uuringutega, küsitluse tulemuste võrdlus varasemate uuringute tulemustega ning neist tehtud järeldused. Lisaks esitatakse uurimuse kriitiline analüüs ning soovitused teema edasiuurimiseks. Peatükis tehtud järeldused ei ole üldistavad, vaid tehtud selle töö tulemuste analüüsi põhjal.

Antud töö eesmärgiks oli uurida, mis põhjustel kasutavad Eesti üldhariduskoolide kolmanda kooliastme loodusainete õpetajad vähem digivahendeid kui OECD riikides keskmiselt. Enamasti küsitluse ohuks peetav probleem, et võib olla mõnedele küsimustele ei vastata, selles uuringus ei realiseerunud, kuna Google Forms'i keskkonnas ei saa edasi liikuda järgmise küsimuse juurde, kui nõutud väljad ei ole täidetud. Küsitlusele vastasid ainult kolmandas kooliastmes õpetavad loodusainete õpetajad, seega tuleb arvestada, et tulemusi ja järeldusi ei saa laiendada üldkogumile ning tulemustest ei saa teha suuremaid üldistusi. Uuringus kasutati enesekohaseid küsimusi, mida peab tulemuste tõlgendamisel silmas pidama - need ei peegelda objektiivseid fakte, vaid näitavad vastajate arvamusi, arusaamu ja oma tegevuse kirjeldusi.

4.1 Digivahendite kasutamine ainetundides

Küsitluse tulemuste põhjal selgus, et üle poole (47) vastanud 85-st õpetajast kasutab digivahendeid õppetöös iga päev, kuid mitte igas ainetunnis, ja see on nende arvates ka piisav. Vaid 12 vastajat ei näe vajadust rohkem digivahendeid kasutada.

Kõige rohkem on koolides võimalus kasutada erinevaid esitlusvahendeid, tahvelarvuteid, lauaarvuteid ja sülearvuteid, vähem on koolidel 3-D printereid. Umbes pooled õpetajad hindavad digivahendite olemasolu koolides piisavaks. TALIS 2018 teise osa tulemustest tuli välja, et kui õpetajal on vähe ressursse, siis sellest tuleneb kõrgem stress, mis omakorda põhjustab madalat enesetõhusust (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020).

Sarnased tulemused digivahendite kasutamises toodi välja ka Praxise uuringus (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017), mille põhjal kasutati kõige rohkem lauaarvuteid ja esitlusvahendeid. Sarnasused olid ka 3-D printerite vähesuses koolides ja ka nende kasutamises. Selle uuringu järgi oli kolmandas kooliastmes tehnoloogiliste võimaluste ja digilahenduste kasutamine ainetundides **loodusainetes 54%**, spetsiaalsete programmide ja rakenduste kasutamine **loodusainetes 42%**, lisaks ilmnis loodusainete puhul, et kolmandas kooliastmes on levinud digitaalsete andmekogujate kasutamine andmete kogumiseks ja mõõtmiseks - **43%**.

PISA 2018 uuringust selgus, et tahvelarvuteid on 62% ja sülearvuteid 60,4% koolidest, kuid lausa neljandik vastanud õpilastest väitis, et neid ei saa koolis kasutada (PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019). Lauaarvuteid on sama uuringu põhjal 57% koolidest ja tulemuste raportis on välja toodud, et lauaarvutile ligipääsetavus koolis ei ole mõjutanud õpilaste keskmist tulemust üheski uuringu mõõdetavas oskuses.

Digivahendeid kasutatakse ainetundides enamasti infootsinguks ja esitluste tegemiseks, kõige vähem mobiilseks õuesõppeks. See seondub ka selle töö küsimustiku tulemustega, kust selgus, et kõige rohkem kasutatakse projektoreid ja esitlustarkvara, mis on ka kõigile kättesaadav. Võrdluseks - PISA 2018 uuringust ilmnis, et projektorid on olemas vaid 53% Eesti koolides (Rootsis 81%); need on olemas, aga neid ei kasutata lausa 23% ja puuduvad 21% koolides. Projektori kasutamise võimaluse puudumine koolis on seotud õpilaste kehvemate õpitulemustega PISA uuringus mõõdetavates oskustes (sh loodusainetes) (PISA 2018 Eesti tulemuste..., 2019).

Praxise 2017. aasta uuringus oli välja toodud, et Eesti üldhariduskoolide ainekavadesse kõige sagedamini lõimitud tegevus oli info otsimine internetist ja ainevaldkondade võrdluses oli info otsimine internetist kõige enam levinud just loodusainete puhul (49% koolidest). Kolmanda kooliastme ainekavade analüüsist ilmnis, et loodusainete puhul oli info otsimine internetis veelgi enam esile tõstetud - 96% analüüsitud koolidest (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017).

TALIS 2018 uuringu teises osas küsiti õpetajatelt ja koolijuhtidelt kooli efektiivset tegutsemist takistavate tegurite kohta ja sealt selgus, et füüsilise keskkonna, digitehnoloogia ja õppematerjalide valdkonda kuuluvatest teguritest hinnati neid vähem takistavateks kui OECD keskmine (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020). Seega on Eesti koolid digitehnoloogia ja õppematerjalidega paremini varustatud kui paljude teiste riikide koolid. Tõenäoliselt tegi parem

varustatus digivahenditega lihtsamaks ja tõhusamaks ka riikliku eriolukorra aegse distantsõppe Eesti koolides.

HTM-i 2018. a tulemusaruandest ilmnes, et umbes veerand vastajatest pidas oma oskusi digivahendite kasutamisel õppetöös väga heaks ja üle 40% pigem heaks ja vaid 5% õpetajatest ei kasuta digivahendeid ainetundides (Haridus- ja Teadusministeeriumi 2018. aasta..., 2019).

TALIS 2018 uuringu järgi tundis alla kolmandiku õpetajatest end hästi ettevalmistatuna digivahendite kasutamiseks õpetamisel (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Suurimateks takistusteks peavad õpetajad käesoleva töö küsitluse tulemuste põhjal eelkõige ajapuudust (66), seejärel õpilaste vähest digivahendite kasutamise oskust (53) ja digimaterjalide kehva kvaliteeti (42). Ka Praxise 2017. aasta uuringust selgus, et digivahendite, kvaliteetsete digimaterjalide ja sobiva taristu puudus õpetajate hinnangul on peamiseks digioskuste õpetamist takistavateks teguriteks koolis, ajapuudust ja enda oskuste puudust nimetas takistuseks kolmandik õpetajatest (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017).

Ka Toomase (2019) magistritöö tulemustes toodi välja digivahendite kasutamist takistava tegurina esmalt suur ajakulu, aga ka õpetajate endi sõnul nende madal kompetents tehnoloogiliste vahendite käsitlemisel. Takistavate teguritena tõsteti esile veel erinevaid tehnilisi probleeme ja internetiühenduse puudumist või ebastabiilsust (Toomas, 2019). Enamasti toovadki õpetajad digivahendite kasutamisel takistusena välja ajapuuduse ja ajakulu, kuid mitte seda, et digivahendite kasutamine aitaks hiljem aega kokku hoida.

