

Tallinna Ülikool
Digitehnoloogiate instituut

INTERAKTIIVSETE TAHVLITE KASUTAMINE
EESTI KOOLIDES – HETKESEIS JA VÄLJAKUTSED

Magistritöö

Autor: Tuuli Tomson

Juhendaja: Hans Põldoja

Autor:	“...”	2018
Juhendaja:	“...”	2018
Instituudi direktor:	“...”	2018

Tallinn 2018

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Käesolevat tööd ei ole varem esitatud kaitsmisele kusagil mujal.

Kuupäev:

Autor:

Sisukord

Sissejuhatus	4
1 Ülevaade interaktiivsete tahvlite kasutamisest õppetöös	6
1.1 Interaktiivse tahvli olemus ja tehnoloogia.....	6
1.2 Interaktiivse tahvli rakendamise pedagoogilised lähtekohad	14
1.3 Senised uurimistulemused interaktiivsete tahvlite kasutamisest	17
1.4 Kokkuvõte	22
2 Uurimistöö metoodika.....	23
2.1 Uuringu ülesehitus	23
2.2 Valim.....	24
2.3 Uuringu instrumendid ja andmeanalüüs.....	26
3 Uurimistulemused	28
3.1 Hetkeseis interaktiivsete tahvlite kasutamisel Eesti üldhariduskoolides	28
3.2 Õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite rakendamisest õppetöös.....	34
3.3 Soovitused interaktiivsete tahvlite senisest efektiivsemaks rakendamiseks	44
4 Uurimistulemuste arutelu	49
Kokkuvõte	53
Summary	55
Kasutatud kirjandus	57
Lisad.....	61
Lisa 1. Ankeetküsimustik.....	61
Lisa 2. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eelistest	73
Lisa 3. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite puudustest	74
Lisa 4. Interaktiivseid tahvleid kasutavate õpetajate ootused tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös	75

Sissejuhatus

Uute tehnoloogiate kasutamine hariduses mõjutab õpetamist ja õppimist. Tehnoloogiate kasutamine muudab õpetamise mitmekesisemaks ja efektiivsemaks, aga selleks tuleb valida sobivad meetodid ja õige õpidisain. Üheks võimalikuks tehnoloogiaks, mida koolidele pakutakse, on interaktiivne tahvel.

Mitmetes maades või piirkondades on interaktiivsed tahvlid rakendatud riiklikult koolidesse. Nii on toimunud näiteks Ühendkuningriigis, Türgis ja Austraalias (Akcaoglu, Gumus, Bellibas, & Boyer, 2015; Karsenti, 2016). Interaktiivsed tahvlid jõuavad üha enam koolidesse ka Eestis. Näiteks mitmes riigigümnaasiumis on interaktiivne tahvel ette nähtud igasse klassiruumi. Sweeney (2013) tõdeb, et tehnoloogial iseenesest ei ole ei positiivset ega negatiivset mõju õpetamisele klassiruumis ning interaktiivsed tahvlid saavad olla vaid nii efektiivsed kui on neid saatev pedagoogika. HITSA¹ ning tahvlite edasimüüjad pakuvad õpetajatele ja haridustehnoloogidele koolitusi, kuidas interaktiivseid tahvleid kasutada. Interaktiivsete tahvlite võimalusi on tutvustatud nii hariduskonverentsidel kui haridusportaalil Koolielu. Ometi võib koolides ringkäike tehes näha, et tahvlite interaktiivsus on välja lülitatud.

Teiste riikide kogemused on samuti vasturääkivad. Karsenti (2016) toob välja, et kuigi uuringuid on antud teema kohta tehtud arvukalt, ei ole siiski palju teada, kuidas tegelikult interaktiivseid tahvleid kasutatakse ning milline on nende reaalne mõju õpitulemustele, kuna paljud erinevad juhtumiuuringud põhinevad eeskujulike ja motiveeritud õpetajate töö. Interaktiivsete tahvlite rakendamine võib olla tagasiminekuks õpetajakesksele õpetamisele, sest antud tahvel on pigem õpetaja töövahend töötamiseks kogu klassiga klassiruumi ees (Sweeney, 2013).

Teadusuuringuid interaktiivsete tahvlite kasutuse kohta Eestis on tehtud vähe. Enamasti on needki juhtumiuuringud, mille valim on väike (Joa, 2015; Otsa, 2014; Voode, 2012). Seega on oluline välja uurida, milline on hetkeseis Eesti koolides antud valdkonnas, kuidas ja kas õpetajad interaktiivseid tahvleid kasutavad, milliste

¹ HITSA – Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus

probleemidega kokku puutuvad ning millised on õpetajate ootused ja vajadused. Teema valikul lähtuti probleemist, et koolides on üha enam interaktiivseid tahvleid, kuid nende eesmärgipärast rakendust ei ole Eesti üldhariduskoolides palju uuritud.

Antud uurimistöö eesmärk on välja selgitada, kuidas kasutatakse Eesti üldhariduskoolides interaktiivseid tahvleid, millised on õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite puuduste ja eeliste kohta ning kuidas neid senisest efektiivsemalt õppetöös rakendada.

Antud eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Millised on senised kogemused interaktiivsete tahvlite kasutamisel õppetöös?
- Milline on hetkeseis interaktiivsete tahvlite kasutamisel Eesti üldhariduskoolides?
- Millised on õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eeliste ja puuduste kohta õppetöös?
- Kuidas rakendada interaktiivseid tahvleid õppetöös senisest efektiivsemalt?

Käesolev töö koosneb neljast peatükist. Töö esimeses peatükis antakse kirjanduse analüüsi põhjal ülevaade interaktiivsete tahvlite olemusest ja tehnoloogiast, pedagoogilistest lähtekohtadest ning seni tehtud uurimistulemustest nii teistes maades kui Eestis. Teises peatükis esitatakse uurimistöö metoodika. Kolmandas peatükis antakse uuringu tulemuste põhjal ülevaade hetkeseisust interaktiivsete tahvlite kasutamisel Eesti koolides ning tuuakse välja õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eelistest ja puudustest ning ootused tahvlite rakendamisel õppetöös. Neljandas peatükis esitatakse uurimistulemuste arutelu ning soovitused, kuidas rakendada interaktiivseid tahvleid senisest efektiivsemalt õppetöös.

1 Ülevaade interaktiivsete tahvlite kasutamisest õppetöös

Käesolevas peatükis antakse kirjanduse põhjal ülevaade interaktiivsete tahvlite kasutamisest õppetöös. Esimeses alapeatükis tutvustatakse interaktiivse tahvli olemust ja tehnoloogiat ning võrreldakse kahe Eesti üldhariduskoolis enam kasutatava tahvlitootja tarkvara. Teises alapeatükis tutvustatakse pedagoogilisi lähtekohti interaktiivsete tahvlite rakendamisel. Kolmas alapeatükk analüüsib seni tehtud uuringuid interaktiivsete tahvlite rakendamisest õppetöös.

1.1 Interaktiivse tahvli olemus ja tehnoloogia

Interaktiivse tahvli tehnoloogia all mõistetakse süsteemi ekraanist, projektorist ning arvutist. Komponendid võivad omavahel ühenduda erinevalt, näiteks USB-kaablite abil või juhtmevabalt. Projektori abil kuvatakse arvutis olev sisu ekraanile. Kasutaja saab sõrme või pliiatsi abil tahvlit puudutada, mis võimaldab kasutajal vahetut interaktsiooni ekraanil kuvatava sisuga.

Uurijad on interaktiivse tahvli olemust defineerides pööranud tähelepanu tehnoloogia erinevatele aspektidele. Varasemad uuringud toovad välja tehnoloogia sobivuse töötamiseks kogu klassiga (Gillen, Staarman, Littleton, Mercer, & Twiner, 2007; Lewin, Somekh, & Steadman, 2008). Türel (2011) ning Serow ja Callingham (2011) rõhutavad interaktiivse tahvli mõiste juures selle lubavust kasutada sisu interaktiivselt. Tertemiz, Sahin, Can ja Duzgun (2015) ning De Vita, Verschaffel ja Elen (2018) toovad esile, et tehnoloogia on sobiv kasutamiseks ka õpilaste poolt ning võimaldab neil kombineerida ja töödelda erinevates tarkvaraprogrammides loodud õppesisu otse ekraanil.

Interaktiivsete tahvlite kasutamine haridusasutustes algas 1990. aastate lõpus. Kaks esimest suuremat interaktiivsete tahvlite tootjat olid SMART Technologies² ja Promethean³. Antud firmade tahvlid on populaarsed ka Eesti üldhariduskoolides. Esimeseks interaktiivseks tahvliks loetakse SMART tahvlit (Chaudhary, Agrawal, & Jharia, 2014). Selle loojateks on David Martin ja Nancy Knowlton, kes hakkasid juba

² <https://home.smarttech.com>

³ <https://www.prometheanworld.com>

1986. a uurima võimalusi arvuti ja tahvli ühendamiseks ning asutasid aasta hiljem oma firma, millest tänaseks ongi välja kasvanud SMART Technologies. 1991. aastal esitlesid nad esimest tarka tahvlit (Chaudhary et al., 2014). Prometheani firma asutajaks on Tony Cann ning esimest Prometheani interaktiivset tahvlit tutvustati 1996. aastal. Erinevalt SMART tahvlist kavandati Prometheani tahvlid algselt kohe haridusvaldkonnas kasutamiseks (Speed, 2012).

1.1.1 Interaktiivsete tahvlite tehnoloogiad

Haridusvaldkonnas kasutatakse erinevatel tehnoloogiatel põhinevaid interaktiivseid tahvleid. Igal tehnoloogial on omad puudused ja eeliseid. Interaktiivsete tahvlite enamlevinud tehnoloogiad on:

- puutetundlik tehnoloogia;
- elektromagnetiline tehnoloogia;
- infrapunatehnoloogia;
- ultraheli (infrapuna) tehnoloogia.

Puutetundlikul tehnoloogial põhinev tahvli esikülg on tehtud sünteetilisest materjalist, enamasti polüestrist, mis teeb tahvli pinna väga elastseks (Oliveira et al., 2015). Tahvlil on tugev tagapool, tagakülje eesmine osa on kaetud vastupidava kihiga, mis on eraldatud väga õhukese õhupadjaga. Tahvlit puudutades õhukiht kahe materjali vahel kaob ning puude registreeritakse elektrooniliselt (Kudale & Wanjale, 2015). Antud tehnoloogia ei vaja spetsiaalset pliiatsit, tahvel tunneb ära sõrme või muu eseme (Oliveira et al., 2015). Antud tahvlid on täpsed, kuid nad ei tee vahet juhusliku puudutuse ja tahtliku puudutuse vahel, samuti ei ole tahvli välispind väga tugev (Veelmaa, 2010). SMART Board 600 tahvlid on ühed levinumad, mis põhinevad antud tehnoloogial.

Elektromagnetilise tahvli puhul asub tahvli pinna sees tihe traatvõrestik, mis tekitab elektromagnetilise välja. Teine sarnane võrestik töötab vastuvõtjana, tuvastades tahvlit puudutanud pliiatsi asukoha. Selliste tahvlite puutetundlikkus on kõrge kvaliteediga, kuid tahvel töötab vaid spetsiaalsete pliiatsitega (Kudale & Wanjale, 2015). Antud tehnoloogiat kasutab näiteks Prometheani ActivBoard 300.

Infrapunatehnoloogial põhinev tahvel on interaktiivne ekraan, mis on ühendatud arvuti ja projektoriga. Tahvlile kinnitatud infrapunasensor tunneb ära pliiatsi, sõrme vm

esemega tehtud liigutused. Infrapunakiir püüab kinni liigutuse, kui kasutaja puudutab tahvlit (Kudale & Wanjale, 2015). Infrapunatehnoloogiat kasutavad näiteks QOMO⁴ tahvlid.

Ultraheli (infrapuna) tehnoloogia eelis on võime muuta igasugune valge tahvel interaktiivseks. Antud seadme puhul kinnitatakse tahvli nurka vastuvõtja ning patareide või akuga varustatud pliiatsiga puudutatakse tahvlit. Antud tahvlid on tundlikud välise valguse suhtes, seetõttu peab klassiruumis olema pimendamise võimalus (Betcher & Lee, 2009). Ultrahelitehnoloogiat kasutab näiteks Mimio⁵ tahvel.

1.1.2 Interaktiivsete tahvlite tarkvara ning funktsioonid

Interaktiivsete tahvlitega saab kasutada erinevaid arvutiprogramme. Spetsiaalselt loodud interaktiivsete tahvlite tarkvara võimaldab õpetajatel ise luua erinevaid õpitegevusi. Paraku on igal tahvlitootjal selleks oma tarkvara (Sild et al., 2015). Tarkvarad võimaldavad importida interaktiivsete tahvlite failitüüpe ja eksportida materjali PDF, PPT ning pildifailiks. Enamus tarkvarasid võimaldavad allajoonimist, ekraanikatet (maski), „lukuauku“⁶, annoteerimist, salvestamist, käekirja tuvastust, suumingut ning ekraanipildi jagamist interneti teel (Türel & Demirli, 2010). Juhtivad tahvlitootjad on viimasel ajal pööranud tähelepanu ka lisavõimalustele nagu veebipõhine koostöö, tagasiside saamine tunni käigus ja mängupõhine õpe, püüdes leida võimalust siduda antud tehnoloogia kaasaegsete õpiteooriatega. Kahe enamlevinud tahvlitootja, SMART Technologies ja Prometheani, tarkvara võrdlus on toodud tabelis 1.

⁴ <http://www.qomosolutions.com/>

⁵ <https://mimio.boxlight.com/>

⁶ Pildist, tekstist vms väikese osa näitamine

Tabel 1. SMART Notebook ja ActivInspire tarkvara võrdlus

	SMART Notebook	Promethean ActivInspire
Platvorm	PC, Mac, Linux	PC, Mac, Linux
Pliiatsihoidja (ingl <i>Pen tray</i>)	Jah	Ei
Litsents	1 aasta tasuta, edasi aastamaks	Tahvliga tasuta kaasa
Kasutaja- profiilid	Ei	Jah
Sisseehitatud galerii	Audio- ja pildifailid	Audio- ja pildifailid
Tunni loomise töövahendid	Lesson Activity Tool Kit	Lesson Building Tools
Lisamaterjalid	http://exchange.smarttech.com	https://prod.classflow.com/classflow/#!/marketplace
Failide import	PPP, Notebook, Flipchart, CFF (.iwb)	PPP, Notebook, Flipchart, CFF (.iwb), PDF
Failide eksport	PPP, Notebook, CFF (.iwb), PDF, pildifailid	Flipchart, CFF (.iwb), PDF, pildifailid
Annoteerimine	Pliiats, kustutamine, allajoonimine, kujundid	Pliiats, kustutamine, allajoonimine, kujundid
Matemaatika tööriistad	Jah	Jah
Käekirja- ja kujundite tuvastus	Jah	Jah
Hääle salvestamine	Jah	Jah
Tunni salvestamine	Jah	Jah
Kihid	Jah	Jah

SMART tahvli tarkvara komplekt (SMART Learning Suite⁷) hõlmab õppetunnis kasutatavaid materjale, hindamist, koostööd õpilaste vahel ning mängupõhist õpet. Komplekt sisaldab interaktiivse tahvli tarkvara (SMART Notebook⁸), mängulisi tegevusi (SMART lab⁹), kiiret tagasisidet (SMART response2¹⁰), koostööd (SMART amp¹¹) ja võimalust jagada õppetundide sisu veebipõhiselt (SMART Learning Suite Online¹²). Lisaks erinevate interaktiivsete tegevuste loomisele, võimaldab SMART Notebook kahe kasutaja üheaegset tööd tahvlil, kasutada internetilehekülgi, vaadata YouTube'i videoid ning salvestada helifaile otse tarkvara sees, salvestada tundi, viia tundi läbi iPadilt, integreerida õppetöösse õpilaste endi digivahendite kasutamist, kasutada sisseehitatud matemaatika tööriistu ja GeoGebra¹³ rakendust ning SMART dokumendikaamerat. SMART response 2 võimaldab lisada küsimusi SMART Notebook tarkvaraga koostatud tunnisule. SMART amp on veebipõhine platvorm, mis võimaldab koostööd ning tunnisisu jagamist. SMART Learning Suite Online pakub võimalust jagada SMART Notebook tarkvaraga loodud õppesisu õpilastega nende nutiseadmete kaudu (SMART Technologies, 2018).

Ka Promethean pakub lisaks tarkvarale tervet süsteemi kaasaegse õppe läbiviimiseks. Prometheani interaktiivse tahvli süsteem hõlmab spetsiaalset tahvlile loodud tarkvara ActivInspire¹⁴ koos Classflow¹⁵ veebipõhise keskkonnaga. ActivInspire tarkvara võimaldab luua erinevaid tunde ning esitlusi (ingl *flipchart*), kaasates ka matemaatika ja meedia tööriistu. Tunnikavade ja esitluste võimalused on äärmiselt mitmekesised, võimaldades annoteerimist, tööd erinevate objektide ning kihtidega, töölaual ja veebis olevate materjalidega. Lisaks saab kasutada ActivInspire sisseehitatud materjale. ActivInspire tarkvara on võimalik kasutada kahes sättes: Primary, mis on mõeldud algklasside õpilastele, ja Studio, mis sobib vanemate õpilaste jaoks. Kohese tagasiside

⁷ <https://education.smarttech.com/products/smart-learning-suite>

⁸ <https://education.smarttech.com/en/products/notebook>

⁹ <https://education.smarttech.com/en/products/smart-learning-suite/smart-lab>

¹⁰ <https://education.smarttech.com/products/smart-learning-suite/smart-response-2>

¹¹ <https://education.smarttech.com/en/products/smart-amp>

¹² <https://education.smarttech.com/en/products/smart-learning-suite/online>

¹³ <https://www.geogebra.org>

¹⁴ <https://www.prometheanworld.com/products/lesson-delivery-software/activinspire/>

¹⁵ <https://classflow.com>

saamiseks saab kasutada klikkereid ActiVote¹⁶ ja/või ActivExpression2¹⁷. Classflow on veebipõhine keskkond, mis võimaldab luua juhitud esitlusi koos testide ja küsitlustega. Keskkond aitab kaasa õpilastevahelisele koostööle, kus õpetaja saab jagada ülesandeid ning õpilased organiseerida oma õppematerjale. Keskkonnas on võimalik kasutada digitaalseid õpimärke (Promethean, 2018).