TALIS 2018 uuringust selgus, et võrreldes 2013. aastaga on kolmanda kooliastme õpetajate ajakulu tundide planeerimisele ja ettevalmistamisele vähenenud ühe tunni võrra (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Üheks põhjuseks võib käesoleva töö küsitluse tulemuste põhjal olla digivahendite kasvanud kasutamine õppetöö ettevalmistuseks – peaaegu kõik vastajad kasutavad digivahendeid õppetöö ettevalmistamiseks kas iga päev või vähemalt kord nädalas. Õpilaste koduste ülesannete lahendamiseks ei lasta küsitlusele vastanud õpetajate hinnangul digivahendeid eriti palju kasutada, vaid mõni kord kuus.

TLÜ haridusteaduste instituudi EduLabi õuesõppe eksperimendist selgus, et õpetaja ajapuudust saab lihtsalt lahendada õpilaste kaasamisega õppematerjalide loomisse (Mettis ja Väljataga, 2019).

Võrdluseks – antud töö jaoks tehtud küsitluse tulemusena selgunud mobiilse õuesõppe vahendite vähene kasutamine õpetajate poolt võiks olla ajapuuduse probleemi lahendamise alguseks. Ka ümberpööratud klassiruumi vahendeid kasutatakse väga vähe, mis samuti aitaks ajapuudust leevendada, sest õpilased teevad suure osa tööst kodus ära ja klassis jääb rohkem aega aruteludeks või analüüsiks.

PISA 2018 uuringu põhjal on Eesti õpilaste hulgas 3–5% neid, kellel puudub kodus interneti kasutamise võimalus, mis võib olla põhjuseks, miks õpetajad ei anna eriti palju koduseid ülesandeid digivahenditega (PISA 2018 Eesti ..., 2019). Huvitava detailina PISA 2018 uuringust jääb silma, et õpetajad lasevad õpilastel nende arvates rohkem teha digivahenditega koduseid ülesandeid ja kasutavad neid vähem ainetundides. See erineb selle uuringu küsitluse tulemustest, kust selgus, et õpilastele kodusteks töödeks antakse ülesandeid digivahenditega pigem vähe – mõni kord kuus või harvem. Sellel võib olla erinevaid seletusi, kuid ilmselt on ka õpetajate ja õpilaste arvamused erinevad ja PISA 2018 uurimus on tehtud 15-aastaste õpilaste hulgas ning selle valim oli palju suurem.

Õpetajatelt küsiti, millist digiõppevara nad kasutavad. Enim kasutavad õpetajad käesoleva uuringu tulemuste põhjal Eesti õpikukirjastuste poolt pakutavat digiõppevara ja veidi vähem enda loodud õppevara, kuid olemasolevat digiõppevara peetakse pigem vähe kvaliteetseks, mis takistab seda rohkem kasutamast. Praxisse uuringu tulemustest selgus, et õpetajad kasutasid enim end loodud õppevara - 15% kasutas seda iga päev, 24% kord nädalas ja 22% mõnel korral kuus ning e-koolikotist leitavat digiõppevara ei kasutanud üldse või kasutas harvem kui kord kuus 89% õpetajatest (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017). Võib oletada, et viimaste aastate jooksul on õpikukirjastajate pakutavaid digiõppematerjale rohkem ilmunud, kui õpetajatel 2017. aastal kasutada oli.

4.2 Digimaterjalide kvaliteedi hindamine

Peaaegu pooled (42) küsitlusele vastanud õpetajatest leidis, et olemasolevad digiõppematerjalid ei ole kvaliteetsed ja see takistab neid rohkem kasutamast. Praxisse 2017. a uuringust selgus, et suuremat osa digiõppevara võimalustest ei ole üldse õppetöös kasutanud üle poole õpetajatest. Kolmandik (34%) õpetajatest tõstis olulisema takistusena digioskuste õpetamisel esile

kvaliteetsete digitaalsete õppematerjalide puudust oma õpetatavas ainevaldkonnas (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017). Seejuures ei olnudki esmapõhjus materjalide kvaliteet, vaid just kättesaadavus. Digitaalse õppevara vähese kasutamise puhul kerkis Praxise uuringus küsimus, kas õpetajad ei pea neid kvaliteetseks ja kasutajasõbralikuks või pärsib digiõppevara kasutamist õpetajate teadlikkus erinevatest võimalustest ning oskus digiõppevara kasutada. Samas uuringus püstitati küsimus, et kas vajalik on arendada digiõppevara ja selle kättesaadavust või panna põhirõhk õpetajate oskuste arendamisele digiõppevara ja sellega seotud võimaluste sihipäraseks kasutamiseks.

Käesoleva lõputöö küsimustiku vastuste põhjal võib öelda, et õpetajad näevad probleemi pigem digimaterjalide kvaliteedis kui koolituste puudumises. Kvaliteedi puhul oli olulisimaks teguriks materjalide sisuline kvaliteet ja seejärel tehnilise ühilduvuse ja korrektsuse tegurid. Digiõppevarast kasutatakse enda loodud ja õpikukirjastuste poolt pakutavat peaaegu sama palju. Kuid koolitusvajadusena tõsteti esmajoonel esile siiski just digitaalsete õppematerjalide loomise teemalisi koolitusi, millest võib järeldada, et kuna olemasolevad materjalid ei ole kvaliteetsed, siis kui õpetajad oskaksid, teeksid nad neid pigem ise.

4.3 Digipädevuse hindamine

Uuringus osalenud õpetajad andsid hinnangu oma digipädevusele ISTE pädevusstandardi alusel. Õpetajatelt küsiti pädevusvaldkondade kaupa, kuidas nad oma pädevusi hindavad. Tulemuste põhjal võib öelda, et keskmiselt kõige pädevamalt tunnevad õpetajad ennast esimeses valdkonnas: õppijate innustamine ja nende loovuse arendamine ja kõige kehvemaks hindavad oma pädevusi viiendas valdkonnas: kutsealane areng ja eestvedamine. Esimese valdkonna pädevuste keskmisest kõrgem tulemus võib olla seotud ka sellega, et see valdkond on otseselt tehnoloogiaga vähem seotud, ilmselt tunnevad õpetajad ennast eluliste probleemide lahendamisel ja mõtestamisel kindlamalt.

Teine pädevusvaldkond on keskmiselt veidi vähem kõrgemaid hinnanguid saanud kui esimene valdkond, kuid ka siin tunnevad õpetajad ennast pigem pädevana ja see võiks olla valdkond, millega õpetajad igapäevaselt õppetöös kokku puutuvad. Õpetajate digipädevuse hindamismudeli uuringus leiti, et hindamistulemused olid selle valdkonna puhul kõrgemad ja ühtlasemad, kuid

jäävad siiski mõnele teisele tulemusele alla (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016). Eeldati küll, et siin hindavad õpetajad oma pädevusi kõrgemalt, sest senine õpetajakoolitus ja igapäevane töö digivahenditega on paljuski keskendunud just digimaterjalide koostamisele ja kasutamisele. Kuid nagu selgus antud töö küsimustiku tulemustest, siis just digimaterjalide loomise teemadel soovitakse kõige rohkem täienduskoolitust, mis tähendab, et õpetajad ei tunne ennast väga pädevana. Esimene väide, mille puhul peavad õpetajad õppetegevustes arvestama õpilaste individuaalsete erinevustega on saanud madalamaid hinnanguid, ilmselt just seetõttu, et see ongi õpetajatele keerulisem ja digivahendeid ei osata enda töö lihtsustamiseks veel hästi kasutada. Mis omakorda seondub sellega, et TALIS 2018 uuringus oli üks olulistest õpetajate koolitusvajadusest just erivajadustega laste õpetamise täienduskoolitused (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). See eristub selgelt, kuna kaasav haridus on n-ö tavakoolidesse toonud väga palju erivajadustega õpilasi, lausa kolmandik koolijuhtidest toob TALISE uuringus esile, et selliseid õpilasi on juba üle 10%. Kuid õpetajatel puudub vastav ettevalmistus ning seepärast tunnevadki nad suurt puudust sellealaseist täiendõppest.