QOMO tahvlid töötavad Flow!Works¹⁸ tarkvara abil. Tarkvara hõlmab erinevaid interaktiivseid tegevusi, sisaldades muuhulgas annoteerimist, multimeedia tööriistu, eraldi matemaatika, füüsika ja keemia tööriistu, testide läbiviimise võimalust, sisseehitatud materjalide kasutamist. Võrreldes SMART Notebooki ja ActivInspire tarkvaradega jääb Flow!Works oma võimaluste poolest tagasihoidlikumaks, kuid on ikkagi igapäevases õppetöös hästi rakendatav (QOMO, 2018).

Open-Sankoré¹⁹ on tasuta vabavara, mis on loodud õpetajate poolt õpetajatele kasutamiseks. Kahjuks antud tarkvara enam edasi ei arendata. Alternatiiviks on OpenBoard²⁰, mis põhineb Open-Sankoré tarkvaral. Tarkvara sisaldab traditsioonilisi õpetamise tööriistu nagu annoteerimine, objektide liigutamine, piltide lisamine, kustutamine, kompass, kalkulaator. Lisaks on võimalik kasutada veebi, audio-, video- ja pildifaile, animatsiooni. OpenBoard võimaldab ka interaktiivseid tegevusi, tunni salvestamist ja töölaual annoteerimist.

Lisaks interaktiivsete tahvlitele mõeldud tarkvarale saab kasutada ka alternatiivseid platvorme. Üheks nutiseadmetele mõeldud rakenduseks on Smoothboard Air²¹, mis on ühistööks mõeldud interaktiivse valgetahvli tarkvara iPadidele ja Chromebookidele. Veel saab kasutada veebipõhiseid valgetahvleid, näiteks GroupBoard²². Saab kasutada ka tasulist interaktiivse tahvli tarkvara, näiteks RM Easiteach²³.

¹⁶ <https://support.prometheanworld.com/product/activote>

¹⁷ <https://support.prometheanworld.com/product/activexpression2>

¹⁸ <http://www.qomosolutions.com/products/accessories/flowworks/>

¹⁹ <https://web.archive.org/open-sankore.org/>

²⁰ <http://openboard.ch/index.en.html>

²¹ <http://www.smoothboard.net>

²² <https://www.groupboard.com>

²³ <http://www.easiteach.com>

1.1.3 Interaktiivsed tahvlid Eesti üldhariduskoolides

Interaktiivsed tahvlid jõudsid Euroopasse 1990. aastate teisel poolel. Eestis jõudis interaktiivne tahvel üldhariduskooli aastal 2003, selleks kooliks oli Rahumäe põhikool. 2006. aastal on neid Eesti koolides juba 300 (Otti, 2006). Populaarsemad tahvlid Eesti klassiruumides on SMART Board, Prometheani ActivBoard, QOMO ja ĕno.

2013. aastal läbiviidud üleeuroopalisest uuringust selgus, et Euroopa Liidus keskmiselt on igas kolmandas klassis interaktiivne tahvel ehk umbes 1 interaktiivne tahvel 100 õpilase kohta (Wastiau et al., 2013). Uuringust selgus ka, et umbes 30% 8. klassi õpilastest ning 20% 11. klassi õpilastest kasutas interaktiivset tahvlit vähemalt korra nädalas. Eesti puhul olid need näitajad vastupidised, vastavalt 20% ja 30%. Samast uuringust selgus ka, et Euroopa Liidus keskmiselt umbes 50% 8. ja 60% 11. klassi õpilastest ei olnud seda tehnoloogiat kunagi kasutanud. Eesti puhul olid antud näitajad vastavalt 24% ja 19%. Võrreldes eelmise 2006. aasta üleeuroopalise uuringuga loetakse interaktiivset tahvlit nüüd kujunevaks tehnoloogiavaldkonnaks (ingl *emerging technology*) (European Commission, 2013). Samalaadne uuring on Euroopa Liidu riikides äsja uuesti läbi viidud, kuid kahjuks ei ole selle tulemused veel kättesaadavad.

Eestis on uurimistöid interaktiivsete tahvlite kohta tehtud vähe. Joa (2015) uuris interaktiivsete tahvlite kasutamist matemaatikatundides kahe õpetaja kolme matemaatikatunni põhjal. Antud tundides kasutati nii interaktiivse tahvli interaktiivseid funktsioone kui ka erinevaid sellega ühilduvaid programme. Autor toob välja, et kuigi õpetajate intervjuudest selgus, et osades tundides kasutavad interaktiivset tahvlit ka õpilased, muutis vaadeldud tundides interaktiivne seade tunnid õpetajakeskseks, võimaldades vaid mõnedel juhtudel õpetaja ja õpilaste vahelist dialoogi.

Vaidre (2014) uuris 411 Tartu linna ja maakonna ning Võru linna ja maakonna 8. ja 9. klassi õpilaste suhtumist interaktiivsete tahvlite kasutamisse loodus- ja reaalainete tundides seoses aine meeldivuse, puutetahvli kasutamise sageduse, puutetahvilil töö tegemise võimaluse ja õpetaja tegevusega puutetahvilil. Sama autor on uurinud ka interaktiivsete tahvlite eeliseid ja probleeme kahe Tartu linna kooli reaalainete õpetajate näitel (Vaidre, 2012).

Voode (2012) uuris interaktiivsete tahvlite kasutamist ainetundides klassiõpetajate näitel. Kvalitatiivses juhtumiuuringus osales kaks õpetajat Valga linnast. Autor toob välja, et interaktiivset tahvlit saab kasutada erinevates õppeainetes, õpetajad kasutasid tahvlit peamiselt frontaalsel õpetamisel ning koolituse läbimine aitas kaasa tehnoloogia integreerimisel õppetöösse.

Veel on uuritud interaktiivsete tahvlite kasutamist lasteaias. Otsa (2014) leidis, et interaktiivse tahvli kasutamine pakkus lasteaiasõpetajatele mitmeid lisavõimalusi, sealhulgas ka tähelepanu haaramises ning tegevuste läbiviimise mugavustes. Antud töös tuuakse välja vajadus ühtse õppematerjalide andmebaasi järele. Sillat (2015) võrdleb interaktiivsete tahvlite kasutamist Eesti ja Inglismaa lasteaedades. Autor toob välja mõlema riigi puhul tahvli kasutamise tähtsusena võimaluse kaasata aktiivselt kõik lapsed terve rühmaga koos töötamisel ning tahvlite multimodaalsust õppetöö toimumisel nii suuremas rühmas kui ka individuaalselt.

1.2 Interaktiivse tahvli rakendamise pedagoogilised lähtekohad

Interaktiivsete tahvlite tulek haridusse oli tihedalt seotud nende tootjatega ning sõltus hariduspoliitika kujundajatest. Sellistes tingimustes on oht, et kallis töövahend ei ole mitte pedagoogikapõhine (ingl *pedagogy-led*), vaid tehnoloogiapõhine (ingl *technology-led*) (Gillen et al., 2007). Interaktiivsete tahvlite tehnoloogial endal ei ole mõjuvõimu, vaid selle tõeline mõju sõltub õpetajast ja pedagoogikast, mille õpetaja kaasa toob (Sweeney, 2013). Mitmed interaktiivsete tahvlite uurijad toovad välja pedagoogilise poole olulisuse tehnoloogia kasutamisel klassiruumis (Šumak & Šorgo, 2016; Tatli & Kiliç, 2015; Türel & Demirli, 2010). Ometi ei ole käesoleva ajani palju teada, milline on interaktiivsete tahvlite tegelik mõju õpitulemustele ning uurimistulemused interaktiivsete tahvlite pedagoogilisest mõjust on vasturääkivad (Karsenti, 2016).

Interaktiivsete tahvlite kasutamise pedagoogilised lähtekohad on mõjutatud õpetajate uskumustest pedagoogikast, aga ka sellest, mis tasemel tehnoloogia kasutaja ta on. Betcher ja Lee (2009) märgivad ära kolm faasi interaktiivsete tahvlite kasutamisel õppetöös. Esimeses faasis rakendavad õpetajad interaktiivseid tahvleid ilma tehnoloogia interaktiivseid omadusi kasutamata. Teises faasis püüavad õpetajad leida rakendust puutetahvlile, lisades tundidesse interaktiivsust, kohandades olemasolevaid materjale kasutamiseks interaktiivse tahvli abil ning salvestades ja jagades materjale teiste õpetajatega. Kolmandas faasis kasutab ja loob õpetaja interaktiivse tahvli abil väga erinevaid õppematerjale, kus õpilased saavad ise osaleda aktiivsed teadmuse loomises. Põhjalik on ka Beauchamp (2004) koostatud 5-etapiline mudel, mille alusel jagatakse õpetajad viide rühma: (1) õpetajad, kes kasutavad interaktiivset tahvlit tavalise tahvlina, (2) õpipoisid, (3) algajad kasutajad, (4) edasijõudnud kasutajad ning (5) sünergilised kasutajad. Sünergilises faasis on interaktiivne tahvel vahend nii õpilastele kui õpetajale koos uue teadmuse loomisel. Eksperttasemel kasutaja planeerib oma tunni kasutades mitmeid multimodaalseid vahendeid (näiteks tunni eesmärgid, ajamõõtmise tarkvara, juhusliku nime genereerija, interaktiivsed tegevused ja mängud, heliklipid, eelmisel tunnil tahvliga salvestatu, veebibrauser), seades need tunni alguseks valmis. Peale etteplaneeritud tegevuste on ta valmis reageerima ka tehnoloogia kasutamisele spontaanselt, vastavalt tunni käigu vajadusele (Beauchamp & Kennewell, 2013). Antud mudelite kohaselt liigub õpetaja traditsioonilise,

frontaalse õpetusviisi juurest kõrgema, interaktiivse pedagoogika suunas (Aflalo, Zana, & Huri, 2018). Osad uuringud on näidanud, et õpetajad ei jõua interaktiivse faasini ning jäävad vaid esimesele ja teisele tasemele (Aflalo et al., 2018; Akcaoglu et al., 2015; Alparslan & Içbay, 2017).

Mitmed autorid on välja toonud õpetaja haridustehnoloogilise pädevuse olulisuse interaktiivse tahvli kasutamisel. Näiteks Luo ja Yang (2016) leidsid, et rakendada klassiruumis aktiivõpet, peab õpetajatel olema piisavalt pädevusi interaktiivset tahvlit kasutada. Miller ja Glover (2010) toonitavad, et õpetaja tehnoloogia kasutamise oskus professionaalsel tasemel on tähtis, et osata rakendada sobivaid tahvlite võimalusi vastavalt õpetamisviisile. Õpetaja tehnoloogia kasutamise oskus professionaalsel tasemel on tähtis, et osata rakendada sobivaid tahvlite võimalusi vastavalt õpetamisviisile. Ka Tatli ja Kiliç (2015) on oma uurimuses leidnud, et kõrgema professionaalsusega õpetajad ning suurema arvutialaste oskustega õpetajad kasutavad tahvli interaktiivseid omadusi rohkem. Samas uurimuses tuuakse välja, et mida rohkem õpetaja kasutab interaktiivset tahvlit, seda rohkem ta kasutab ka tahvli interaktiivseid võimalusi. Akcaoglu et al. (2015) on leidnud, et õpetajad, kes on harjunud oma töös kasutama tehnoloogiat, on valmis integreerima uut vahendit eesmärgipäraselt õppetöösse.

Betcher ja Lee (2009) räägivad interaktiivse tahvli abil õpetamise juures ka konstruktivistlikust õpikäsitusest ning teadmuse konstrueerimisest õpilaste koostöö tulemusena. Konstruktivistliku õpikäsituse kohaselt toimub õppimine, kui õppija mingil viisil suhestub sellega – puudutab, manipuleerib, liigutab ja mängib sellega. Selliselt avastades ja manipuleerides konstrueeritakse uus teadmine. Ka Türel (2011) rõhutab, et tahvlite õige kasutamine aitab teadmust konstrueerida läbi õpilaste aktiivse osalemise, koostöö ja interaktsiooni.

Hennessy ja Londoni (2013) kohaselt on interaktiivne tahvel suurepärane vahend, mis toetab dialoogilist õppimist, kuna dialoog laieneb lihtsast kõnest ja žestidest kaugemale. Õpetaja saab kasutada lisaks digitaalsete artefakte: pilte, teksti jms. Läbi interaktiivse koostöö saab antud objekte liigutada ehk manipuleerida. Ka Harlow, Cowie ja Heazlewood (2010) rõhutavad, et interaktiivne tahvel võimaldab õpilastel astuda dialoogi uute mõistetega, mis omakorda pakub uusi viise kontseptsioonidest arusaamiseks. Õpilaste ja õpetajate koostöös ning läbi kollektiivse kontrolli saavad nii

tekkida uued dialoogid. Samas Aflalo et al. (2018) uurimistöös saadi tulemuseks, et õpetamine interaktiivse tahvli abil hõlmas küll õpilaste interaktisiooni antud tahvliga, kuid dialoogiline interaktsioon ei olnud märkimisväärne. Probleemi lahendusena näevad antud uurijad õpetajakoolitust, et õpetajad ei püüaks kohandada vanu õpetamismeetodeid uuele vahendile, vaid rakendaksid uusi, tehnoloogiaga sobivaid meetodeid.

Betcher ja Lee (2009) tõdevad, et pedagoogilisest lähtekohast on oluline see, kuidas õpetajad valmistavad õppematerjale ette kasutades tarkvara ning tahvli interaktiivseid võimalusi, nii, et need aitavad õpilastel füüsiliselt või vaimselt astuda interaktsiooni õppematerjaliga. Tahvli interaktiivne loomus võib tähendada erinevate õppeainete ja erinevate õpetajate puhul erinevaid asju, kuid kõige olulisem on selle juures, et õpilane oleks aktiivne osaleja ideede ja kontseptsioonide omandamisel. Ka Luo ja Yang (2016) märgivad, et õpilaste aktiivne osalus õppeprotsessis on oluline. Selleks peab õpetajatel olema piisavalt digipädevusi ning teadmisi õpidisainist, et saada võimalikult suurt kasu antud tehnoloogiast.

Alparslan ja Içbay (2017) tõdevad, et ilma interaktiivse tahvli ning õpetaja ja õpilase oma seadme ühenduseta jääbki see tehnoloogia ebatäielikuks. Probrand (2016) toob välja, et tahvleid tootvad firmad töötavad uute tehnoloogiate kallal, mis püüavad seda probleemi lahendada. Hetkel on sellised interaktiivsed paneelid veel koolide jaoks väga kallid ning just õpetaja on see, kes peab oskama kasutada olemasolevat interaktiivse tahvli tehnoloogiat kaasaja õpiteooriatega kooskõlas (Suchánek, 2017).

1.3 Senised uurimistulemused interaktiivsete tahvlite kasutamisest

Interaktiivsed tahvlid on olnud erinevate maade koolides kasutusel vähemalt paarkümmend aastat. Mitmetes maades toetatakse nende paigaldamist koolidesse riiklikult. Suurimad interaktiivsete tahvlite rakendajad koolides on Ühendkuningriigid, Taani, Holland, Austraalia, USA, Türgi ja Kanada (Hennessy & London, 2013; Karsenti, 2016).

Interaktiivsete tahvlite kohta on tehtud rohkesti uurimistöid, millest üldistavaid järeldusi teha ei saa. Karsenti (2016) toob välja, et paljudes sellistes eksperimentides ning juhtumiuuringutes kasutavad interaktiivset tahvlit pühendunud õpetajad, kes on need täielikult oma töösse integreerinud. Türel ja Johnson (2012) leidsid, et varasemad uuringud on spetsiifilised ja ainekesksed või on valimi suurus väga väike. Tatli ja Kiliç (2015) töid välja, et vähesed autorid on uurinud tahvlite interaktiivsete omaduste kasutussagedust õpetajate poolt. Kuid ilma interaktiivsete omadusteta kasutatakse antud tahvlit lihtsalt ekraani ning tavalise projektorina, mis ei ole selle seadme rakendamise eesmärk.

Peatüki kirjanduse analüüs keskendub kolmele valdkonnale, mis on olulised antud uurimistöös: (1) interaktiivsete tahvlite eelised, (2) interaktiivsete tahvlite puudused, (3) soovitusel interaktiivsete tahvlite rakendamiseks õppetöös.

1.3.1 Interaktiivsete tahvlite eelised

Kaks peamist kasu, mida interaktiivsete tahvlite rakendamine võimaldab on esiteks teatud teoreetilise sisu parem esitamine loenguvormis ning teiseks õpilaste motivatsiooni kasv, mis küll õpilaste vanuse kasvades väheneb (Karsenti, 2016). Selliseks teoreetiliseks sisuks on näiteks praktiliste protsesside demonstreerimine ning keeruliste mõistete selgitamine (Sweeney, 2013). Tatli ja Kiliç (2015) toovad oma uurimuses välja, et interaktiivne tahvel võimaldab võrreldes tavalise projektoriga kiiremat ja sujuvamat materjali esitlust. Õpetajad saavad oma esitlusi rikastada visuaalsete efektidega, näiteks allajoonimine, värvimine, joonistamine, objektide suurendamine. Samuti teeb materjali esitamise kiiremaks võimalus kasutada koheste teisi allikaid, näiteks internetti (Türel & Johnson, 2012). Interaktiivse tahvli

kasutamine tunnis on motiveeriv, nauditav ja kaasahaarav nii õpetajate kui õpilaste jaoks (Türel & Johnson, 2012). Fekonja-Peklaj ja Marjanovič-Umek (2015) toovad välja, et õpilased saavad tunnis paremini keskenduda, sest esitatud materjal on tänu interaktiivsele tahvlile atraktiivsem.