Kolmanda pädevusvaldkonna hinnangud jäävad ka veidi madalamaks eelnevatest, kuigi oleks eeldanud, et väljaspool õppetööd tunnevad õpetajad ennast digivahendite kasutamises pädevamatenä. Õpetajad kasutavad ju digivahendeid, infootsingut, suhtlusvõrgustikke ja erinevaid nutirakendusi ka väljaspool õppetööd. Rohkem on vastatud kõigile neljale väitele „nõustun osaliselt“ ja „pigem ei ole nõus“. Ka hindamisjuhendi uuringu läbiviijad ootasid respondentidelt kõrgemaid hinnanguid ja üllatusid madalama taseme hinnangute üle (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016).

Neljanda pädevusvaldkonna puhul oli hindamismudeli uurimisrühm veidi kahtlev respondentide suhteliselt kõrgetes hinnangutes esimese kahe väite juures, sest just need arvatakse Eesti õpetajate seas olevat vajakajäävad oskused (Laanpere, Pata, Luik ja Lepp, 2016). Antud küsimustikule vastanute hulgas oli ka suhteliselt palju neid, kes hindas üsna kõrgelt teist pädevust – arvestab õpilaste individuaalsete eripäradega, kasutades õppijakeskseid meetodeid, pakkudes ligipääsu sobivatele digivahenditele, kuid see langeb kokku teiste vastustega näiteks teisest pädevusvaldkonnast.

Viienda pädevusvaldkonna hinnangud on teistega võrreldes madalad, vähem vastajaid oli nõus ja kõige vähem nõustujaid kõikide valdkondade peale oligi teisele väitele vastanute hulgas – pigem nõus ja täiesti nõus oli vaid 20 õpetajat.

Digipädevuse hindamisel pidasid õpetajad ennast kõige pädevamana õppijate innustamisel ja nende loovuse arendamisel, kõige kõrgema hinnangu sai väide õpilaste kaasamisest eluliste küsimuste ja probleemide uurimisest ning lahendamisest digivahenditega. Kõige madalamad tulemused olid kutsealase arengu ja eestvedamise valdkonnas. Samasugused tulemused tulid välja ka Kiilaspää (2016) magistritöös.

4.4 Enesetõhususe hindamine

Õpetajatel paluti hinnata enda enesetõhusust digivahendite kasutamisel üheksa väite põhjal. Kõige rohkem arvasid õpetajad, et nad julgustavad õpilasi õppetöös digivahendeid kasutama ja motiveerivad neid eeskujul andes. Suur osa õpetajatest arvas, et saab digivahendite kasutamisega ainetundides hästi hakkama. Kõige suurem puudujääk on digivahendite kasutamisel erivajadustega laste õpetamiseks. Madalam oli tajutud enesetõhusus ka erinevate raskusastmetega ülesannete koostamisel digivahenditega. Kahe viimase väite madalam hinnang on seotud ka õpetajate koolitusvajadusega just nendes valdkondades.

Õpetajate enesetõhusust digivahendite kasutamisel mõõdeti ka TALIS 2018 uuringus, kus küsiti õpetajatelt, kas nad tunnevad ennast digivahendite kasutamisel oma aine õpetamisel kindlalt ja kas nad toetavad õpilaste õpet digitehnoloogia kasutamise kaudu.

Selgus, et 2018. aastal on Eesti õpetajatel 2013. aastaga võrreldes oluliselt kõrgem enesetõhusus (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Kõige kõrgem enesetõhusus on Eesti õpetajatel õpilaste kaasamisel ja klassi haldamisel, kõige madalam on enesetõhusus digivahendite kasutamisel (53,1%), selle näitaja poolest jäävad meie õpetajad märgatavalt alla ka OECD riikide keskmisele (66,8%) (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). TALIS 2018 uuringust tuli välja, et vaid 53% õpetajatest märkis, et nad saavad palju või üsna palju toetada õpilaste õpet digitehnoloogia kaudu, kuid siiski oli rohkem (66%) neid õpetajaid, kes märkisid, et nad tunnevad end digivahendite kasutamisel ainet õpetades kindlalt. Käesoleva töö küsitluses vastas 89%, et nad saavad digivahenditega hästi hakkama, mis on võrreldes TALIS 2018 uuringu tulemustega palju suurem arv, millest võib antud töö raames järeldada, et loodusainete õpetajad on võrreldes kõigi ainete õpetajate keskmisega kõrgema tajutud enesetõhususega digivahendite kasutamisel.

4.5 Tegurid, mis mõjutavad loodusainete õpetajate digipädevust ja enesetõhusust digivahendite kasutamisel

Neid tegureid, mis mõjutaks õpetajate digipädevust, on küsitluse põhjal keeruline välja tuua, sest valitud kirjeldava statistika meetod seda väga hästi ei võimalda.

Küsimustikus ei ole eraldi küsitud riikliku õppekava mõju kohta digipädevustele, kuigi digivahendite kasutamise ühe põhjusena on see välja pakutud ja 12 õpetajat 85-st nõustus sellega. Kuna Eestis näevad nii põhikooli kui gümnaasiumi õppekavad digipädevust ühe üldpädevusena ette, siis on nii õpilaste kui õpetajate süsteemne digipädevuse arendamine ka õppekava täitmisega seotud.

Varasemate uuringute – Praxis 2017 ja TALIS 2018, põhjal võib oletada, et digipädevuse koolitused on üks tegur, mis mõjutab õpetajate digipädevust kõige rohkem. Kiilaspää (2016) magistritööst selgus, et digipädevusele antud hinnangu ja täienduskoolitusel osalemise vahel on seosed olemas.

Õpetajate digipädevusele on mõju ka kooli juhtkonna poolset toetusel ja koolipoolsetel digivahenditel ja –materjalidel. Antud uurimuses seda ei küsitud, kuid Praxise uuringu tulemuste põhjal pidasid õpetajad oluliseks just digivahendite olemasolu koolis, IT-tuge, kvaliteetsete digimaterjalide kättesaadavust ja juhtkonnapoolset toetust (Leppik, Haaristo ja Mägi, 2017). Tähtis on ka õpetajate vaheline koostöö, oskuste ja kogemuste vahetamine. Antud küsimustikule vastanud õpetajatest kolmandik teeb õpilaste toetamiseks koostööd kolleegidega, mis ei ole just eriti suur arv. Praxise uuringus nimetas võimalust kolleegidelt õppida vaid 17% vastanutest. Koostöö tegemise olulisust on rõhutatud nii Toomase (2019) kui ka Partsi (2019) töödes, sest omavaheline teadmiste ja kogemuste jagamine aitab arendada mõlema osapoole digipädevust, soovitusena tuleb välja ka koostöö teiste koolide õpetajatega.

TALIS 2018 uuringu teises osas leiti, et parem õpetajate vaheline koostöö aitab kaasa kutsekindluse ja töörahulolu tõstmisele ning sagedamini professionaalset koostööd tegevatel õpetajatel on kõrgem enesetõhusus (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020). Samas selgub, et võrreldes eelmiste TALISe uuringutega on vähenenud õppematerjalide vahetamine õpetajate vahel, ilmselt koostatakse materjale rohkem ise ja neid ei jagata teistega, teiste OECD riikidega võrreldes on see näitaja märksa madalam – Eesti 29% ja OECD 47%.

TALIS 2018 uuriti teiste tegurite hulgas ka õpetajate enesetõhusust lähtudes õpetamiskogemusest (tööstaaž) ja professionaalse arengu tegevustest (koolitused). Antud töö raames tehtud küsitlusest ei tulnud välja erilisi korrelatsioone keskmise tööstaaži ja enesetõhususe vahel, välja arvatud see, et kõige madalam keskmine enesetõhusus oli kõige kauem õpetajana töötanud inimestel. TALIS uuringust selgus, et lühema staažiga õpetajatel (kuni 5 aastat) oli enesetõhusus digivahendite kasutamisel kõrgem, kui pikema staažiga (üle 5 aasta) õpetajatel (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Arvati, et tulemus on ootuspärane, sest lühema staažiga on enamasti nooremad õpetajad, kes orienteeruvad digitehnoloogia võimalustes paremini ja tunnevad end selles valdkonnas kindlamalt, nad on saanud ka ettevalmistuse ajal, mil digivahendite kasutamist tutvustatakse õpetajakoolituses (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019).

Keskmise enesetõhususe ja koolitustel osalemise vahelistes seostes tuli välja, et 2–5 korda ja rohkem kui viis korda viimase aasta jooksul IKT-alastel koolitustel osalenud õpetajatel on veidi kõrgem keskmine enesetõhusus, kuid neil, kes üldse koolitustel ei osalenud oli enesetõhusus isegi veidi kõrgem (3,1) kui neil, kes vähemalt korra olid koolitusel käinud (3,0). Üldiselt arvati, et koolitused on pigem siiski kasulikud või väga kasulikud. Tschannen-Morani ja Woolfolk Hoy (2001) uuringust loodusainete õpetamise enesetõhususe kohta selgus samuti, et see oli seotud õpetajate koolitustel osalemisega.

Nagu eelpool nimetatud, siis olid madalamad tulemused enesetõhususe hindamisel just erineva raskusega ülesannete loomisel ja erivajadustega õppijate toetamiseks digivahendite abil, mis seostub taas õpetajate väljatoodud vajadusega õppemeetodite ja õppematerjalide loomise teemaliste koolituste järele ning TALIS 2018 uuringus esile tõstetud erivajadusega õpilaste õpetamise teemaliste täiendkoolituste vajadusega.

Nii selle töö raames tehtud küsitluse kui ka TALIS 2018 uuringu tulemustest ilmnes, et õpetajad töötavad suurema koormusega kui ette nähtud, mistõttu hindavad nad oma enesetõhusust madalamalt (Taimalu, Uibu, Luik, Leijen ja Pedaste, 2020). TALIS-e tulemuste teises osas tuli välja, et osalise koormusega töötajatel, kes töötavad mitmes koolis, ei ole aega käia koolitustel. Lõputöö jaoks tehtud uurimusest selgus, et 26-st õpetajast, kes töötavad osalise koormusega, ei ole üldse aasta jooksul koolitusel käinud kuus ja 12 on käinud ühe korra, üle kahe korra on käinud vaid seitse. Küsimusele, miks ei osaletud eelmise aasta jooksul koolitustel vastas üheksa õpetajat, et töökoormus ei võimalda.

TALIS 2018 uuringust selgus, et 77% Eesti õpetajatest märkas uuringule eelnenud 12 kuu jooksul professionaalsele arengule suunatud tegevuste positiivset mõju nende õpetamispraktikale (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019). Need, kes osalesid koolitustel, tajusid kõrgemat enesetõhusust, kui need, kes koolitustel ei käinud. Sellega seoses oli ka OECD soovitus uuringus, et on vaja pöörata rohkem tähelepanu sellele, milliseid kursusi õpetaja vajab, et digivahendeid hakataks õpilaste õppimise toetamiseks rohkem kasutama ning tõuseks õpetajate enesetõhusus digivahendite kasutamisel õppetöös. TALIS 2018 uuringust ei selgu, kas õpetajate enesetõhusus sõltub koolitustel käimisest või on see hoopis vastupidi, kuid leiti positiivsed seosed õpetajate formaalses ettevalmistuses sisaldunud elementide ja õpetajate enesetõhususe digivahendite kasutamisel vahel (Taimalu, Uibu, Luik ja Leijen, 2019).

Õpetajate täienduskoolituse teema on väga oluline, sest selleks ettenähtud raha on riiklikult nii palju vähendatud, et näiteks maakoolide õpetajad ei saa juba viis aastat ainealaseid täiendkoolitusi endale lubada (Somelar, 2020).

Partsi (2019) magistritöö järelendus oli samuti, et õpetajatele kooli juhtkonna poolse toetuse, kvaliteetsete õppematerjalide ja koolituste pakkumine tekitab õpetajates enesekindlama tunde ning soovi olla digipädev ja tuua digipädevust ka ainetundidesse.

4.6 Meetodi kriitika ja edasised uuringud

Lõputöö eesmärgi täitmiseks püstitati viis uurimisküsimust, millele vastuste leidmiseks viidi läbi internetipõhine küsitlus, mida peetakse optimaalseks viisiks saada vastuseid paljudelt inimestelt. E-küsitluse nõrkuseks on, et kuna see on vabatahtlik, siis ei ole ette teada, kui palju vastuseid lõpuks laekub. Probleemiks vastuste saamisel oli see, et õpetajad on tihtipeale koormatud, nagu üks õpetaja kommenteeris, siis „pommitatakse neid igal kevadel lugematute küsitlustega“. Sellegipoolest vastas küsitlusele 85 õpetajat ja vastamismäär oli 13%. Võimalik, et küsitlusele vastamist mõjutas ka see, et aeg kattus osaliselt koolivaheajaga. Uurimuses osalejate väike arv ei võimaldanud teha suuremaid järelduksi, kuid sellele vaatamata võib tulemusi näiteks vastanute keskmise vanuse järgi pidada usaldusväärseks, sest see on sarnane TALIS 2018 uuringule vastanud õpetajate keskmise vanusega ja Eesti üldhariduskoolide kolmanda kooliastme loodusainete õpetajate vanusega ehk ligilähedane üldkogumi keskmisele.

Küsitlus oli põhjalik ja kuna küsimusi oli palju, siis ei pandud sinna eriti palju avatud küsimusi, et vastamine liiga palju aega ei võtaks. Avatud küsimustest saab küll palju teavet, kuid tavaliselt ei taheta neile hea meelega vastata ja ka antud küsitluses oli mõni vastaja need kohad tühjaks jätnud. Kuid saadud andmeid saaks ka edaspidi kasutada.

Andmeanalüüsiga seotud probleemid olid tingitud eelkõige töö autori vähesest ettevalmistusest selles valdkonnas. Valitud kirjeldava statistika meetod võimaldab teha vaid andmete esmast kirjeldamist ja kokkuvõtteid. Edasiseks uurimiseks oleks otstarbekas kasutada näiteks faktoranalüüsi või MS Exceli asemel analüüsiprogrammi SPSS (*IBM SPSS Statistics*).