Interaktiivsete tahvlite positiivse mõjuna nähakse veel võimalust oma õppematerjale paremini organiseerida ning enda digipädevusi tõsta. Interaktiivsete tahvlite kasutamine aitab õpetajatel paremini tunde planeerida ja dokumente hallata (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015; Karsenti, 2016). Hennessy ja London (2013) toovad oma uurimuses välja, et interaktiivne tahvel paneb õpetajat rohkem kasutama internetis olevaid materjale. Nii liigutakse paberkandjal materjalidelt digitaalsetele ning seega pideva enesearendamise suunas. See omakorda paneb õpetajad materjale jagama ja koostööd tegema.

1.3.2 Interaktiivsete tahvlite puudused

Suurim puudus interaktiivsete tahvlite rakendamisel õppetöös on asjaolu, et ei ole leitud nende positiivset mõju akadeemilisele edukusele (Higgins & Kyriakou, 2016; Karsenti, 2016). Sweeney (2013) järeldab, et interaktiivsete tahvlite kasutamine võib olla koguni tagasiminekuks õpetajakesksele õpetamisele, kus klassiruumis ei toetata mitmekülgse suhtlemise ja interaktsiooni tekkimist. Antud tahvlit nähakse põhiliselt õpetaja töövahendina, kus õpilase aktiivsus ei ole suur. Fekonja-Peklaj ja Marjanovič-Umek (2015) leidsid, et nende uuringus esitati õpilaste kaasamiseks vaid suletud küsimusi, millele sai vastata lühivastustega „ei“ või „jah“. Väga harva kasutati antud tahvlit ühisõppimisel. Õppedisainerid rõhutavad aga õpilaste aktiivse osaluse olulisust klassiruumis, mis nõuab sobivate õpetamismeetodite rakendamist (Türel & Demirli, 2010).

Õpetajad ei rakenda interaktiivseid tahvleid õppetöös eesmärgipäraselt. Sageli kasutatakse hinnalist vahendit lihtsa projektorina ja ekraanina ning interaktiivsed omadused ei leia klassiruumis rakendamist (Karsenti, 2016; Sweeney, 2013). Türel ja Johnson (2012) tõdevad, et antud tahvlite kasutamine vaid esitluste demonstreerimiseks õpetajakesksel õpetamisel viib alla õpilaste motivatsiooni, tähelepanu ja seega ka õppimise tõhususe. Sweeney (2013) toob välja, et õpetajad näitavad oma varem ettevalmistatud materjale, mis võib põhjustada õpilastes

frustratsiooni, sest nad eelistavad osaleda õppeprotsessis aktiivselt. Ka õpetajad ise toovad välja interaktiivsete tahvlite puudusena valdavalt frontaalse õpetamisviisi (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015). Seetõttu võib antud tahvli kasutamine olla vastumeelne õpetajatele, kes ei toeta õpetamist loengutena (Karsenti, 2016). Kaasaegne õpikäsitus eeldab õpilase aktiivset osalust õppeprotsessis. Ilma võimaluseta ühendada interaktiivne tahvel õpilase oma seadmega jääbki antud tehnoloogia klassiruumis ebapiisavaks (Alparslan & İçbay, 2017). Teine tahk, mis samuti puudutab õpetamisstrateegiat, on ootused koolile. Õpetaja peab lisaks enda veendumustele arvestama ka kogu koolisüsteemiga. Näiteks üheks faktoriks siin on riigieksamid või kõrgkoolide sisseastumiseksamid. Õpilastel ja lastevanematel on siin omad ootused. Seepärast valitakse sageli ka õpetamismeetodid nii, et need toetaksid võimalikult kõrgete tulemuste saavutamist eksamil. Õpilased toovad samuti välja, et soovivad kontaktunni aega pühendada testide harjutamisele (Akcaoglu et al., 2015).

Puuduseks saab pidada ka asjaolu, et tahvli kasutamist lähtuvalt kaasaegsest õpikäsitusest ei ole palju uuritud ning tahvlite rakendamisel puudub selge pedagoogiline lähtepunkt. Miller ja Glover (2010) osutavad interaktiivse pedagoogika tähtsusele, sest tihtipeale takerduvad õpetajad tahvlite kasutamisel just sobivate võtete leidmisele. Nad küll teavad interaktiivsete tahvlite omadusi, kuid ei oska neid rakendada ideede paindlikul uurimisel, diskussiooni võimaldamisel, konstruktiivse tagasiside arendamisel ja tõstmisel. Akcaoglu et al. (2015) analüüsivad Türgis toimunud projekti, mille käigus said kõik koolid interaktiivsed tahvlid. Oma uurimuses toovad nad välja, et sellised katsed, kus eelistatakse riistvara ilma pedagoogilisi mõjusid kaalumata õpetajate pedagoogilistele vajadustele või nende valmisolekule, ei pruugi tuua loodetud tulemusi.

Sagedased tehnilised probleemid on kõige suurem puudus, mida õpetajad kogevad (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015; Karsenti, 2016). Karsenti (2016) sõnul õpetajad, kes interaktiivset tahvlit ei kasuta või kasutavad harva, ütlevad, et see on liiga keeruline. Tehnoloogia keerukus on omakorda seotud ajakuluga. Kui tehnoloogia on keeruline, siis selle selgeks õppimine võtab aega. Mitmed uuringus osalenud õpetajad tõid puudusena välja asjaolu, et interaktiivse tahvli kasutamise selgeks õppimine on ajamahukas ning nad ei tunne ennast klassi ees enesekindlalt. Peale tutvustavat koolitust ning enne õpilaste ette minekut ei leitud aega, et tahvli kasutamist

harjutada (Karsenti, 2016). Ka Hennessy ja London (2013) leiavad, et õpetajate muutumine enesekindlateks ja teadlikeks interaktiivse tahvli kasutajateks võtab aega.

Uurijad toovad kitsaskohana välja ka koolitused, nende kvaliteedi ja järjepideva toe koolis kohapeal. Õpetajad vajavad interaktiivsete tahvlite kasutamisel igakülgset pedagoogilist tuge (Hennessy & London, 2013; Karsenti, 2016; Sweeney, 2013; Tatli & Kiliç, 2015; Türel & Johnson, 2012). Siia alla kuuluvad individuaalsed ja väikestes gruppides koolitused, et õppida kasutama kõiki interaktiivse tahvli funktsioone ja omadusi (Karsenti, 2016). Siia alla kuuluvad ka jätkukursused, et omandada ja täiendada interaktiivse tahvli kasutamise oskusi (Türel & Johnson, 2012). Sweeney (2013) toob välja pedagoogiliste koolituste tähtsuse: kuidas ja millal interaktiivset tahvlit õppetöös kasutada. Tatli & Kiliç (2015) lisavad juurde ka kasutusjuhendite koostamise vajalikkuse ning kursuste lisamise õpetajakoolitusse. Oluline on tehnoloogiat tutvustava koolituse kvaliteet ning koolides kohapeal olev personal, kes aitab tehniliste ja rakenduslike probleemide korral (Akcaoglu et al., 2015).

Ajakuluga on seotud veel üks kitsaskoht – õppematerjalide ettevalmistamine tunnis kasutamiseks. Türel ja Demirli (2010) toovad välja õpidisainerite peamise probleemina kvaliteetsete õppematerjalide puuduse. Õppedisainis tuleb arvestada tahvli spetsiifiliste tunnustega, mida tuleb kombineerida sobivate õpetamisstrateegiatega, -meetodite ja tehnikatega. Türel ja Johnson (2012) tõdevad, et kuigi enamus nende uuringus osalenud õpetajatest läbis tahvlite koolituse edasimüüja või haridusasutuse juures, siis õppematerjalide allikana märgiti kaasõpetajaid ning iseennast. Hennessy ja London (2013) toovad välja, et õpetajad peavad saama kasutada ka õppekavale vastavaid valmis digitaalseid õppematerjale, samuti peab õpetajatel olema lihtne loodud materjale jagada ning teiste loodut leida ja kasutada.

Veel on uuringutes juhitud tähelepanu väiksematele kitsaskohtadele. Õpetajat, kes on oma tööd planeerinud interaktiivse tahvli abil ja ootamatult puudub, on raske asendada (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015). Karsenti (2016) leidis, et mitmed õpetajad toovad negatiivse aspektina välja ka ekraani suuruse – see on väiksem kui tavaline tahvel või ekraan. Õnneks tänapäevased interaktiivsed tahvlid ning interaktiivsed projektorid saavad kasutada ka suuri ekraane.

1.3.3 Soovitused interaktiivset tahvlite rakendamisel õppetöös

Õpetajate teadlikkuse tõstmine ning digipädevuste arendamine aitab kaasa tehnoloogia rakendamisele klassiruumis. Tatli ja Kiliç (2015) on oma uurimuses leidnud, et kõrgema professionaalsusega õpetajad ning suurema arvutialaste oskustega õpetajad kasutavad tahvli interaktiivseid omadusi rohkem. Samas uurimuses tuuakse välja, et mida rohkem õpetaja kasutab interaktiivset tahvlit, seda rohkem ta kasutab ka tahvli interaktiivseid võimalusi. Akcaoglu et al. (2015) on leidnud, et õpetajad, kes on harjunud oma töös kasutama tehnoloogiat, on valmis integreerima uut vahendit eesmärgipäraselt õppetöösse. Õpetajad peavad saama arendada oma tehnoloogia kasutamise oskusi ning positiivset suhtumist läbi ühisõppimise ja harjutamise (Türel & Johnson, 2012). Ka Miller ja Glover (2010) toonitavad, et õpetaja tehnoloogia kasutamise oskus professionaalsel tasemel on tähtis, et osata rakendada sobivaid tahvlite võimalusi vastavalt õpetamisviisile. Nii saab toimuda pedagoogiline muutus.

Kyriakou ja Higgins (2016) leiavad, et interaktiivsete tahvlite kasutamise efektiivsus sõltub põhiliselt kolmest kategooriast: õppeainest, õpilaste vanusest ning tahvli kasutusviisist. Seega, kui üks interaktiivse tahvli rakendusviis toimib teatud õppeaines või õpilaste vanuserühmas, siis ei pruugi see olla efektiivne teises. Autorid soovivad kasutada dialoogilist lähenemist õpetamisele. Türel ja Johnson (2012) tõdevad, et interaktiivsete tahvlite tõeline edu sõltub sellest, kuidas õpetajad neid õppimise kontekstis kasutavad.

Autorid annavad oma uurimistöös konkreetseid soovitusi. Karsenti (2016) toob oma uuringus välja, et interaktiivne tahvel tuleb paigaldada klassiruumi, kus õpetaja on motiveeritud seda kasutama eesmärgipäraselt. Akcaoglu et al. (2015) toovad välja, et rakendada hariduses tehnoloogia abil õppimist ning toetada 21. sajandi oskuste omandamist, tuleb lisaks kutsealasele arengu toetamisele muuta ka kehtivat õppekava. Sweeney (2013) kohaselt on interaktiivsete tahvlite kasutamisel just õpetajal kriitiline roll ning interaktiivsete tahvlite investering koolis võib osutuda ebatõhusaks, kui õpetaja põrkub tehnoloogia kasutamisel kokku erinevate probleemidega, näiteks tehnilised raskused või ametialane isolatsioon. Zygaitiene, Vainoryte ja Barkauskaite (2015) esitavad interaktiivse tahvli efektiivsema rakendamise juures ühe olulise faktorina ka juhtkonna seisukoha ja julgustamist antud tehnoloogiat kasutada.

1.4 Kokkuvõte

Kokkuvõtvalt saab öelda, et interaktiivse tahvli tehnoloogiad on erinevad, kuid kasutaja tunnetab erinevaid tahvleid üsna sarnaselt. Interaktiivse tahvli puhul saab kasutada spetsiaalset tarkvara, mis on igal tahvlitootjal erinev. Lisaks spetsiaalsele tarkvarale pakuvad tahvlitootjad erinevaid võimalusi, mis aitavad muuta õpetamise interaktiivse tahvli abil kaasaegsemaks. Lisavõimaluste hulka kuuluvad kohese tagasiside saamine ja veebipõhine keskkond ühistöö ja tunnisisu jagamisega. Interaktiivse tahvli kasutamise pedagoogilised lähtekohad on mõjutatud õpetaja digipädevustest ning pedagoogilistest uskumustest. Varasemad uuringud on leidnud interaktiivsete tahvlite kasutamisel õppetöös nii eeliseid kui puudusi. Õppedisain, sobivate õpetamis- ja õppimismeetodite teadlik valik on võtmeküsimused tahvlite rakendamisel õppetöös.

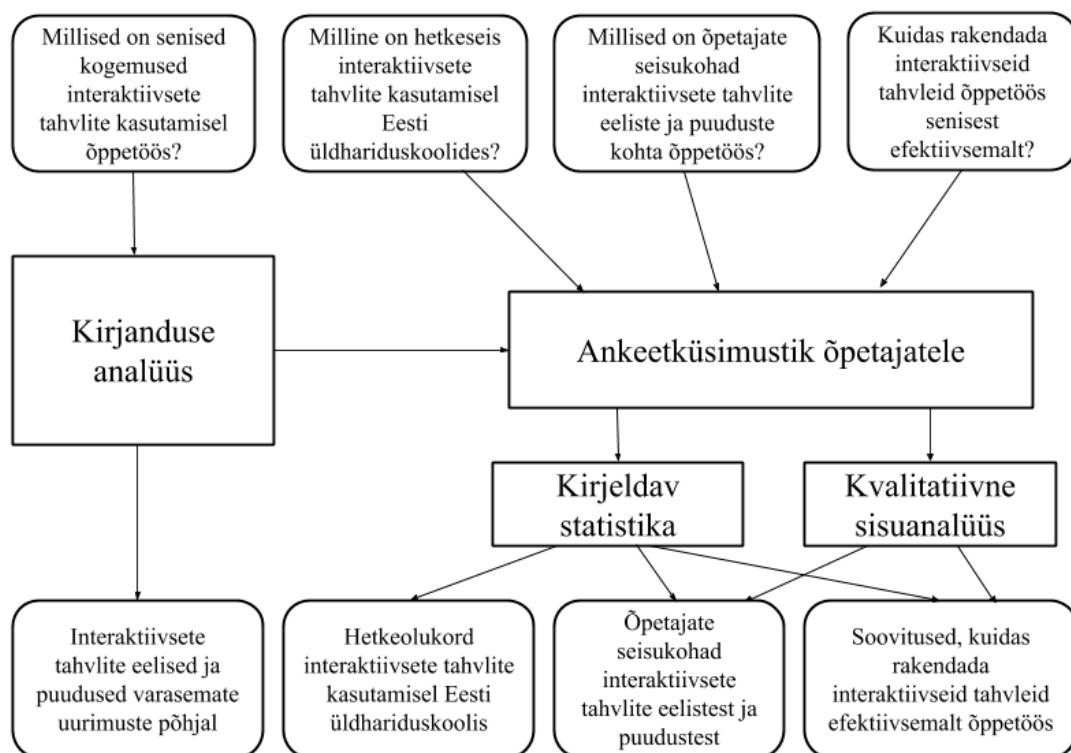
2 Uurimistöö metoodika

Käesolevas peatükis tutvustatakse metoodikat magistritöö uurimisküsimuste vastuste leidmiseks. Peatükk kirjeldab uuringu ülesehitust, valimi koostamise printsiipe ning andmekogumise ja -analüüsi valiku põhimõtteid.

2.1 Uuringu ülesehitus

Käesolev magistritöö on kaardistusuuring, mille käigus selgitati välja hetkeolukord interaktiivsete tahvlite kasutamisel Eesti üldhariduskoolides. Uurimistöö metoodika on kombineeritud, kuid põhiliselt kasutatakse siiski kvantitatiivseid meetodeid. Kvantitatiivne uurimistöö sobib nähtava maailma seaduspärasuste uurimiseks ning selle puhul on oluline kogutud arvandmete kirjeldamine (Jupp, 2006). Kvantitatiivne meetod valiti, kuna koguti arvandmeid ning uuriti populatsiooni üldisi näitajaid. Avatud küsimusi analüüsitakse kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodil. Kvalitatiivne uurimine aitab täiendada uurimistöö tulemusi kohtades, kus kvantitatiivne meetod osutub piiratuks (Õunapuu, 2014).

Antud uuring koosneb kolmest etapist. Uuringut alustati kirjanduse analüüsiga, et välja selgitada teoreetilised lähtekohad ning esitada varasemate uuringute tulemusi. Kvantitatiivsele uurimistööle on iseloomulik, et uurimusele eelneb teooria ning teooriale järgneva uurimuse rõhuasetus on suunatud teooria kontrollimisele (Õunapuu, 2014). Kirjanduse analüüs keskendub kolmele alateemale. Esimene alateema kirjeldab erinevaid interaktiivsete tahvlite tehnoloogiaid ning tarkvara. Teine alateema tutvustab interaktiivsete tahvlite pedagoogilisi lähtekohti. Kolmas alateema keskendub seni tehtud uuringutele ning annab vastuse esimesele uurimisküsimusele senistest kogemustest interaktiivsete tahvlite kasutamisel üldhariduskoolides. Teises etapis moodustati valim ning koostati ankeetküsimustik, milles lähtuti kirjanduse analüüsist ning toetuti varasematele uuringutele. Andmeid koguti veebipõhise küsimustiku teel. Viimases etapis analüüsiti ankeetküsitluse teel saadud andmeid (Joonis 1).