Antud teemat saaks edasi uurida mitmel suunal. Kõigepealt võiks teha seoseuuringuid, et leida seoseid digipädevuse, enesetõhususe ja muude aspektide vahel. Teiseks oleks väga huvitav teha jätku-uuring ja uurida, kuidas on mõjutanud õpetajate digipädevust ja enesetõhususe hinnanguid digivahendite kasutamisel riiklik eriolukord 2020. aastal Eestis, mil kogu õpe baseerus mitme kuu vältel digivahenditel. Ilmselt on see muutnud õpetajate seisukohti nii digivahendite kasutamisel kui nende harjumusi ja oskusi. Tõenäoliselt õpiti kiiresti digivahendeid paremini kasutama, samuti hakati rakendama uusi õppemeetodeid. Edasi uurida saaks ka kvalitatiivseid meetodeid kasutades, näiteks küsitlusele lisaks teha õpetajatega sel teemal ka intervjuusid.

KOKKUVÕTE

Eestis korraldatud kolme suure õppimise ja õpetamise uuringu – Praxis 2017, TALIS 2018 ja PISA 2018 tulemustest selgus, et õpetajad kasutavad õppetöös vähe digivahendeid. Uuringu käigus otsiti kinnitust varasemate uuringute tulemustele, mille järgi ka Eesti üldhariduskoolide kolmanda astme loodusainete õpetajad kasutavad ainetundides vähe digivahendeid, sest koolides ei ole digivahendeid piisavalt, puuduvad kvaliteetsed digiõppematerjalid, IKT-teemalised koolitused ei ole tõhusad ja seetõttu on õpetajate digipädevus ja enesetõhusus digivahendite kasutamisel madal. Töö eesmärgiks oli uurida, mis põhjustel kasutavad Eesti üldhariduskoolide kolmanda astme loodusainete õpetajad ainetundides vähem digivahendeid kui OECD riikides keskmiselt.

Töö eesmärgi täitmiseks sõnastati järgnevad uurimisküsimused:

1. Kui palju, milliseid ja mis eesmärgil kasutavad loodusainete õpetajad ainetundides digivahendeid?
2. Kuidas hindavad õpetajad olemasolevate digiõppematerjalide kvaliteeti?
3. Kuidas hindavad loodusainete õpetajad oma digipädevust?
4. Kuidas hindavad õpetajad oma enesetõhusust digivahendite kasutamisel?
5. Mis mõjutab loodusainete õpetajate digipädevust ja enesetõhusust digivahendite kasutamisel?

Lõputöös kasutati uurimiseks kvantitatiivset analüüsimeetodit. Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi veebipõhine küsitlus kolmanda kooliastme loodusainete õpetajate hulgas, millele vastas 85 õpetajat. Töö käigus ilmnas, millised takistused on õpetajatel digivahendite kasutamisel, millised probleemid on koolides digivahenditega, milliseid ülesandeid õpilased digivahendites täidavad ja kuidas õpetajad oma pädevusi hindavad.

Püstitatud väited leidsid kinnitust selles osas, et kõigis koolides ei ole piisavalt digivahendeid, kuid siiski üle poole vastanud õpetajatest kasutab neid igapäevaselt. Kinnitust leidis ka see, et digitaalseid õppematerjale kasutatakse vähe, sest nende kvaliteet ei ole piisavalt hea ning õpetajad vajavad rohkem digimaterjalide koostamise teemalisi koolitusi. Kõige suuremaks takistuseks

digivahendite kasutamisel nimetati ajapuudust. Lisaks koolitustele võiks võimalik lahendus olla digiõppevara tõhusam kasutamine ja selle standardiseerimine, mis aitaks ka õpetajate ajapuudust leevendada.

Digipädevuse hindamisel olid parimad tulemused esimeses pädevusvaldkonnas ja kehvemad viiendas pädevusvaldkonnas. Hinnates enesetõhusust digivahendite kasutamisel arvas suurem osa õpetajaid, et saab digivahendite kasutamisega hästi hakkama. Teguritest, mis mõjutavad õpetajate digipädevust ja enesetõhusust, võib nimetada IKT-alastel koolitustel osalemist, tööstaaži ja õpetajate vahelist koostöö tegemist.

Töö on oluline, et saada teada, mis põhjustel loodusainete õpetajad kasutavad vähem digivahendeid ja miks nende enesetõhusus digivahendite kasutamisel on madalam kui OECD riikides keskmiselt.

Võtmesõnad: loodusainete õpetajad, digivahendid, digipädevus, digiõppematerjalid, enesetõhusus.

SUMMARY

EXAMINING THE DIGITAL COMPETENCE AND SELF-EFFICACY IN USING DIGITAL TOOLS OF SCIENCE TEACHERS OF 7–9 GRADE IN ESTONIAN GENERAL SCHOOLS

The results of three recent major learning and teaching surveys conducted in Estonia - Praxis 2017, TALIS 2018 and PISA 2018, revealed that teachers use too few digital tools in their teaching. The study confirmed the claims that teachers use few digital tools in their classes because there are not enough digital tools in schools, there is a lack of high-quality digital learning materials, information and communications technology (ICT) training is not effective and therefore teachers' digital competence and self-efficacy are low. The aim of the study was to investigate why science teachers of 7–9 grade in Estonian general education schools use too few digital tools in their lessons.

In order to fulfill the aim of the work, the following research questions were formulated:

1. How much and for what purpose do science teachers use digital tools in their lessons?
2. How do teachers assess the quality of existing digital learning materials?
3. How do science teachers assess their digital competence?
4. How do teachers assess their self-efficacy in using digital tools?
5. What affects the digital competence and self-efficacy of science teachers in the use of digital tools?

The quantitative analysis method was used in the dissertation. A web-based survey was conducted among science teachers, which was answered by 85 teachers. The work revealed what obstacles teachers have in using digital tools, what are the problems with digital tools in schools, what tasks students perform in digital tools and how teachers assess their competencies.

The claims were confirmed in the fact that not all schools have enough digital tools, but still more than half of the responding teachers use them on a daily basis. It was also confirmed that the use

of digital teaching materials is low, as their quality is not good enough and teachers need more training on the production of digital materials. Lack of time was mentioned as the biggest obstacle to the use of digital tools. A possible solution could be more efficient use of digital learning materials and its standardization, which would also help alleviate the lack of time for teachers.

In the assessment of digital competence, the best results were in the first competence area and the worst in the fifth competence area. When assessing self-efficacy in the use of digital tools, the majority of teachers thought that they could do well with digital tools. Factors influencing teachers' digital competence and self-efficacy include participation in ICT training, seniority and cooperation between teachers.

The work is important to find out why science teachers use less digital tools and why their self-efficacy in using digital tools is lower than the OECD average.

KASUTATUD KIRJANDUS

Aia, H. (2016). *Põhikooli õpilaste kaasamise võimalused digitaalse õppevara väljatöötamisel loodusainete näitel*. Magistritöö. Tallinna Ülikool, digitehnoloogiaste instituut.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.

Bekker, T., Bakker, S., Douma, I., Van der Poel ja J., Scheltenaar, K. (2015). Teaching children digital literacy through design-based learning with digital toolkits in schools. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 5, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2015.12.001>

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. British Journal of Educational Studies, 6. New York: Routledge.

Digipöörde programm 2019–2022. (2018). Kasutatud 03.01.2020,

https://www.hm.ee/sites/default/files/2_digipoorde_programm_2019-2022_4okt18.pdf

Digitaalse õppevara loomise soovitused. (i.a). Kasutatud 25.11.2019,

<https://oppevara.hitsa.ee/kvaliteet/#mis-on-digitaalne-oppematerjal>

EduLab ja EDUSPACE. (i.a). Tallinna Ülikooli haridusteaduste instituudi kodulehekül.

Kasutatud 15.04.2020, <https://www.tlu.ee/hti/haridusinnovatsiooni-keskuskoolidele-ja-lasteaedadele/edulab-ja-eduspace>

Eesti elukestva õppe strateegia 2020. (2014). Kasutatud 05.01.2020,

<https://www.hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>

European Commission. (2014). *Measuring Digital Skills across the EU: EU wide indicators of Digital Competence*. Kasutatud 23.10.2019,

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/measuring-digital-skills-across-eu-eu-wide-indicators-digital-competence>

Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Kasutatud 23.11.2019,

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-en.pdf>

Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2018). *Riigi Teataja*. Kasutatud 23.10.2019,

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021?leiaKehtiv>

Haridussilm. (i.a). Kasutatud 04.01.2020,

<https://www.haridussilm.ee/>

Haridus- ja Teadusministeeriumi 2018. aasta tulemusaruanne. (2019). Kasutatud 05.01.2020,

https://www.hm.ee/sites/default/files/htm_aruanne_2018.pdf

HITSA. (i.a). HITSA strateegia 2018–2020. Kasutatud 24.11.2019,

<https://www.hitsa.ee/sihtasutusest/visioon>

Ilomäki, L., Kantosalo, A., Lakkala, M. (2011). *What is digital competence?* In Linked portal. Brussels: European Schoolnet.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/154423/Ilom_ki_et_al_2011_What_is_digital_competence.pdf?sequence=1

ISTE digipädevuste standard õpetajatele. (2008). Kasutatud 02.01.2020,

https://media.voog.com/0000/0034/3577/files/ISTE_NETS_T_2014.pdf

Kiilaspää, K. (2016). *Õpetajate ja haridusasutuste juhtide hinnang oma digipädevusele ja läbitud IKT-alastele täienduskoolitustele*. Magistr töö. Tartu Ülikool, haridusteaduste instituut.

Koolitusprogramm Digialgus. (2014). *HITSA kodulehekül*. Kasutatud 28.01.2020,

<https://digialgus.hitsa.ee/sonaraamat/>

Koolitusprogramm Tuleviku õpetaja. (i.a). *HITSA kodulehekül*. Kasutatud 14.04.2020,

<https://tulevikuopetaja.hitsa.ee/eelmoodul/e-portfoolio/>

Krumsvik, R. J. (2011). Digital competence in the Norwegian teacher education and schools. *Hög*re utbildning, 1(1), 39–51. Kasutatud 24.11.2019,

<https://hogreutbildning.se/index.php/hu/article/view/874>

Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269–280.

<https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>

Küsitluste arhiiv. (2020). *Õpetajate Leht*. Kasutatud 16.04.2020,

<https://opleht.ee/kusitluste-arhiiv/>

Laanpere, M. (i.a). Veebipõhise õppekeskkonna loomine ja kasutamine informaatika ainetundides. Kasutatud 25.11.2019,

http://opekava.innove.ee/wpcontent/uploads/sites/6/2017/01/Veebip%C3%B5hise_%C3%B5ppekeskkonna_loomine_ja_kasutamine_informaatika_ainetundides.pdf

Laanpere, M., Pata, K., Luik, P. ja Lepp, L. (2016). *Õpetajate digipädevuste hindamismudeli uuringu aruanne*. Kasutatud 02.01.2020,

https://media.voog.com/0000/0034/3577/files/ISTE_hindamismudeli_uuringu_aruanne.pdf

- Lagerspetz, M. (2017). *Ühiskonna uurimise meetodid. Sissejuhatus ja väljajuhatus*. Tallinn: TLÜ Kirjastus.
- Leppik, C., Haaristo, H-S., Mägi, E. (2017). IKT haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.
- Loogma, K., Ruus, V.-R., Talts, L., Poom-Valickis, K. (2009). *Õpetaja professionaalsus ning tõhusama õpetamis- ja õppimiskeskonna loomine. OECD rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringu TALIS tulemused*. Tallinn: Tallinna Ülikooli haridusuuringute keskus.
- Lund, A., Furberg, A., Bakken, J., Engelen, K. L. (2014). What does professional digital competence mean in teacher education? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(04), 280–298. Kasutatud 24.11.2019, https://www.idunn.no/dk/2014/04/what_does_professional_digital_competence_mean_inteacher_e
- Mettis, K., Väljataga, T. (2019). Muutunud õpikäsitus 5: Kuidas õpetaja aega kokku hoida? *Õpetajate Leht*, 8. veebruar. Kasutatud 14.04.2020, <https://opleht.ee/2019/02/muutunud-opikasisitus-5-kuidas-opetaja-aega-kokku-hoida/>
- Mobiilne õuesõpe. (i.a). *EDULab kodulehekülg*. Kasutatud 15.04.2020. <https://edulabs.ee/naited/>
- Nesbit, J., Belfer, K., Leacock, T. (2004). *Learning Object Review Instrument (LOR). User Manual*. Kasutatud 18.01.2020, <http://web.archive.org/web/20040126041853/http://elera.matchbox.surrey.sfu.ca/eLera/Home/Articles/LORI%201.5.pdf>
- Nordén, L.-A., Mannila, L., Pears, A. (2017). Development of a self-efficacy scale for digital competences in schools. *IEEE Frontiers in Education Conference*. DOI: 10.1109/FIE.2017.8190673
- Park, S.H, Ertmer, P.A. (2007). Impact of Problem-Based Learning (PBL) on Teachers' Beliefs Regarding Technology Use. *Journal of Research on Technology in Education* 40, 247–267.
- Parts, P.-R. (2019). *Digitaalselt aktiivsete koolide pedagoogilise personali kirjeldused ja soovitud digipädevuste arendamisest*. Magistritöö. Tartu Ülikool, haridusteaduste instituut.
- Pilli, T. ja Vaikjärv, E. (2015). *Ümberpööratud klassiruumi meetod kui õppija vastutuse kujundaja*. Kasutatud 10.04.2020, https://www.ksk.edu.ee/wp-content/uploads/2016/01/KVYOA_20_10_Pilli_Vaikjarv.pdf
- PISA 2018: Eesti põhiharidus on Euroopas esikohal. (2019). *Innove kodulehekülg*. Kasutatud 30.12.2019, <https://www.innove.ee/uudis/pisa-2018-eesti-pohiharidus-on-euroopas-esikohal/>

- PISA 2018 Eesti tulemuste raport. (2019). *Innove kodulehekül*. Kasutatud 30.12.2019, https://issuu.com/innove/docs/pisa_2018-19_raportweb
- Punie, Y., Cabrera, M. (2006). *The Future of ICT and Learning in the Knowledge Society*. Luxembourg: European Commission.
- Põhikooli riiklik õppekava. (2018). *Riigi Teataja*. Kasutatud 23.10.2019, <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv>
- Shahzad, K., Naureen, S. (2017). Impact of Teacher Self-Efficacy on Secondary School Students' Academic Achievement. *Journal of Education and Educational Development*, 4, 48–72.
- Somelar, M. (2020). Vigade vältimisest õppekirjanduses. *Postimees*, 24. aprill.
- Taimalu, M., Uibu, K., Luik, P. ja Leijen, Ä. (2019). *Õpetajad ja koolijuhid elukestvate õppijatena. OECD rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringu TALIS 2018 tulemused*. Kasutatud 30.12.2019, https://www.hm.ee/sites/default/files/talis_eesti_raporti_i_osa.pdf
- Taimalu, M., Uibu, K., Luik, P., Leijen, Ä. ja Pedaste, M. (2020). *Õpetajad ja koolijuhid väärtustatud professionaalidena. OECD rahvusvahelise õpetamise ja õppimise uuringu TALIS 2018 tulemused 2.osa*. Kasutatud 01.05.2020, https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2020/04/TALIS2_kujundatud.pdf
- Teadus- ja arendusprojektid. (i.a.). *Tallinna Ülikooli kodulehekül*. Kasutatud 05.03.2020, <https://www.tlu.ee/hti/teadus/teadus-ja-arendusprojektid>
- Toomas, H. (2019). *Õpetajate eesmärgid ja põhjused info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite kasutamiseks õppetöös*. Magistritöö. Tartu Ülikool, haridusteaduste instituut.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783–805. doi: 10.1016/S0742-051X(01)00036-1

LISAD

Lisa 1. Küsitlus

Hea õpetaja!