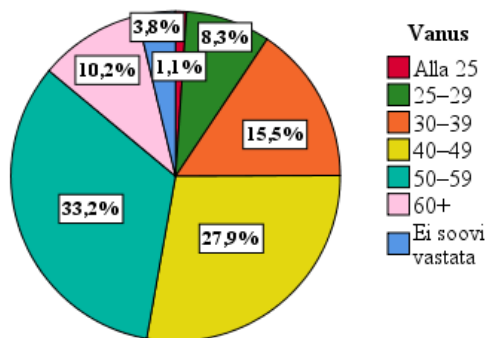
Joonis 1. Uuringu ülesehitus

2.2 Valim

Käesolevas magistritöös on kasutatud tõenäosuslikku valimi koostamise meetodit, täpsemalt süstemaatilist juhuvalimit. Valimisse valiti iga neljas kool ning link ankeetküsimustikule saadeti igale selle kooli kodulehel olevale õpetajale (v.a. kehalise kasvatuse õpetajad) meili teel. Antud meetod välistab subjektiivsuse, kuna valikut ei mõjuta muud ajendid (Õunapuu, 2014).

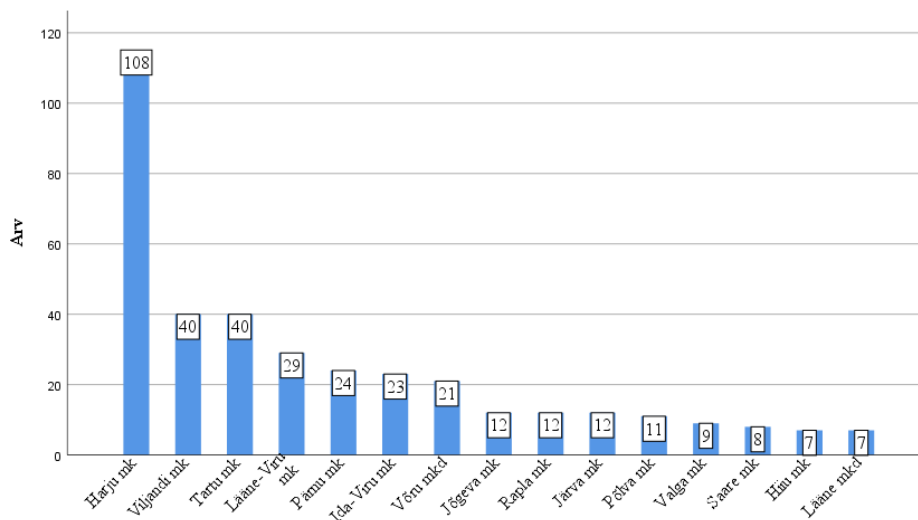
Populatsiooni moodustavad üldhariduskoolide õpetajad. Üldhariduskoolide õpetajate ametikohtade arv 2016/17. õppeaastal on 12 067 (Haridus- ja teadusministeerium, 2016). Valimi kalkulaator²⁴ annab antud juhul valimi suuruseks 372 õpetajat. Veebipõhisele ankeetküsimustikule vastas 373 üldhariduskooli õpetajat. Valimisse kuulus 40 meest (10,7%) ning 324 naist (86,9%), 9 uuringus osalenud õpetajat (2,4%) ei soovinud oma sugu avaldada. Küsitlusele vastanutest kuulus kõige rohkem vanusegruppi 50–59 (N=124), järgnes vanusegrupp 40–49 aastat (N=104) (Joonis 2).

²⁴ <http://www.macorr.com>



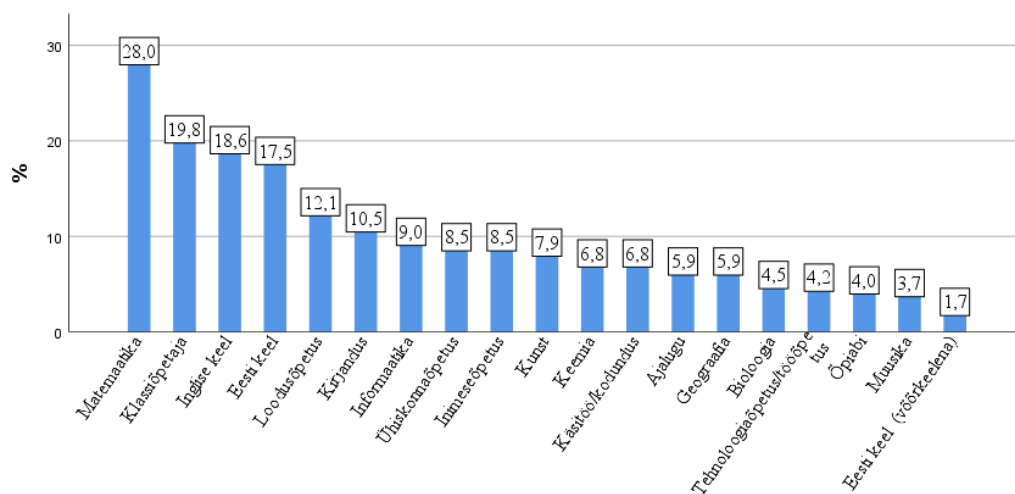
Joonis 2. Uuringus osalenud õpetajate vanus

Kõige rohkem osales uuringus õpetajaid Harju, Viljandi, Tartu ja Lääne-Viru maakonnast, vähem oli vastajaid Lääne, Hiiu, Saare ja Valga maakonnast (Joonis 3).



Joonis 3. Uuringus osalenud õpetajate jaotus maakondade lõikes

Valimi moodustanud õpetajate hulgas oli kõige rohkem matemaatikaõpetajaid (28%), klassiõpetajaid (19,8%), inglise keele õpetajaid (18,6%) ja eesti keele õpetajaid (17,5%) (Joonis 4). Õppeained, mida esines ühel kuni kolmel juhul, olid füüsika, karjääriõpetus, uurimistöö alused; erinevad keeled (vene keel, saksa keel, soome keel, hispaania keel, prantsuse keel) ning valikained (robootika, majandus- ja ettevõtlusõpe, psühholoogia, joonestamine, programmeerimine).



Joonis 4. Uuringus osalenud õpetajate õpetatavad õppeained

Küsimustikule vastanud õpetajad õpetavad kõigis neljas kooliastmes, kõige rohkem olid esindatud II kooliaste (N=241; 64,6%) ja III kooliaste (N=231; 61,9%).

2.3 Uuringu instrumendid ja andmeanalüüs

Uuringu instrumentidena kasutati küsimustikku üldhariduskoolide õpetajatele (Lisa 1). Veebipõhine ankeetküsimustik koostati Google Forms keskkonnas ning see sisaldas valikvastustega, vabavastustega ning Likerti tüüpi hindamisskaala küsimusi. Veebipõhise küsimustiku eeliseks on eelkõige vähene ajakulu ning mugavus andmete töötlemisel, samuti võimalus küsitleda suurt hulka inimesi. Veebipõhine küsimustiku kasutamine aitas veel jõuda rohkemate populatsiooni esindajateni ja vähendada vastamata küsimuste arvu (Cohen, Manion, & Morrison, 2005).

Veebipõhise ankeedi koostamisel toetuti varasemates uuringutes kasutatud küsimustele. Küsimusi kohandati antud uurimistöö jaoks. Küsimustiku interaktiivsete omaduste loetelu koostamisel võeti aluseks Türeli ja Johnsoni (2012) uuring. Õppetöö eesmärkide loetelu, samuti tahvlite kasutusskaalade koostamisel lähtuti Karsenti (2016) uuringus toodud küsimustest. Interaktiivsete tahvlite puuduste ja eeliste väljaselgitamiseks kasutatud väited hindamisskaalal toetuvad İpeki ja Sözcü (2016) uuringus esitatule.

Küsimustik jagunes kahte plokki ning taustaandmeteks. Esimese ploki küsimuste eesmärk oli teada saada õpetaja võimalused interaktiivset tahvlit koolis kasutada. Teine plokk oli erinev interaktiivset tahvlit kasutavale ning mittekasutavale õpetajale. Antud osa eesmärgiks oli teada saada õpetajate arvamus interaktiivsete tahvlite eelistest, puudustest ning ootused interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks kasutamiseks õppetöös. Mittekasutajate käest uuriti põhjusi, miks interaktiivset tahvlit ei kasutata, aga ka valmisolekut ja vajadusi seda kasutama hakata. Kasutajate käest uuriti lisaks, kuidas õpetajad tahvlit õppetöösse rakendavad. Viimane plokk andis ülevaate küsimustikule vastanud õpetajate taustast.

Saadud andmeid analüüsi kirjeldava statistika meetodil kasutades SPSS tarkvara. Tulemuste kirjeldamisel on kasutatud sagedusi ja protsente. Likert-tüüpi küsimuste puhul ei kasutata keskväärtusi ega standardhälvet, sest andmed ei jagune normaaljaotusena. Sellisel juhul annab parema ülevaate, kui kasutatakse mediaani ja kvartiilide vahet (ingl *interquartile range*) (Boone & Boone, 2012). Igat väidet võrreldi kasutajate ja mittekasutajate hulgas. Parema ülevaate saamiseks jagati Likert-tüüpi väited nelja kategooriasse: eelised õppetöös, puudused õppetöös, tehnilised eelised ning tehnilised puudused. Kõigi nelja kategooria puhul arvutati kategooriasse kuuluvate väidete keskmine skoor vastanud õpetajate jaoks. Kuna mittekasutavate õpetajate hulgas eristus selgelt kaks gruppi, endised kasutajad ja kasutamiskogemuseeta õpetajad, siis võrreldi keskmisi skoori kõigi nelja kategooria puhul kolme rühma õpetajate vahel: kasutavad õpetajad, endised kasutajad ning kasutamiskogemuseeta õpetajad. Võrdlemiseks kasutati Kruskal Wallise H testi. Antud test sobib, kui me uurime, kas esineb statistilist erinevust andmete jaotuses rohkem kui kahe rühma vahel ning andmed ei jaotu normaaljaotusega (Cohen, Manion, & Morrison, 2005; McDonald, 2014). Avatud küsimuste vastuseid analüüsi kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodil, kasutades sarnasusel põhinevat kategoriseerimist.

3 Uurimistulemused

Järgnevas peatükis esitatakse ankeetküsimustikuga kogutud uurimistulemused. Need on jagatud kolmeks alapeatükiks vastavalt uurimisküsimustele.

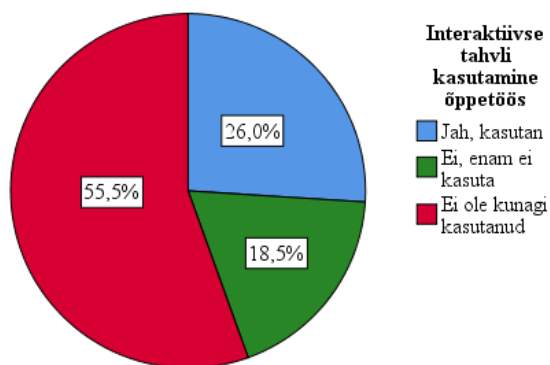
3.1 Hetkeseis interaktiivsete tahvlite kasutamisel Eesti üldhariduskoolides

Et hinnata hetkeseisu Eesti üldhariduskoolides, küsiti kõigi uuringus osalenud õpetajate käest interaktiivsete tahvlite arvu koolis, õpetajate võimalust interaktiivse tahvliga klassiruumi kasutada ning kas õpetajad tegelikult ka seda võimalust kasutavad või mitte. Õpetajate käest, kes ei kasuta interaktiivset tahvlit või on sellest loobunud, uuriti mittekasutamise põhjuseid. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate käest uuriti kasutussagedust, tarkvara interaktiivsete omaduste kasutust, õppematerjalide loomist, eesmärke ning õpilaste kasutusaktiivsust. Kõikide uuringus osalenud õpetajate käest uuriti interaktiivse tahvli eeliste ja puuduste kohta, samuti uuriti kooolitus- ja õppematerjalide vajadust.

3.1.1 Võimalused interaktiivse tahvli tehnoloogiat kasutada koolis

50,7% uuringus osalenud õpetajate koolides on interaktiivne tahvel ühes kuni kolmes klassiruumis (N=180). Samas on märkimisväärne hulk koole (14,4%), mille õpetajatel ei ole võimalik interaktiivset tahvlit kasutada üheski klassiruumis. 9,9% uuringus osalenud õpetajatest (N=35) vastas, et nende koolis on interaktiivne tahvel igas klassis või peaaegu igas klassis. 10,1% õpetajatest (N=36) väitis, et nende koolis on antud tahvel umbes veerandis klassiruumides.

32,2% uuringus osalenud õpetajatest (N=120) ei ole võimalik interaktiivse tahvliga klassiruumi kasutada, 64,1% uuringus osalenud õpetajatest (N=239) saavad interaktiivse tahvliga klassiruumi kasutada, kuid nende hulgas on 5,4% õpetajaid (N=20), kes ei saa seda teha igas soovitud tunnis. 26,0% uuringus osalenud õpetajatest kasutab interaktiivset tahvlit õppetöös (N=97). 55,5% uuringus osalenud õpetajatest ei ole kunagi kasutanud (N=207) ning 18,5% uuringus osalenud õpetajatest (N=69) on loobunud nende kasutamisest (Joonis 5).



Joonis 5. Interaktiivse tahvli kasutamine õppetöös

36,5% õpetajatest, kellel on võimalus interaktiivse tahvliga klassiruumi kasutada (N=80), ei ole seda kunagi kasutanud ning 21% (N=46) on loobunud interaktiivse tahvli kasutamisest, kuigi neil on võimalus selleks olemas. 15,8% uuringus osalenud õpetajatest (N=19) kirjutas, et neil puudub võimalus interaktiivse tahvliga klassiruumi kasutada ning seetõttu on tulnud neil interaktiivsete tahvlite kasutamisest loobuda.

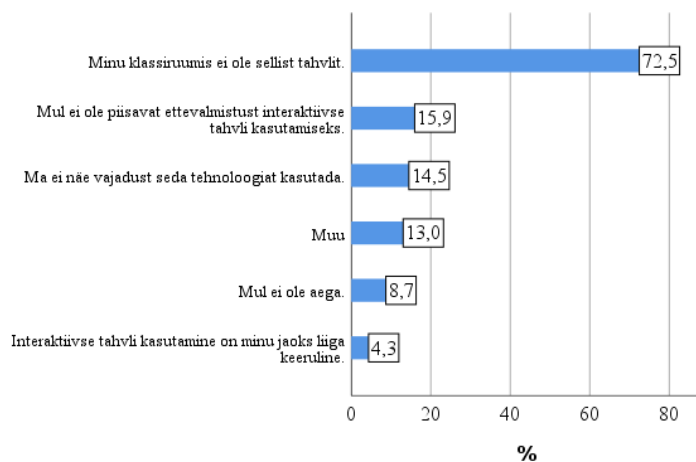
Ettevalmistust interaktiivset tahvlit kasutada ei ole saanud 51,2% küsimustikule vastanud õpetajatest (N=191). Kõige rohkem vastasid õpetajad, et nad on saanud koolitust koolis oleva haridustehnoloogi vm töötaja käest (21,7%; N=81), sellele järgnes SMART tahvli koolitus (13,7%; N=51) tahvli firma poolt läbiviidud koolitus (7,0%; N=26). 3,0% uuringus osalenud õpetajast (N=11) on läbinud Prometheani tahvli koolituse, koolituse klassiõpetajale, on iseõppijad ja/või tutvunud tahvlitega ülikoolis õppides.

3.1.2 Interaktiivse tahvli mittekasutamine õppetöös

Interaktiivse tahvli mittekasutamisel toovad uuringus osalenud õpetajad kaks peamist põhjust: 86,6% vastanutest (N=238) ütles, et neil ei ole piisavalt ettevalmistust interaktiivset tahvlit kasutada ning 83,7% vastanutest (N=231) tõi mittekasutamise põhjuseks interaktiivse tahvli puudumise klassiruumis. 18,8% vastanutest (N=52) ei kasuta interaktiivset tahvlit, sest ei näe selleks vajadust, 7,2% vastanutest (N=20) kirjutas, et neil ei ole aega interaktiivseid tahvleid rakendada õppetöös ning 3,6% vastanutest (N=10) tõi mittekasutamise põhjuseks interaktiivse tahvli tehnoloogia keerukuse. Muude põhjustena mainiti: *pole veel jõudnud, sest töötan koolis esimest aastat; tihtipeale ei jää tunnis aega sellisteks asjadeks; ei oska oma aine seisukohast sellest puudust tunda (käsitöö); gümnaasiumis ei ole nii palju tahvliga tehtavaid reaalselt kasulikke mängulisi ülesandeid; selle tahvliga töö jaoks ette valmistamine on*

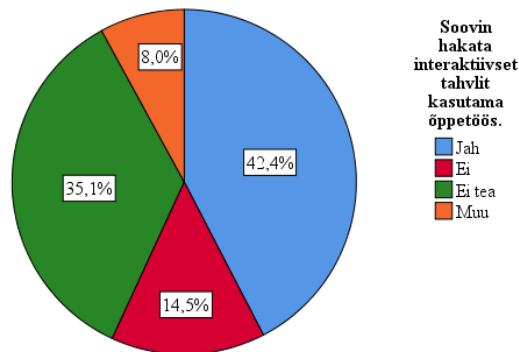
väga ajamahukas; olen täheldanud, et õpilased omandavad ainet palju paremini kui ei ole liigselt igasuguseid tehnikavahendeid ümberringi; minu õpetatavad ained on pigem praktilist laadi.