Olete palutud osalema uurimuses, mis käsitleb digivahendite kasutamist õppetöös. Digivahenditena mõistetakse uuringus seadmeid (arvutid, tahvelarvutid, robotid jms); veebikeskkondi (veebileheküljed); tarkvara (rakendused ja programmid) ja digitaalset õppevara. Digitaalne õppevara on digitaalsel kujul (veebis, andmebaasides või digitaalsetel andmekandjatel) avaldatud õppematerjalid, sh e-õpikud, õppeotstarbelised veebivideod ja mobiilirakendused, õpimängud, elektroonilised töölehed, veebipõhised testid, õpiobjektid.

Küsimustik koosneb kolmest osast ja selle täitmiseks kulub aega umbes 20 minutit. Küsimustele ei ole õigeid ega valesid vastuseid, oluline on just Teie arvamus. Teie vastused on anonüümsed ning neid kasutatakse ainult üldistatud kujul Tartu Ülikoolis tehtava uurimistöö raames. Palun vastake kõikidele küsimustele.

Oleksin tänulik, kui vastaksite hiljemalt 8. märtsiks.

Ette tänades

Gea Kiisk

TÜ infokorralduse eriala tudeng

gkiisk@gmail.com

1. Milliseid tehnoloogilisi vahendeid on Teie koolis võimalik õppetöös kasutada? Palun märkige kõik variandid.
 - sülearvutid
 - tahvelarvutid
 - lauaarvutid
 - projektorid/ esitlusseadmed
 - mõõtmisandurid/ sensorid
 - robotikaseadmed
 - nutitahvlid
 - 3D-printer
 - muu
2. Kuidas Te hindate digivahendite (sülearvutid, tahvelarvutid, robotikakomplektid, 3D-printer jms) olemasolu Teie koolis?
 - vahendeid on piisavalt
 - on mõningad vahendid
 - vahendeid on vähe
 - vahendeid ei ole
3. Kas Teie koolis on eeskirju, mis käsitlevad digitaalsete seadmete kasutamist õppetöös?
 - jah, on
 - ei oska öelda
 - ei ole
 - muu
4. Palun märkige, kui sageli kasutate digivahendeid oma ainetunnis?
 - iga päev
 - kord nädalas
 - mõni kord kuus
 - vähem kui kord kuus
 - ei kasuta üldse
 - puudub kasutusvõimalus
 - muu

5. Palun valige sobiv vastusevariant hinnates oma digivahendite kasutamist:

- kasutan piisavalt
- võiks rohkem kasutada
- ei näe vajadust rohkem kasutada
- ei ole võimalust rohkem kasutada
- muu

6. Millistes tegevustes kasutate digivahendeid?

- rühmatööd
- kirjalikud küsimustikud/ testid
- infootsing
- harivad mängud
- tundideks ettevalmistumine
- õpilaste koduste ülesannete lahendamine
- esitluste tegemine
- muu

7. Kui sageli kasutate digivahendeid õppetöö ettevalmistamiseks?

- iga päev
- kord nädalas
- mõni kord kuus
- kord kuus
- vähem kui kord kuus
- ei kasuta üldse
- puudub kasutusvõimalus

8. Kui sageli annate õpilastele koduseid ülesandeid digivahenditega?

- iga päev
- kord nädalas
- mõni kord kuus
- kord kuus
- vähem kui kord kuus
- ei kasuta üldse
- puudub kasutusvõimalus

9. Kui sageli kasutasite sellel õppeaastal oma õppetöös järgmisi tööriistu? (iga päev, kord nädalas, mõni kord kuus, kord kuus, vähem kui kord kuus, ei kasuta üldse, puudub kasutusvõimalus).

- õpetustarkvara või praktikaprogrammid
- digitaalsed õppemängud
- tekstitöötlusprogrammid (nt Microsoft Word)
- esitlustarkvara (nt Microsoft PowerPoint)
- arvutustabelid (nt Microsoft Excel)
- multimeediumi tootmise tööriistad
- simulatsioonid ja modelleerimistarkvara
- sotsiaalmeedia (nt Facebook, Twitter)
- suhtlustarkvara (nt e-post, ajaveebid)
- arvutipõhised teabeallikad (nt veebisaidid, vikid, entsüklopeedia)
- interaktiivsed digitaalsed õppematerjalid (nt õpiobjektid)
- graafika- või joonestustarkvara
- e-portfoolid
- ümberpööratud klassiruumi vahendeid
- muu

10. Milliseid digivahendeid Te veel kasutate oma ainetundides?

- Moodle
- Padlet
- Google Forms (Microsoft Forms)
- Kahoot
- Learning Apps
- Weebly
- Youtube
- GeoGebra
- muu

11. Kuivõrd olulised on Teie hinnangul digitaalse õppematerjali puhul järgmised tegurid?

Palun hinnake skaalal: 1 – ei ole üldse oluline, 4- väga oluline

- õppimist toetav (vastab sihtrühma vajadustele)
- sisult kvaliteetne (sisuline tervik, ainealaselt ja keeleliselt korrektne)
- motiveeriv (kaasav, eakohane, arvestab eelteadmisi ja toetab õpioskuste arendamist)
- kohandata (sobib kasutamiseks erinevates õpiolukordades ja erineva taustaga õppijatega)
- interaktiivne (võimaldab õppijal ise juhtida selle kasutamist, saada õppimisele tagasisidet)
- autoriõigusi järgiv
- kasutajasõbralik
- tehniliselt korrektne ja ühilduv
- leitav

12. Millist digitaalset õppevara kasutate kõige rohkem? Palun märkige kolm valikut.

- enda loodud digiõppevara
- välismaine digiõppevara
- tasuline digiõppevara (nt Miksike, Foxcademy, Õpiveeb)
- Eesti õpikurjastuste pakutav digiõppevara
- Eksamite Infosüsteemi e-testid
- e-koolikotist leitav digiõppevara
- muu

13. Miks on Teie hinnangul vaja kasutada digivahendeid õppetöös? Palun märkige kolm olulisemat.

- õppekavas on ette nähtud
- õppetöö mitmekesisemaks muutmiseks
- endale meeldib kasutada erinevaid võimalusi
- õpilaste arendamiseks ja motiveerimiseks
- õpilaste loovuse toetamiseks
- õppetöö efektiivsemaks läbiviimiseks
- uute võimaluste/õppemeetodite sissetoomiseks
- aitab parandada õpilaste omavahelist koostööd
- soodustab õppijakeskset õppimist
- õpilased lahendavad digivahenditega ülesandeid meelsamini
- arvestab õpilaste individuaalseid vajadusi