Kuna 18,5% uuringus osalenud õpetajatest on loobunud interaktiivse tahvli kasutamisest, siis vaadatakse eraldi selle grupi loobumise põhjuseid. 72,5% õpetajatest, kes enam interaktiivset tahvlit ei kasuta, tõid välja, et mittekasutamise põhjuseks on tahvli puudumine klassiruumis. Sagedasemad põhjused interaktiivse tahvli kasutamisest loobumiseks on veel mittepiisav ettevalmistus (15,9%) ja asjaolu, et seda tehnoloogiat ei vajata (14,5%). Muude põhjustena toodi välja, et *kool ei ole ostnud vastavat tarkvara ja ainult tahvli enda pärast pole mõtet teist klassi broneerida, lisandväärtus on väga väike, peaaegu kõike saab teha ka ilma interaktiivse tahvlita, projektori ja arvutiga.* Mainiti ka tehnilisi probleeme: *ta käitub märgatavalt aeglasemalt, tahvel on läinud katki ja parandada ei saa.* Kahel juhul märgiti ära, et *koolis enam ei ole interaktiivseid tahvleid.* Ühel juhul märkis õpetaja, et *ei anna enam loodusõpetust, kus tahvel oli asjakohane* (Joonis 6).



Joonis 6. Põhjused, miks enam ei kasutata interaktiivset tahvlit

42,4% õpetajatest, kes ei kasuta interaktiivset tahvlit (N=117), soovib hakata seda kasutama ja 14,5% (N=40) ei soovi. 35,1% vastanud interaktiivset tahvlit mittekasutavatest õpetajatest ei osanud sellele vastata ning 8,0% vastanutest (N=22) selgitas oma vastust vabavastusena (Joonis 7).

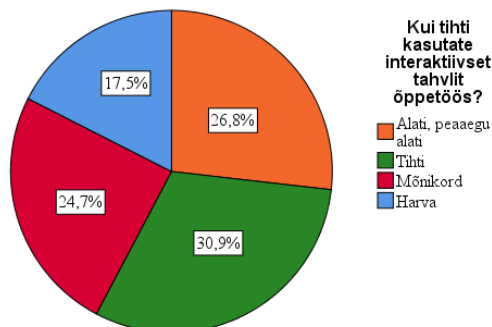


Joonis 7. Soov hakata interaktiivset tahvlit kasutama

Pigem mittekasutamise põhjustena toodi välja, et kui koolis on ainult 1 interaktiivne tahvel arvutiklassis, siis ei ole mõeldav, et 1. klassi õpetaja seda kasutab; ei kujuta ette lugema ja kirjutama õpetamist interaktiivse tahvli abil; see on üks vahend paljudest, mida tunnis võib kasutada, saab suurepäraselt nii sellega kui selleta. Pigem soovi kasutama hakata põhjendati väidetega, et kasutan, kui leian hea metoodilise näite või teema, mis sobib minu õppeainetega; kui oleks võimalik, siis teatud tundides oleks huvitav kasutada; hakkan kasutama, kui olen kindel, et ma selle oma klassiruumi saan.

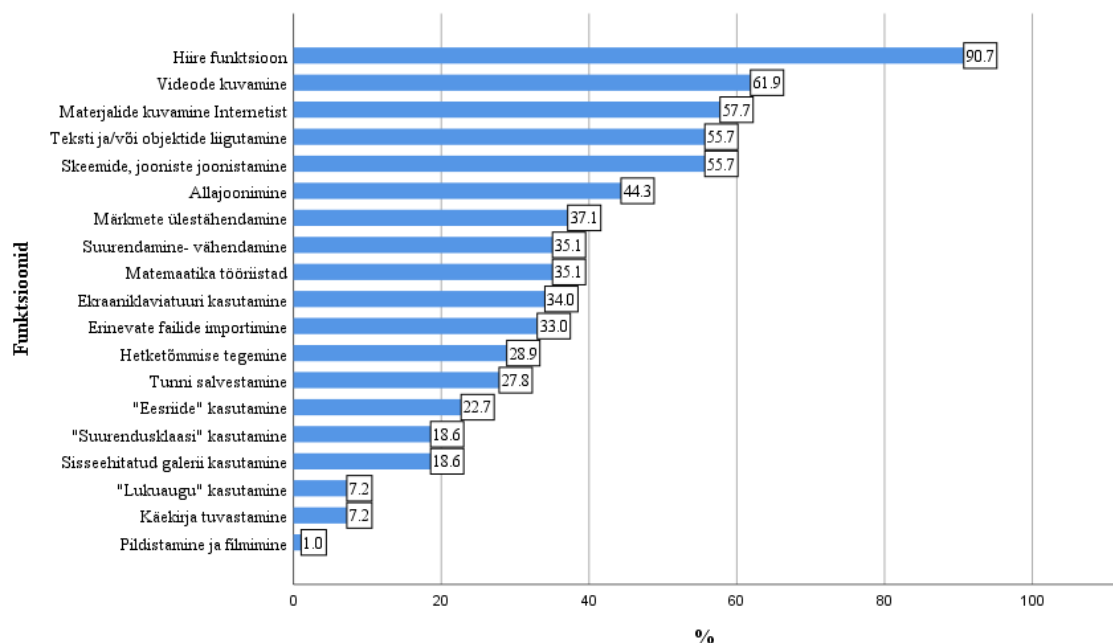
3.1.3 Interaktiivse tahvli kasutamine õppetöös

26% uuringus osalenud õpetajatest (N=97) kasutab interaktiivset tahvlit õppetöös. Nende hulgas on kõige enam esindatud järgmised õppeained: matemaatika (N=27), inglise keel (N=19), eesti keel (N=19), inimeseõpetus (N=14), loodusõpetus (N=13) ja klassiõpetus (N=11). Kõigist uuringus osalenud interaktiivseid tahvleid kasutavatest õpetajatest 26,8% (N=26) kasutab interaktiivset tahvlit õppetöös alati või peaaegu alati, 30,9% (N=30) kasutab interaktiivset tahvlit tihti, 24,7% (N=24) kasutab seda mõnikord ning 17,5% (N=17) harva (Joonis 8).



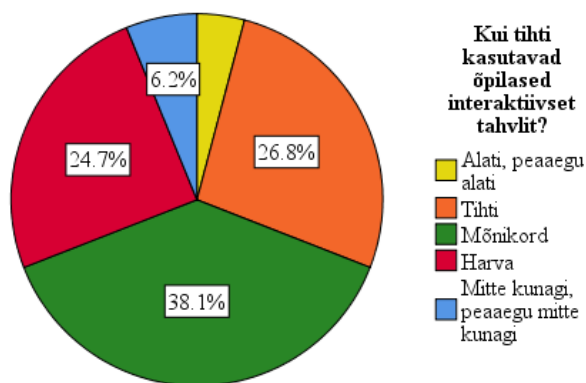
Joonis 8. Interaktiivse tahvli kasutamise sagedus õpetajate poolt

33 õpetajat on kasutanud interaktiivseid tahvleid kuni kolm aastat, 28 õpetajat 4–6 aastat, 27 õpetajat 7–10 aastat ning 7 õpetajat 11 ja enam aastat. Populaarsemad tahvlid Eesti üldhariduskoolides on SMART Board (57,7%; N=56), Promethean (15,5%; N=15), QOMO (13,4%; 13) ning ěno (9,3%; N=9). Uuringus osalenud Eesti üldhariduskoolide õpetajad kasutavad õppetöös kõige enam Smart Notebooki tarkvara (51,6%), sellele järgnevad võrdselt ActivInspire tarkvara (17,2%) ja vabavara OpenSankoré (17,2%). Interaktiivsetest funktsioonidest kasutavad õpetajad enam hiire funktsiooni (90,7%), videode kuvamist (61,9%), materjalide otsimist ja kuvamist internetist (57,7%), objektide ja teksti liigutamist (55,7%), skeemide ja jooniste joonistamist (55,7%) ning allajoonimist (44,3%) (Joonis 9).



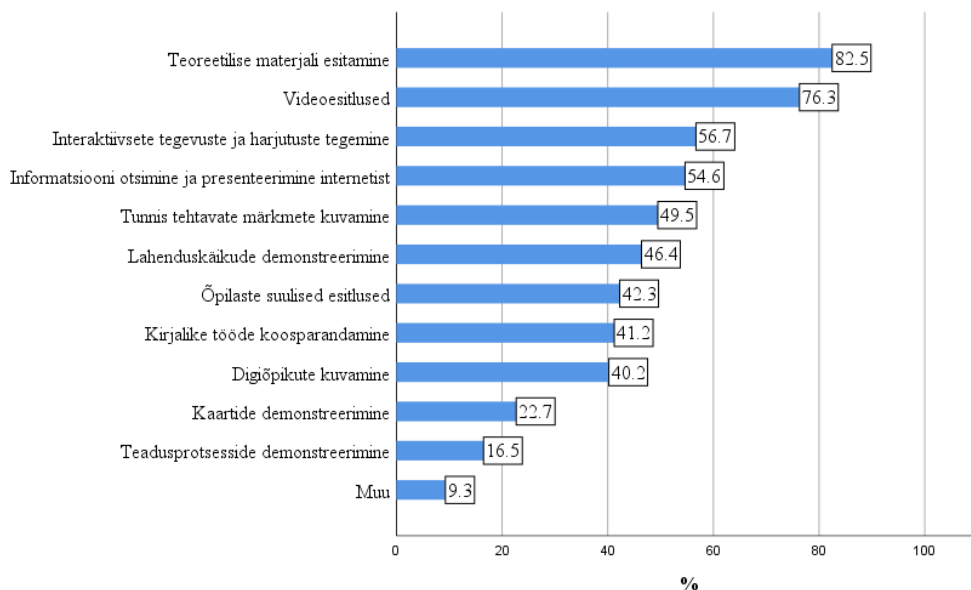
Joonis 9. Interaktiivse tahvli funktsioonide kasutamise sagedus

4,1% interaktiivseid tahvleid kasutatavatest õpetajatest (N=4) vastas, et õpilased kasutavad nende tundides interaktiivset tahvlit alati või peaaegu alati, 26,8% õpetajate sõnul (N=26) kasutavad õpilased interaktiivset tahvlit tihti, 38,1% õpetajatest (N=37) vastas, et nende tundides kasutavad õpilased interaktiivset tahvlit mõnikord, 24,7% (N=24) vastas, et õpilased kasutavad interaktiivset tahvlit harva ning 6,2% õpetajate sõnul (N=6) ei kasuta või peaaegu ei kasuta õpilased nende tundides interaktiivset tahvlit (Joonis 10).



Joonis 10. Interaktiivse tahvli kasutussagedus õpilaste poolt

Õpetajad kasutavad interaktiivset tahvlit kõige enam teoreetilise materjali esitamiseks (82,5%, N=80) ning videoesitluste kuvamiseks (76,3%, N=53). Sagedasemad eesmärgid on veel interaktiivsed tegevused ja harjutused (56,7%, N=55), informatsiooni otsimine internetist (54,6%, N=53), tunnis tehtavate märkmete kuvamine (49,5%, N=48), lahenduskäikude demonstreerimine (46,4%, N=45), õpilaste suulised esitlused (42,3%, N=41), kirjalike tööde koosparandamine (41,2%, N=40) ja digiõpikute kuvamine (40,2%, N=39). Muude eesmärkidenä tõi õpetajad välja, et *kasutan tahvlit kui ekraani, LearningAppsi mängude mängimiseks, võõrkeele õppimiseks ja kordamiseks, et aeg-ajalt endale meelde tuletada, kuidas see käis, saan tunni salvestada ja õpilastele kättesaadavaks teha, GeoGebra, muusikateooria ja muusika teadmiste praktikas arendamiseks, teema kinnistamine* (Joonis 11).



Joonis 11. Interaktiivse tahvli kasutamise eesmärgid

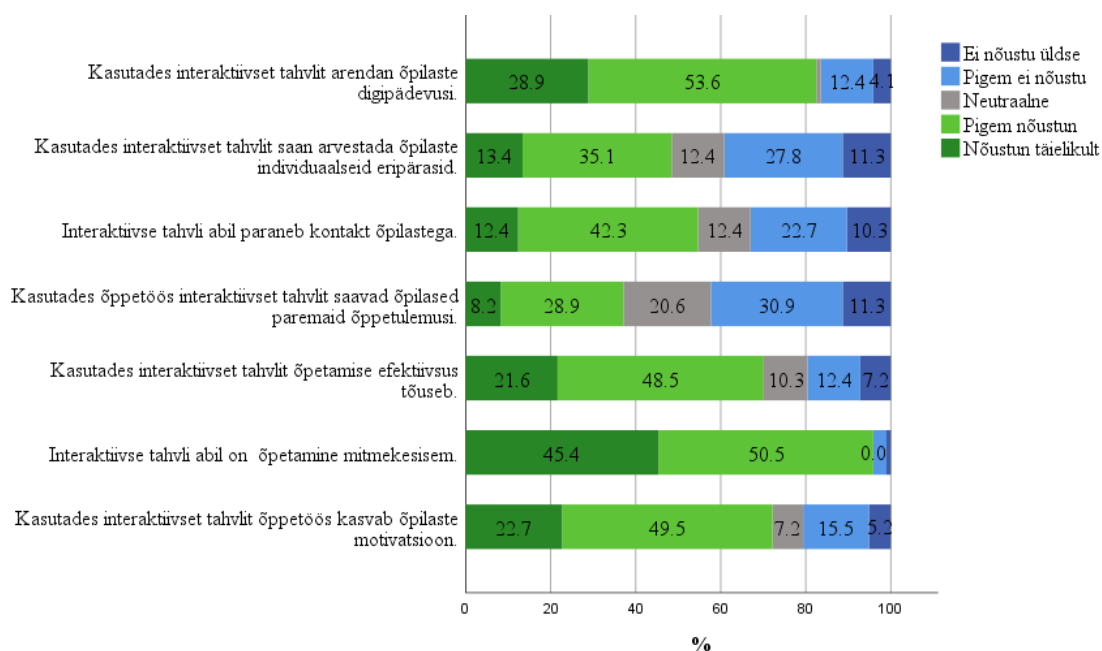
Interaktiivse tahvli kasutamine sõltub ka õppeainest. Uuringus osalenud interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate hulgas olid enam esindatud õppeained matemaatika (N=27), inglise keel (N=19), eesti keel (N=19), inimeseõpetus (N=14), loodusõpetus (N=13) ja klassiõpetaja (N=11).

3.2 Õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite rakendamisest õppetöös

Õpetajate hinnangud interaktiivsete tahvlite kohta koguti Likert-skaala väidete abil, mis moodustati kirjanduse analüüsis toodud eelistele ja puudustele toetudes. Eeskujuks võeti Īpeki ja Sözcü (2016) uuringus kasutatud väited. Väited on jagatud nelja kategooriasse: eelised õppetöös, tehnilised eelised, puudused õppetöös ja tehnilised puudused. Lisaks said õpetajad avaldada arvamust eelistest ja puudustest vabavastustena. Õpetajate hinnanguid antud väidetele uuriti kahes rühmas: kasutavad õpetajad ja mittekasutavad õpetajad kasutades mediaani (M) ja kvartiilide vahet (IQR). Kuna mittekasutavate õpetajate hulgas saab eristada kahte erinevat rühma: endised kasutajad ja kasutuskogemuseeta õpetajad, siis võrreldi ka iga kategooria keskmisi skoori kolme erineva kasutamiskogemusega õpetajate vahel kasutades Kruskal-Wallise H testi.

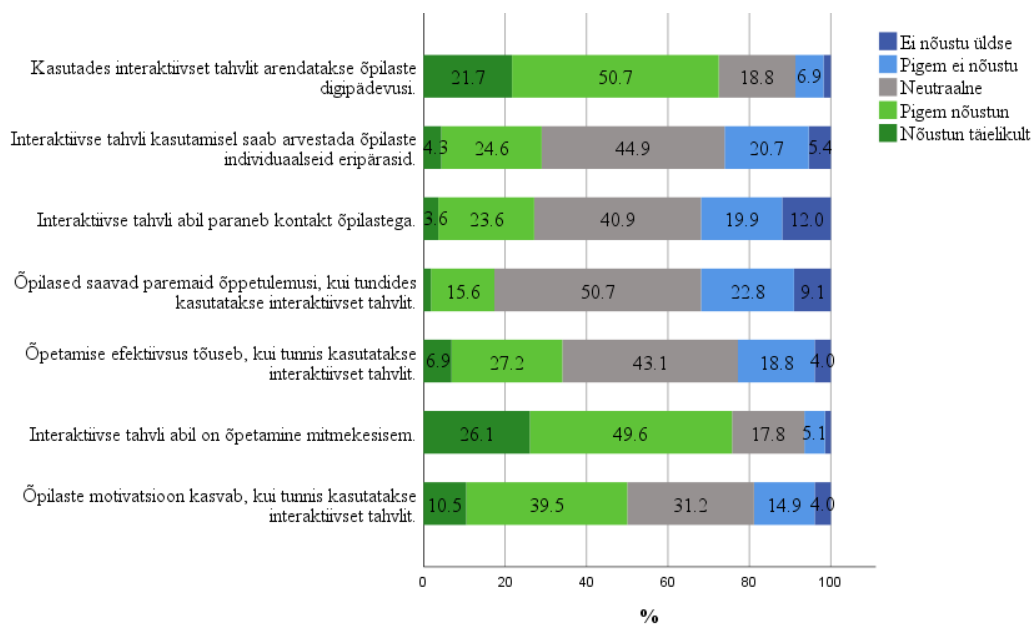
3.2.1 Interaktiivse tahvli eelised õppetöös

Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate arvates on suurimad eelised õpetamise mitmekesisus (M=4,0; IQR=[4,0:5,0]) ning õpilaste digipädevuste arendamine (M=4,0; IQR=[4,0:5,0]). Eelisena nähti ka motivatsiooni kasvu (M=4,0; IQR=[3,0:4,0]), õpetamise efektiivsuse tõusu (M=4,0; IQR=[3,0:4,0]) ning paremat kontakti õpilastega (M=4,0; IQR=[2,0:4,0]). Ülejäänud väidetes toodud eeliste suhtes (interaktiivse tahvli abil õpetades õppetulemused paranevad ja saab arvestada õpilaste individuaalsete eripäradega) jäädi neutraalseks (M=3,0; IQR=[2,0:4,0]) (Joonis 12).



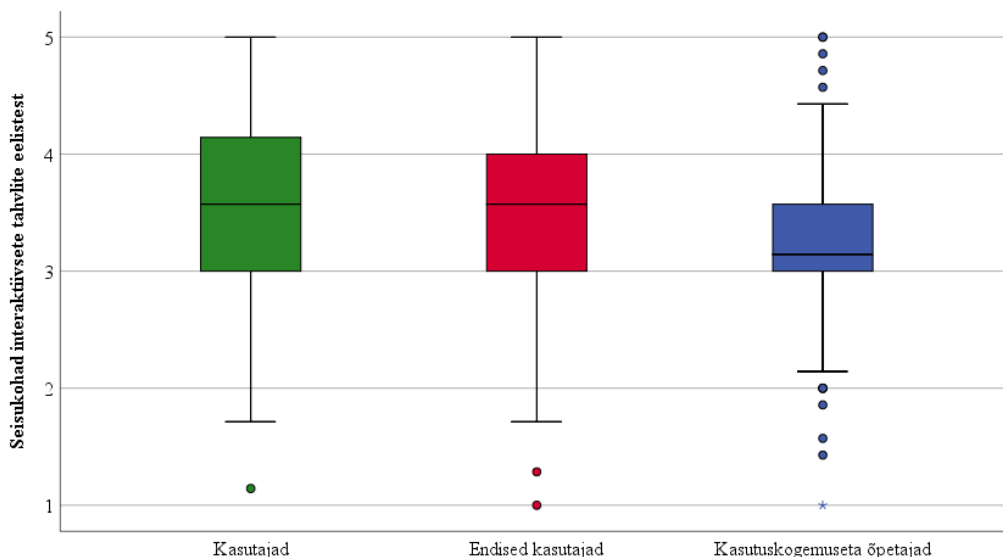
Joonis 12. Interaktiivseid tahvleid kasutavate õpetajate seisukohad eelistest

Interaktiivseid tahvleid mittekasutavad õpetajate seisukohad tahvlite eelistest on tagasihoidlikumad ning neutraalsete arvamuste osakaal on suurem. Ka nemad näevad suurimate eelistena mitmekesisust õppetöös ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$) ja õpilaste digipädevuste arendamist ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$). Eelisenähtakse veel motivatsiooni kasvu ($M=3,5$; $IQR=[3,0;4,0]$). Ülejäänud väidete puhul domineerivad neutraalsed vastused, mis näitab, et õpetajatel puudub selge seisukoht antud küsimuses (Joonis 13). Siiski, mittekasutavad õpetajad on vähem nõus, et interaktiivse tahvli abil saavad õpilased paremaid õppetulemusi ($M=3,0$; $IQR=[2,0;3,0]$) ning rohkem nõus, et õpetamise efektiivsus tõuseb ($M=3,0$; $IQR=[3,0;4,0]$).



Joonis 13. Interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate seisukohad eelistest

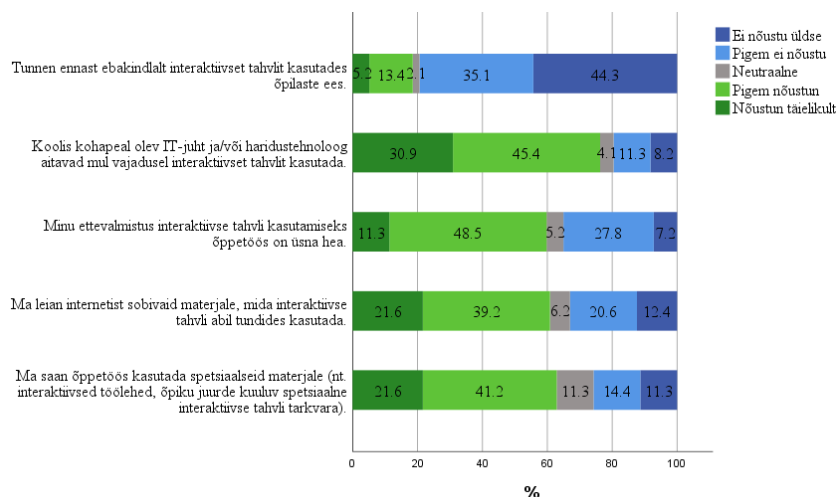
Kruskal-Wallise H testi tulemusena saab öelda, et esineb statistiline erinevus ($p < 0,0001$) kolme erineva rühma, kasutajate, endiste kasutajate ja kasutuskogemusega õpetajate vahel hinnangutes interaktiivse tahvli eelistele. Kasutuskogemusega õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eelistest on madalamad kui kasutajate ja endiste kasutajate seisukohad (Joonis 14).



Joonis 14. Erinevus seisukohtades interaktiivsete tahvlite eelistest kasutamiskogemuse põhjal

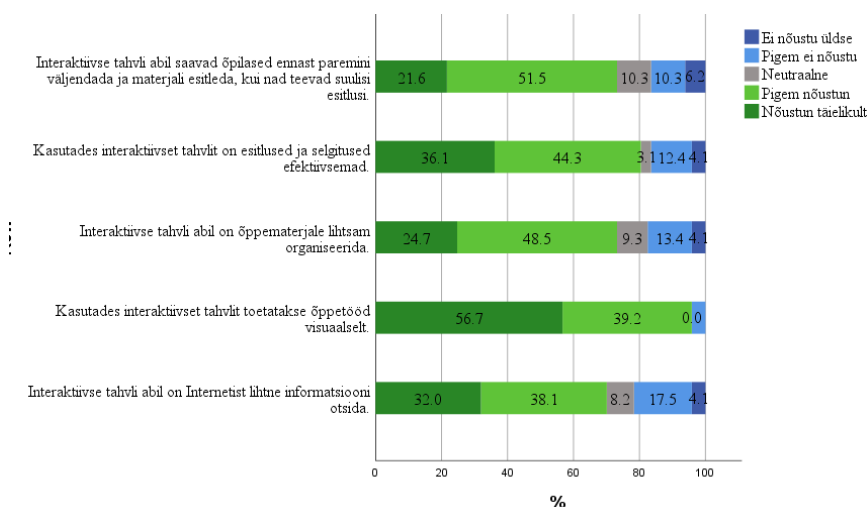
Interaktiivse tahvli kasutajate käest uuriti veel kasutamiskogemuse kohta ning selgus, et koolides, kus interaktiivset tahvlit kasutatakse, ollakse rahul haridustehnoloogilise toega ($M = 4,0$; $IQR = [4,0; 5,0]$) ning õpetajad ei tunne ebakindlust interaktiivse tahvli

kasutamisel klassi ees ($M=2,0$; $IQR=[1,0;2,0]$). Õpetajad leiavad sobivaid materjale internetist, mida tundides kasutada ($M=4,0$; $IQR=[2,0;4,0]$) ning nad saavad kasutada ka spetsiaalseid valmis materjale ($M=4,0$; $IQR=[2,0;4,0]$). Samuti hindasid õpetajad oma ettevalmistust interaktiivse tahvli kasutamiseks üsna heaks ($M=4,0$; $IQR=[2,0;4,0]$) (Joonis 15).



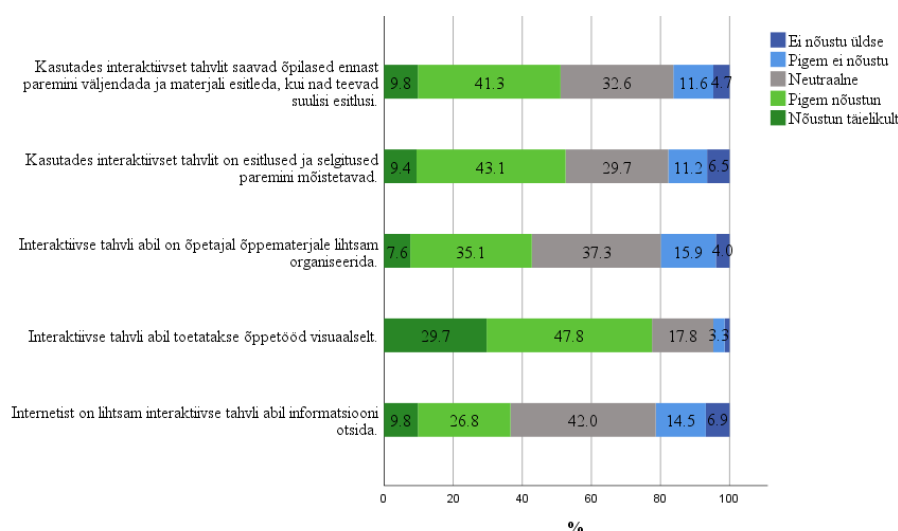
Joonis 15. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad kasutamiskogemuse kohta

Interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad on nõus kõigi tehniliste eelistega, teiste seas eristub kõige enam õppetöö toetamine visuaalselt ($M=5,0$; $IQR=[4,0;5,0]$) ning esitlused ja selgitused on interaktiivse tahvli abil efektiivsemad ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$). Ka ülejäänud väidete puhul nõustuvad õpetajad, et need on eelised: internetist on lihtsam informatsiooni otsida ($M=4,0$; $IQR=[3,0;5,0]$), õppematerjale on lihtsam organiseerida ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,5]$) ja õpilased saavad ennast paremini väljendada tehes suulisi esitlusi ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$) (Joonis 16).



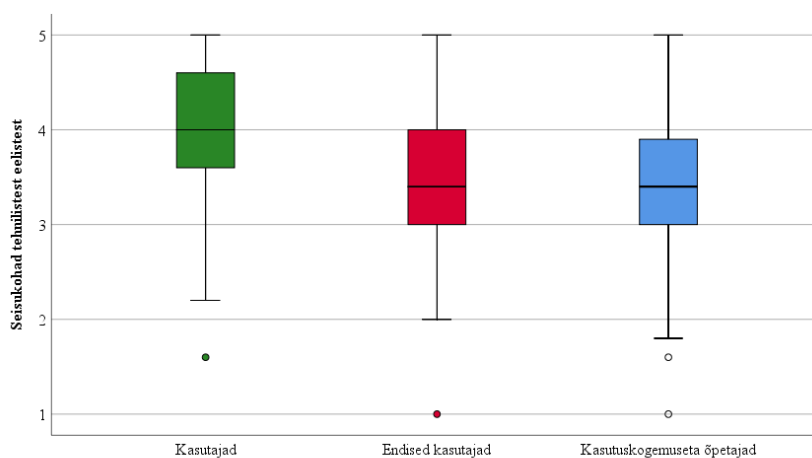
Joonis 16. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad tehniliste eeliste kohta

Interaktiivset tahvlit mittekasutavad õpetajad arvamustes eristub selgelt tehnilise eelisena õppetöö toetamine visuaalselt ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$). Tehniliste eelistena nähakse veel esitluste ja selgituste paremini mõistetavust ja õpilaste paremat eneseväljendust suulistel esitlustel ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$). Õpetajad jäävad pigem neutraalseks väidete suhtes, et interaktiivse tahvli abil on lihtsam informatsiooni otsida ning õppematerjale organiseerida ($M=3,0$; $IQR=[3,0;4,0]$) (Joonis 17).



Joonis 17. Interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate seisukohad tahvlite tehnilistest eelistest

Kruskal-Wallise H testi tulemusena saab öelda, et esineb statistiline erinevus ($p<0,0001$) kolme erineva rühma, kasutajate, endiste kasutajate ja kasutuskogemusega õpetajate vahel hinnangutes interaktiivse tahvli tehnilistele eelistele. Interaktiivsete tahvlite kasutajate seisukohad tehnilistest eelistest on kõrgemad kui kasutajate ja endiste kasutajate seisukohad (Joonis 18).



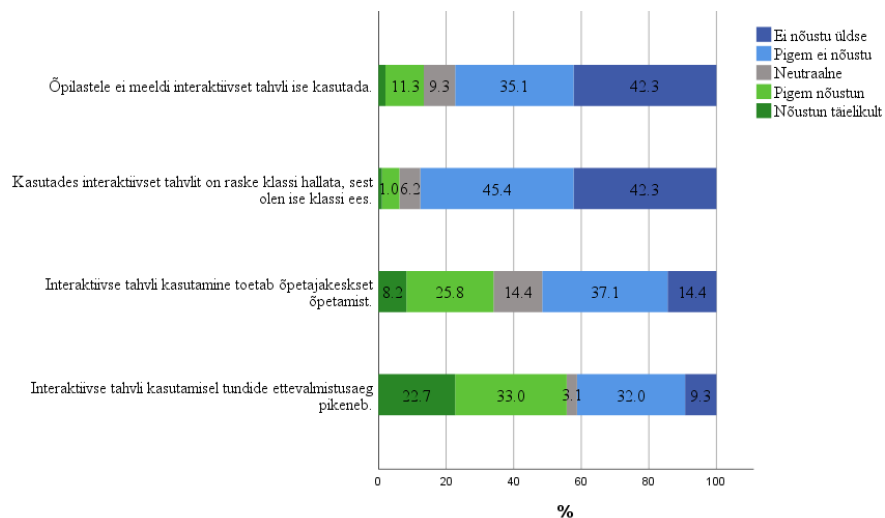
Joon 18. Erinevus seisukohtades interaktiivsete tahvlite tehnilistest eelistest kasutamiskogemuse põhjal

Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate vabavastustest interaktiivsete tahvlite eeliste kohta saab välja tuua neli suuremat kategooriat: tunni salvestamise, ülesannete koostegemine, visualiseerimine ning huvitavam tund. Eraldi kategooriatena saab välja tuua ka animafilmi tegemist ning erinevate õpistiilide toetamist ning puhtamat keskkonda (Lisa 2). Tunni salvestamise juures tõid õpetajad välja, et *teksti, mida on muidu keeruline digitaalselt esitada, näiteks reaktsioonivõrrandid, orgaaniliste ühendite struktuurid, saab seal kiiresti joonistada ja neid saab alati uuesti vaadata; materjali on võimalik salvestada ja järgmine tund sellega jätkata; sama materjali saab kasutada mitmel aastal; tahvliga on mugavam salvestada lahenduskäike; tunnis kirjutatu saab salvestada ja nii ei pea ühte ja sama asja aastast aastasse uuesti kirjutama*. Ülesannete koostegemine on õpetajate arvates interaktiivse tahvli abil lihtsam; *õpilastele meeldib sinna kirjutada, korrektsed lahenduskäigud on kohe tahvil ja saame ühiselt neid analüüsida-parandada, pilt on taasesitatav ja üleselgitatav*. Visualiseerimise juures tõid õpetajad välja, et *koheselt esitatud pildid ja videod aitavad kaasa sõnade/mõistete selgitamisele; tahvlile on väga mugav kirjutada, kustutada, kasutada värve, teha jooniseid; graafikute ja diagrammide tegemine on kiire, saab kasutada erinevaid programme funktsioonide graafikute tegemisel*. Mitmed õpetajad ütlesid, et tund on interaktiivset tahvlit kasutades huvitavam ja mitmekesisem: *internetis on palju interaktiivseid töölehti ja mängu; õpilased on huvitatud, töötavad hea meelega; õpilased saavad ise uusi vahendeid proovida*. Puhtama keskkonna juures toodi välja, et *puudub kriidi tolmu, mis kaasneb kriiditahvliga ja käed jäävad tunni lõpuks puhtaks, mida näiteks markeri tahvliga on raske saavutada; on tolmuvaba ning on võimalik kiiresti muuta töörežiime*. Ülesannete koostegemise puhul hinnati võimalust anda õpilastele vastutus vigade parandamisel, aga ka võimalust kasutada mängu. Veel hindasid õpetajad interaktiivse tahvli juures kasutamise mugavust ning kiirust.

3.2.2 Interaktiivse tahvli puudused õppetöös

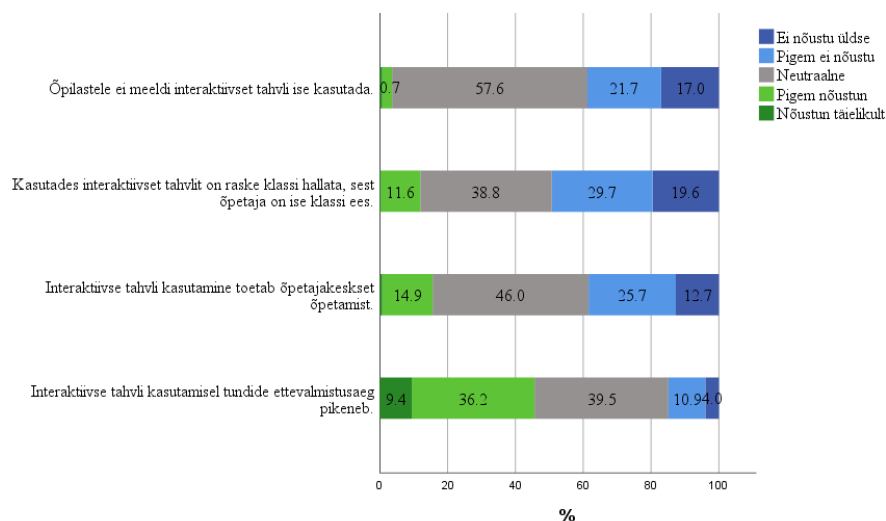
Interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad ei nõustunud väidetega, et interaktiivset tahvlit kasutades on raske klassi hallata ja õpilastele ei meeldi interaktiivset tahvlit kasutada ($M=2,0$; $IQR=[1,0;2,0]$). Interaktiivsete tahvlite kasutajate hulgas on vähem neid õpetajaid, kelle arvates interaktiivne tahvel toetab õpetajakeskset õpetamist

($M=2,0$; $IQR=[2,0:4,0]$) ning veidi rohkem neid õpetajaid, kelle arvates tundide ettevalmistusaeg pikeneb ($M=4,0$; $IQR=[2,0:4,0]$). (Joonis 19).