- muu

14. Milliseid takistusi olete kogenud digivahendite kasutamisega õppetöös?

- õpilased ei oska digivahendeid kasutada
- olen ise digivahendite kasutamisel vähe kogenud
- digivahendeid ei ole piisavalt
- digimaterjalid ei ole kvaliteetsed
- koolis on halb internetiühenduse kvaliteet
- IT-kasutajatoe/ haridustehnoloogilise toe puudus koolis
- ajapuudus
- sobivate koolituste puudus
- muu

15. Milliseid ohte näete digivahendite kasutamisel õppetöös?

16. Millised on positiivsed aspektid digivahendite kasutamisel õppetöös?

17. Kas olete osalenud viimase 12 kuu jooksul IKT-alastel koolitustel:

- ei ole
- vähemalt ühel korral
- 2–5 korda
- rohkem kui 5 korda

18. Kui Te ei ole osalenud viimase 12 kuu jooksul IKT-teemalisel täienduskoolitusel, siis palun märkige põhjused (palun märkige kõik sobivad):

- ma ei ole leidnud endale sobivat koolitust
- minu eelteadmised ei ole võimaldanud mul täienduskoolitusel osaleda
- minu töökoormus/-graafik ei ole võimaldanud täienduskoolitusel osalemist
- tööandja ei andnud mulle nõusolekut osalemiseks
- ma ei saanud perekondlikel põhjustel täiendusõppest osa võtta
- täienduskoolitus toimus töö-/elukohast liiga kaugel
- minuni jõudis täienduskoolituse info liiga hilja

- muu

19. Millisel IKT-teemalisel osalesite viimati?

.....

20. Kui kasulikuks hindate IKT-alaseid koolitusi digivahendite kasutamise seisukohast õppetöös?

- väga kasulikud
- pigem kasulikud
- pigem ei olnud kasulikud
- täiesti kasutatud

21. Milliseid IKT-teemalisi koolitusi vajaksite esmajärjekorras? Palun märkige kolm olulisemat.

- õppemeetodid
- arvutikasutaja baaskoolitus
- õpilaste digipädevuse arendamine
- digitaalsete õppematerjalide loomine
- digivahendite kasutamine praktilisteks ja loovtöödeks
- turvaline käitumine digikeskkonnas
- e-kursuse loomine
- multimeedia
- robootika
- koostöö (ühistöö) vahendid
- muu

22. Kuivõrd olete nõus järgmiste väidetega.

Palun kasutage hindamisel järgmist skaalat: 1- "ei nõustu üldse", 4- "nõustun täielikult".

- Julgustan õppijaid kasutama internetti ja digivahendeid õppetöös.
- Motiveerin õppijaid andes eeskuju digivahendite kasutamisega.
- Tunnen hästi ära kvaliteetsed digivahendid.
- Tunnen ennast pädeva ja kindlana õpilaste juhendamisel digivahendite kasutamisel.
- Olen motiveeritud arendama õpilaste digivahendite kasutamist.
- Olen kindel, et saan hästi hakkama digivahendite kasutamisega ainetundides.

- Oskan koostada digivahendeid kasutades erineva raskusastmega ülesandeid.
- Oskan kasutada digivahendeid erivajadustega õpilaste toetamiseks.
- Julgen kasutada uusi digivahendeid.

II Digipädevuse hindamine

Palun hinnake skaalal 1 kuni 5 (1-pole üldse nõus; 5-olen täiesti nõus) esitatud väite kohaldumist Teie kui õpetaja igapäevatoos.

ISTE pädevusstandardi väide	1	2	3	4	5
1. Edendan ja toetan loovat ning innovaatilist mõtlemist ja leidlikkust, olles õpilastele eeskujuks.					
2. Kaasan õppijaid eluliste küsimuste ja probleemide uurimisse ning lahendamisse digivahendite abil.					
3. Olen teadmusloomes eeskujuks õpilastele ja kolleegidele, õppides koos nendega erinevates füüsilistes ja virtuaalsetes keskkondades.					
4. Kavandan või kohandan õppimise ja loovuse soodustamiseks asjakohaseid õppetegevusi, mis hõlmavad digivahendeid.					
5. Kasutan õpikeskkonnas digivahendeid, mis äratavad uudishimu ja innustavad õppijaid osalema oma õpieesmärkide püstitamisel, õppimise juhtimisel ja arengu hindamisel.					
6. Kavandan ja kohandan õppetegevusi kasutades digivahendeid, et arvestada õpilaste erinevaid õpistiile, strateegiaid ja võimeid.					
7. Demonstreerin vilumust digitehnoloogia kasutamisel ja olemasoleva teadmuse ülekandmisel uutele tehnoloogiatele ja situatsioonidele.					
8. Teen õpilaste õpiedukuse ja innovaatilisuse toetamiseks digivahendite abil koostööd õpilaste, kolleegide, vanemate ja teiste kogukonnaliikmetega.					
9. Edastan efektiivselt asjakohast teavet ja ideid õpilastele, vanematele ja kolleegidele, erinevaid digiajastu meediume ja formaate kasutades.					
10. Olen eeskujuks tänapäevaste ja tulevaste digivahendite kasutamisel uurimistegevuses ning elukestvas õppes, sh suudan leida, analüüsida, hinnata ja kasutada erinevaid infoallikaid.					
11. Soovitan, edendan ja õpetan digitaalse teabe ja tehnoloogia turvalist, seaduslikku ja eetilist kasutamist, sh autoriõiguste ja intellektuaalse omandi põhimõtete järgimist ning asjakohast allikatele viitamist.					
12. Arvestan õpilaste individuaalsete eripäradega, kasutades õppijakeskseid meetodeid ning pakkudes võrdset ligipääsu sobivatele digivahenditele.					

13. Olen eeskujuks digitehnoloogia ja teabe kasutamisega seotud etiketi järgimisel ja edendan vastutustundlikku suhtlust digikeskkonnas.					
14. Demonstreerin liidrivõimeid uute digitehnoloogiate juurutamise visiooni kujundamisel, panustan ühisotsustusse ning arendan kolleegide eestvedamis- ja digitehnoloogiaoskusi.					
15. Õpetajana analüüsin ja mõtestan regulaarselt ajakohaseid uuringuid ja toimivaid praktikaid õppimise toetamisel digivahenditega.					

III Taust

1. Kas olete
 - naine
 - mees
2. Palun märkige oma vanus:

Vanus

3. Milliseid aineid õpetate?

.....

4. Kui kaua olete õpetajana töötanud?

.....

5. Millise koormusega te töötate?

- täistööaeg
- osaline koormus
- osaline koormus rohkem kui ühes koolis
- muu

6. Milline on teie haridus?

- keskharidus
- keskeriharidus keskhariduse baasil
- bakalaureusekraad või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon
- magistrikraad või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon
- doktorikraad või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon

7. Mitu aastat tagasi lõpetasite oma viimase tasemeõppe? Palun märkige järgmisse lünka:

- Õpin praegu kõrgkoolis
- muu

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Gea Kiisk,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

„Eesti üldhariduskoolide III kooliastme loodusainete õpetajate digipädevus ja enesetõhusus digivahendite kasutamisel“, mille juhendaja on Katrin Kannukene,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

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.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Gea Kiisk

24.05.2020