Joonis 19. Interaktiivset tahvli kasutavate õpetajate seisukohad tahvli puudustest

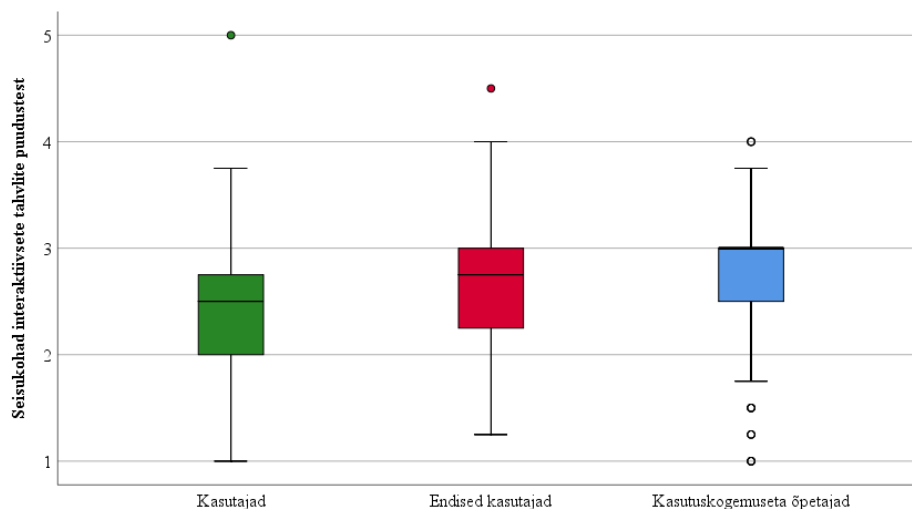
Interaktiivseid tahvleid mittekasutavate õpetajate seisukohad tahvlite puuduste kohta jäävad neutraalseks. Nad on pigem nõus, et tundide ettevalmistusaeg pikeneb ($M=3,0$; $IQR=[3,0:4,0]$). Mittekasutavad õpetajad pigem ei ole nõus, et klassi on raske hallata, interaktiivse tahvli abil õpetamine toetab õpetajakeskset õpetamist ning õpilastele ei meeldi interaktiivset tahvli ise kasutada ($M=3,0$; $IQR=[2,0:3,0]$). (Joonis 20).



Joonis 20. Interaktiivset tahvli mittekasutavate õpetajate seisukohad tahvli puudustest õppetöös

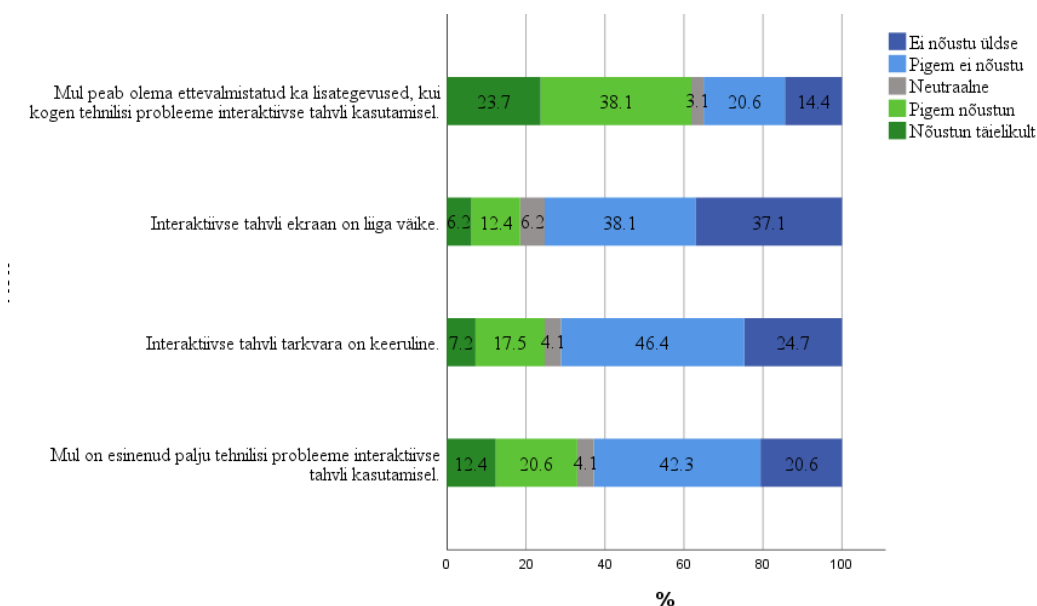
Kruskal-Wallis H testi tulemusena saab öelda, et esineb statistiline erinevus ($p<0,0001$) kolme erineva rühma, kasutajate, endiste kasutajate ja kasutuskogemuseta õpetajate vahel hinnangutes interaktiivse tahvli puudustele. Kasutuskogemuseta õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite puudustest on kõige kõrgemad.

Interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad hindavad interaktiivsete tahvlite puudusi madalamalt kui endised kasutajad ja kasutuskogemusega õpetajad (Joonis 21).



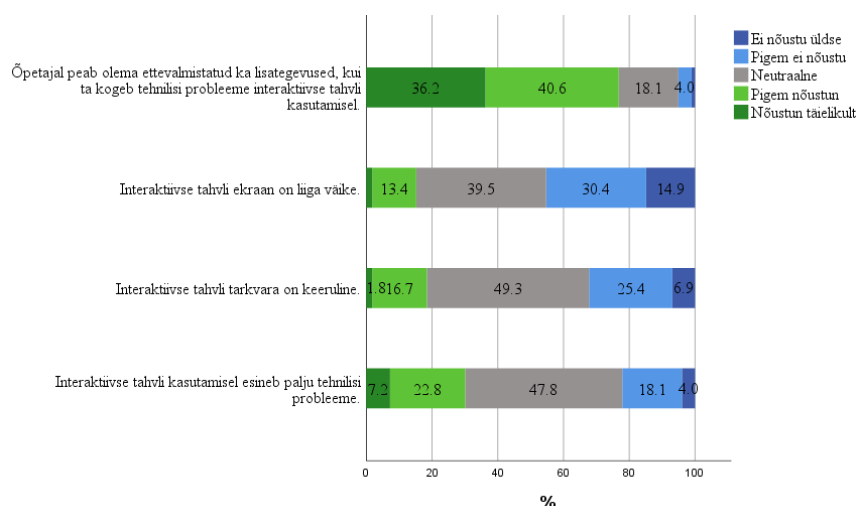
Joonis 21. Erinevus seisukohtades interaktiivsete tahvlite puudustest kasutamiskogemuse põhjal

Interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad ei nõustunud enamiku tehniliste puudustega. Nende arvates ei ole interaktiivse tahvli ekraan liiga väike ($M=2,0$; $IQR=[1,0:2,5]$), tarkvara keeruline ($M=2,0$; $IQR=[1,5:3,5]$) ega esine palju tehnilisi probleeme ($M=2,0$; $IQR=[2,0:4,0]$). Õpetajad olid nõus, et õpetajal peavad olema ettevalmistatud lisategevused, kui kogetakse tehnilisi probleeme tahvli kasutamisel ($M=4,0$; $IQR=[2,0:4,0]$) (Joonis 22).



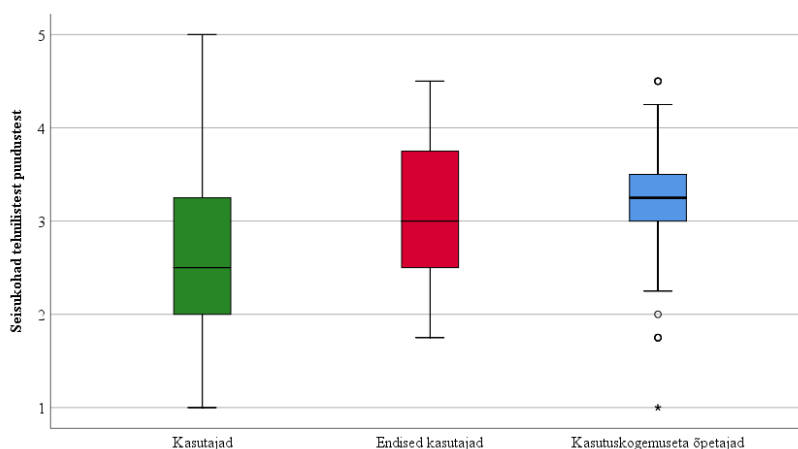
Joonis 22. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad tahvlite tehnilistest puudustest

Mittekasutavad õpetajad näevad puudusena lisategevuste ettevalmistamist tehniliste probleemide korral ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$). Nende seisukohad on pigem neutraalsed muude tehniliste puuduste kohta: tehniliste probleemide esinemine ($M=3,0$; $IQR=[3,0;4,0]$), tarkvara keerukus ($M=3,0$; $IQR=[2,0;3,0]$) ja ekraani väiksus ($M=3,0$; $IQR=[2,0;3,0]$) (Joonis 23).



Joonis 23. Interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate seisukohad tahvlite tehnilistest puudustest

Kruskal-Wallise H testi tulemusena saab öelda, et esineb statistiline erinevus ($p<0,0001$) kolme erineva rühma, kasutajate, endiste kasutajate ja kasutuskogemusega õpetajate vahel hinnangutes interaktiivse tahvli tehnilistele puudustele. Kasutuskogemusega õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite tehnilistest puudustest on kõrgemad kui kasutajate ja endiste kasutajate seisukohad. Kasutajate seisukohad on teistest madalamad (Joonis 24).



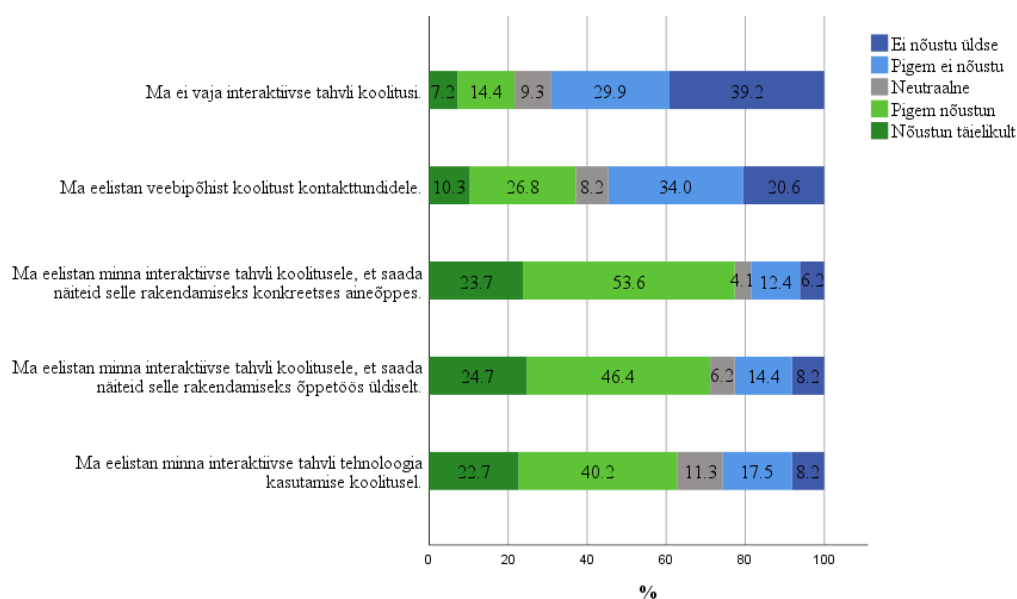
Joonis 24. Erinevus seisukohtades interaktiivsete tahvlite tehnilistest puudustest kasutamiskogemuse põhjal

Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate vabavastustest tahvlite puuduste kohta saab välja tuua neli suuremat ja kolm väiksemat kategooriat (Lisa 3). Õpetajad näevad peamiste puudustena ajakulu, tehnilisi probleeme, teadmiste puudumist tahvlite kõigist võimalustest ning vananevaid tahvleid. Ajakulu juures tõid õpetajad välja, *et töölehtede valmistamine on ajakulukas; erinevate võimaluste katsetamiseks ei jää aega; õppematerjalide leidmiseks internetist kulub palju aega*. Tehnilisi probleeme interaktiivsete tahvlite kasutamisel mainiti kõige sagedamini. Toodi välja, *et tahvel jookseb kokku, nupud vahel ei tööta; avamine, sulgemine ja salvestamine võtavad lisaaja; alati ei ole piisavalt kiire internetiühendus; ebakindel Bluetooth ühendus; QOMO tahvel vahel ei toimi; tahvlit peab pidevalt kalibreerima; tarkvara litsentsi uuendamine on tüütu (omavalitsus ei taha sellega tegeleda)*. Õpetajad tõid välja ka ebapiisavaid teadmisi. Õpetajad kirjutasid, *et kuna õpetan kunstiõpetust, siis ei ole siiani mitte keegi andnud mulle korralikke juhiseid tahvli kasutamiseks, pean need ise avastama ja töölehed tegema; puudub üleüldine oskus kasutada tahvli võimalusi; ei oska ise tarkvaraga materjale ette valmistada; puudub koolitus*. Selgus, et mitmel juhul on probleemiks ka vananevad tahvlid: *vananev tahvel on probleem – kõik alad ei ole enam puutetundlikud; vanale tehnoloogiale kõik ei sobi ja paljud funktsioonid puuduvad, mis uutel on; vana tahvel ei ole enam nii tundlik ega ka nii täpne*. Veel tõid uuringus osalenud õpetajad puudustena välja, *et tahvli pind on väike, peab olema olema tagavaraplaan, kui tehnika veab alt ning puudub võimalus tahvlit spontaanselt kasutada*. Väikese pinna juures kirjutasid õpetajad, *et mitu õpilast ei saa korraga tahvilil ülesannet lahendada; teksti mahu limiteeritus*. Tagavaraülesannete juures mainiti, *et alati peab olema plaan B (mõni harjutus või materjal ei avane, häired internetiühenduses); peab olema ettevalmistatud ka lisategevused, kui kogen tehnilisi probleeme interaktiivse tahvli kasutamisel*. Õpetajate sõnul on puudus ka see, *et alati ei saa spontaanselt tahvlit kasutada, kui selleks soov tekib: minu tunniandmise stiilis on palju ruumi spontaansuse jaoks, aga digitahvli kasutamine nõuab palju ettevalmistust; ei saa kasutada tahvlit nendes klassiruumides, kus see tahvel puudub; igas klassiruumis ei ole võimalik seda kasutada, kasutamist peab seetõttu ette kokku leppima ja see ei saa toimuda spontaanselt*. Tehnilistest puudustest mainiti veel *valgustust; vigu, mis tehti tahvli paigaldusel ning asjaolu, et õpilaste vari projektori ees segab tahvlile kirjutamist*. Kolm õpetajat märkis, et puudusi ei esine.

3.3 Soovitused interaktiivsete tahvlite senisest efektiivsemaks rakendamiseks

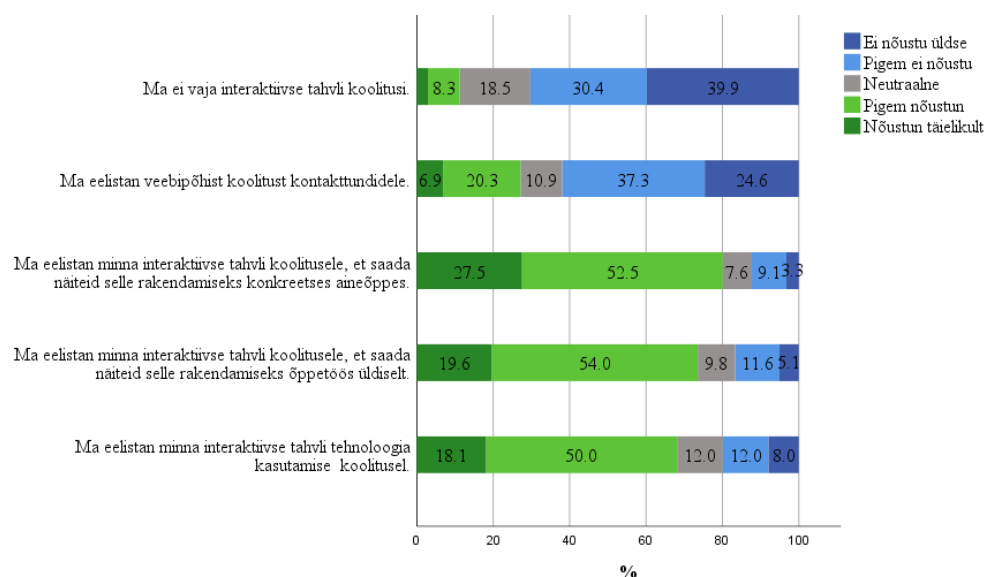
Soovituste andmiseks uuriti õpetajate käest koolitus- ja õppematerjalide vajaduse ning kohapeal oleva toe kohta. Selleks esitati õpetajatele 11 väidet. Lisaks said interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad esitada oma ootused interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks vabavastustena.

Interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad ei ole nõus, et nad ei vaja interaktiivsete tahvlite koolitusi ($M=2,0$; $IQR=[1,0;3,0]$). Nad eelistavad kõiki väljapakutud koolitusi: nii konkreetses aineõppes ($M=4,0$; $IQR=[4,0;4,0]$), õppetöös üldiselt ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,5]$) kui ka koolitused tehnoloogia kasutamise kohta ($M=4,0$; $IQR=[2,0;4,0]$). Interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad ei eelista veebipõhist koolitust kontakttundidele ($M=2,0$; $IQR=[2,0;4,0]$) (Joonis 25).



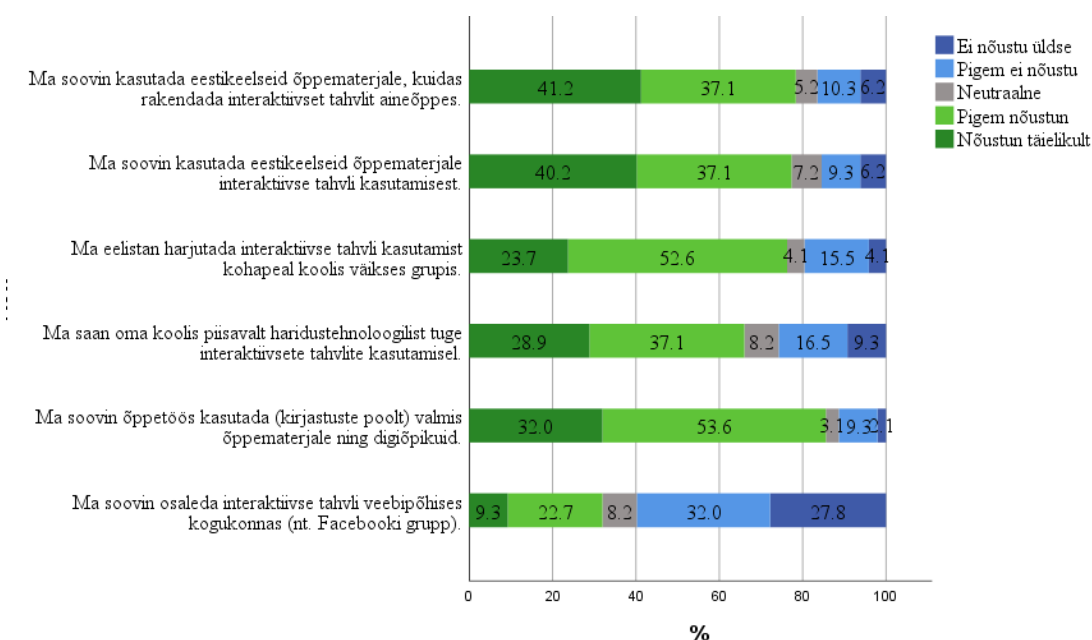
Joonis 25. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad koolitusvajadusest

Interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate seisukohad on kasutavate õpetajate seisukohtadega sarnased. Interaktiivset tahvlit mittekasutavad õpetajad ei ole nõus, et nad ei vaja koolitusi ($M=2,0$; $IQR=[1,0;3,0]$). Nad eelistavad kõiki väljapakutud koolitusi: nii konkreetses aineõppes ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$), õppetöös üldiselt ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$), kui ka tehnoloogia kasutamise kohta ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$). Interaktiivset tahvlit mittekasutavad õpetajad ei eelista veebipõhist koolitust kontakttundidele ($M=2,0$; $IQR=[2,0;4,0]$) (Joonis 26).



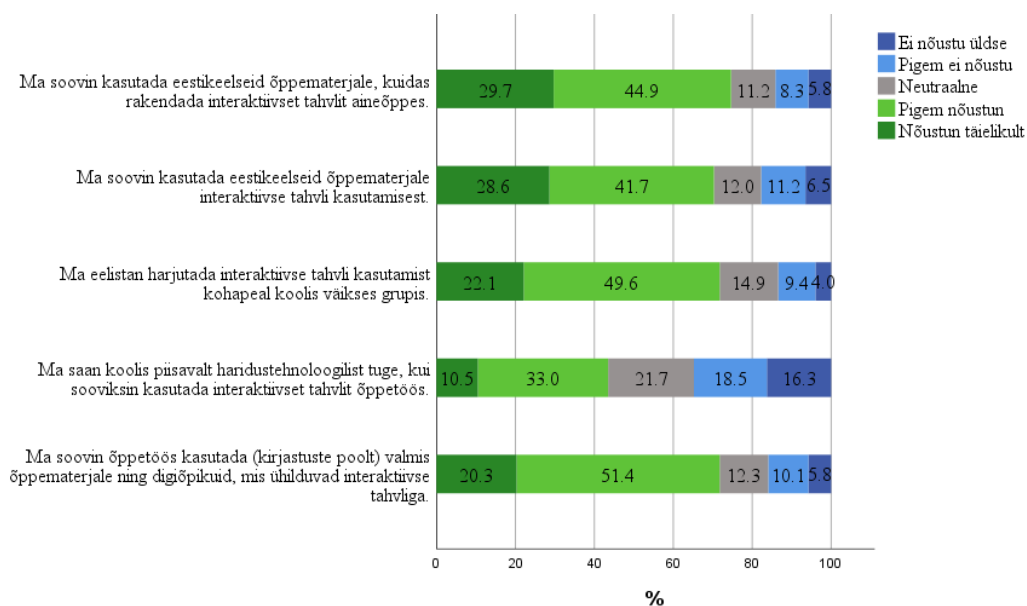
Joonis 26. Interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate koolitusvajadus

Interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad soovivad kasutada eestikeelseid õppematerjale. Õppematerjale soovitakse võrdselt nii tahvlite kasutamise kohta kui interaktiivsete tahvlite rakendamisest aineõppes ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$). Samuti soovitakse kasutada valmis õppematerjale ($M=4,0$; $IQR=[4,0;5,0]$) ning harjutada interaktiivse tahvli kasutamist väikeses rühmas ($M=4,0$; $IQR=[4,0;4,0]$). Kasutavad õpetajad on rahul haridustehnoloogilise toega koolis ($M=4,0$; $IQR=[2,0;5,0]$). Interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad ei soovi osaleda veebipõhises kogukonnas ($M=2,0$; $IQR=[1,0;4,0]$) (Joonis 27).



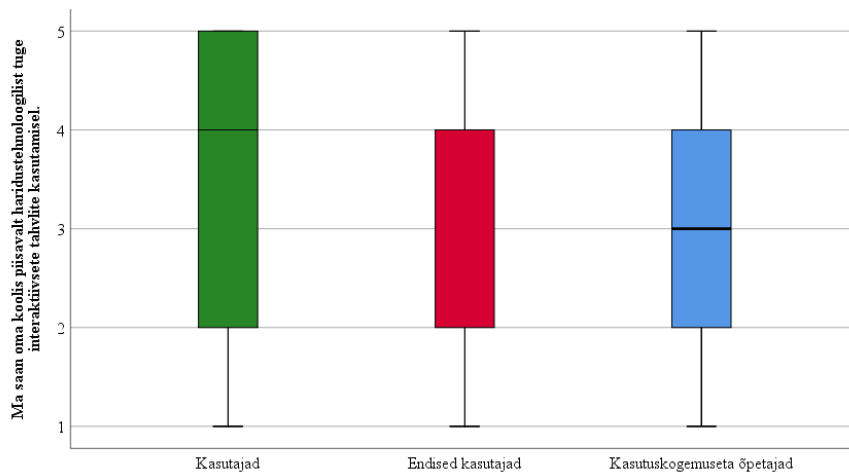
Joonis 27. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad koolitusvajadusest, kohapealsest toest ning õppematerjalidest

Interaktiivseid tahvleid mittekasutavad õpetajad soovivad samuti kasutada eestikeelseid õppematerjale nii tahvlite kasutamise kohta kui interaktiivsete tahvlite rakendamisest aineõppes ($M=4,0$; $IQR=[3,0;5,0]$). Samuti soovitakse kasutada valmis materjale ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$) ning harjutada tahvli kasutamist väikeses rühmas ($M=4,0$; $IQR=[3,0;4,0]$). Mittekasutavad õpetajad jäävad neutraalseks rahuloluga haridustehnoloogilisele toele ($M=3,0$; $IQR=[2,0;4,0]$) (Joonis 28).

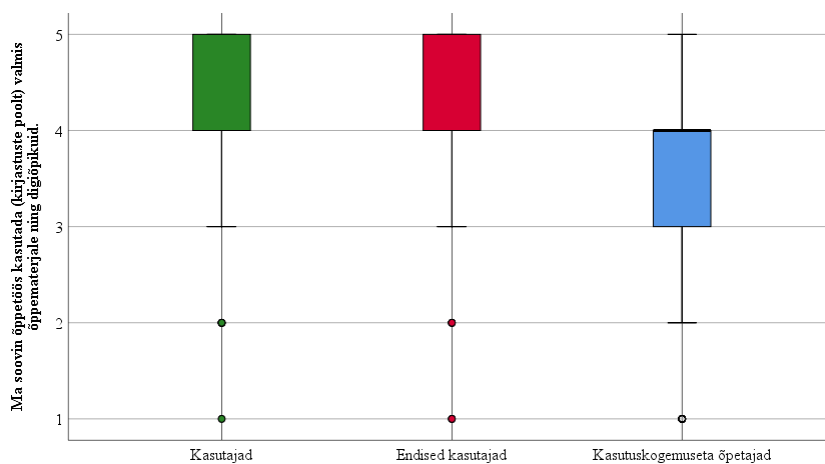


Joonis 28. Interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate seisukohad koolitusvajadusest, kohapealsest toest ning õppematerjalidest

Kruskal-Wallise H testi tulemusena saab öelda, et statistiline erinevus ($p<0,0001$) kolme erineva rühma, kasutajate, endiste kasutajate ja kasutuskogemuseta õpetajate vahel esineb vaid hinnangutes valmis õppematerjalide kasutamisel ja rahulolus haridustehnoloogilise toega koolis. Interaktiivseid tahvleid kasutavate õpetajate seisukohad on teistest kõrgemad rahuloluga haridustehnoloogilisele toele koolis (Joonis 29). Kasutajad ja endised kasutajad soovivad rohkem saada valmis materjale, mida õppetöös rakendada (Joonis 30).



Joonis 29. Väide “Ma saan oma koolis piisavalt haridustehnoloogilist tuge interaktiivsete tahvlite kasutamisel” kasutamiskogemuse põhjal



Joonis 30. Väide “Ma soovin õppetöös kasutada valmis õppematerjale ning digiõpikuid” kasutamiskogemuse põhjal

Vabavastustena antud interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate ootused efektiivsemaks rakendamiseks saab jagada seitsmesse kategooriasse (Lisa 4). Enim mainiti koolitusvajadust ning valmis õppematerjalide kui ka juhendmaterjalide olemasolu. Õpetajad soovivad *head koolitust; koolitust, kuidas kergesti ja kiiresti kasutada*. Kõige rohkem kirjeldati vajaminevaid õppematerjale: *harjutused, ülesanded õpitu kinnistamiseks; emakeelsed materjalid; valmis materjalid; riigi tasandil ühtlustatud materjalid; õpistsenaariumite näited; mitmekesised õppematerjalid, AVITA omad on oma videode poolest kohmakad; näited lõimingust*. Juhendmaterjalide juures sooviti *praktilisi näiteid ja seoseid õpetatava õppeainega; konkreetseid juhendmaterjale tahvli kasutamiseks*. Õpetajate hinnangul aitaks interaktiivseid tahvleid efektiivsemalt rakendada see, kui koolides oleksid kvaliteetsed seadmed ning

ollakse kursis uuendustega. Kahel juhul toodi välja, et oluline oleks *muuta õppeprotsess õpilaskesksemaks; pakkuda mitmekesisemat õpet*. Õpetajad vastasid ka, et *neil puuduvad ootused, kuna nad kasutavad juba interaktiivset tahvlit edukalt; tehnoloogiat ei tohi karta; aga ka teema ei ole enam väga populaarne*.

4 Uurimistulemuste arutelu

Hetkeseis interaktiivsete tahvlite kasutamisel Eesti üldhariduskoolides on erinev. 64,1% uuringus osalenud õpetajatest (N=239) saavad interaktiivset tahvlit õppetöös kasutada. 26% uuringus osalenud õpetajatest (N=97) kasutavad õppetöös interaktiivset tahvlit, neist 57,7% (N=56) kasutab interaktiivset tahvlit alati või tihti. Enamlevinud tahvel Eesti üldhariduskoolides on SMART Board (57,7%; N=56).

Õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite kasutamisel erinevad kasutajate ja mittekasutajate hulgas. Mittekasutajate seisukohad on rohkem neutraalsed. See on oodatav tulemus, sest mittekasutajatel puudub kogemus interaktiivsete tahvlite kasutamisel. Peamiste eelistena näevad kõik uuringus osalenud õpetajad mitmekesisust ning õpilaste digipädevuste arendamist, aga ka motivatsiooni kasvu. Mittekasutajad näevad peamise tehnilise eelisena õppetöö toetamist visuaalselt, kasutajad tunnetavad tehniliste eelistena kõiki väljapakutud väiteid. Peamiste puudustena näevad interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad asjaolu, et tundide ettevalmistusaeg pikeneb. Mittekasutavad õpetajad jäävad puuduste osas pigem neutraalseks. Puudusena tunnetasid kõik õpetajad, et tehniliste probleemide korral peavad õpetajal olema ettevalmistatud lisategevused.

Interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös vajavad õpetajad nii ainealaseid, üldisi, kui ka tehnoloogia kasutamist käsitlevaid koolitusi. Õpetajad eelistavad kontaktunde veebipõhiste koolitustele. Õpetajad tunnevad puudust ka eestikeelsetest õppematerjalidest. Interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad on rohkem rahul kohapealse haridustehnoloogilise toega kui mittekasutavad õpetajad. Valmis õppematerjalidest tunnevad puudust nii kasutajad kui endised kasutajad.

Analüüsides interaktiivsete tahvlite kasutusvõimalusi, on tähelepanuväärne, et 55,1% (N=38) endistest kasutajatest soovib interaktiivset tahvlit uuesti kasutama hakata. Suur osakaal on seletatav asjaoluga, et õpetajad on loobunud interaktiivse tahvli kasutamisest, kuna nad enam ei õpeta sellises klassiruumis, kus interaktiivne tahvel paikneb. Vaid 15,9% endistest kasutajatest (N=11) tõi loobumise põhjusena välja, et ei näe vajadust seda tehnoloogiat kasutada. Teine huvitav tulemus kasutusvõimaluste juures on asjaolu, et kõigi interaktiivset tahvlit mittekasutavate õpetajate hulgas 38,6% (N=80) omab võimalust interaktiivset tahvlit tunnis kasutada, kuid ei tee seda. Antud tulemust selgitab mittepiisav ettevalmistus interaktiivse tahvli kasutamisel, kuid mitte

ainult. Interaktiivsete tahvlite mittekasutamise põhjustena mainiti ka, et ei vajata antud tehnoloogiat ning ajapuudust.

Ühe interaktiivse tahvli eelisena näevad õpetajad õpilaste digipädevuste arendamist. Samas interaktiivse tahvli kasutamissagedus õpilaste poolt jääb õpetajate ütluste kohaselt mõõdukaks. Vaadates omakorda, mis eesmärkidel õpetajad interaktiivseid tahvleid kasutavad, siis interaktiivsete harjutuste tegemine, õpilaste suulised esitlused ning ka kirjalike tööde koosparandamine on õpetajakesksete eesmärkide kõrval märkimisväärselt esindatud. Seega püüavad õpetajad kohandada interaktiivse tahvli kasutust nii, et see ei oleks pelgalt õpetaja töövahend. Seda kinnitab ka interaktiivseid tahvleid kasutavate õpetajate pigem mittenõustumine väitega, et interaktiivse tahvli kasutamine toetab õpetajakeskset õpetamist.

Analüüsidest õpetajate seisukohti interaktiivse tahvli puuduste kohta saab väita, et uuringus osalenud interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad on positiivselt häälestatud tahvli kasutamise suhtes ning väidetena esitatud puudustega pigem ei nõustunud. Head meelt valmistab ka kasutavate õpetajate seisukoht, et haridustehnoloogiline tugi on nende koolides hea. Haridustehnoloogilise toe parandamine mittekasutavate õpetajate koolides võib aidata kaasa interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös.

Huvitavaks tulemuseks saab pidada uuringus osalenud õpetajate seisukohta, et tahvlite tarkvara ei ole keeruline. Seda saab seletada koolitustega – vaid veerand kasutavatest õpetajatest ei ole saanud mitte mingisugust koolitust tahvlite kasutamise osas. Samas on vaid veidi üle poole uuringus osalenud interaktiivseid tahvleid kasutavatest õpetajatest kasutanud spetsiaalset tahvli tarkvara. Kasutavad õpetajad ei nõustunud ka väitega, et tahvlite kasutamisel esineb palju tehnilisi probleeme. Ometi kerkis see vabavastustes esile koos vananevate tahvlite probleemiga.

Uuringu käigus saadud tulemustest saab välja tuua soovitusel interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös:

- Kaaludes interaktiivse tahvli soetamist kooli on otstarbekas teha koostööd õpetajatega, sest selle kasutamise efektiivsus sõltub nii õppeainest kui ka õpetaja valmisolekust seda kasutada.

- Õpetajad soovivad kasutada eestikeelseid valmis materjale. Siin saavad appi tulla kirjastused, aga ka õpetajate poolt loodud õppematerjalide jagamise keskkonnad (nt e-Koolikott²⁵).
- Õpetajad vajavad erinevaid interaktiivse tahvli koolitusi. Enim soovitakse ainepõhiseid koolitusi, kuid suur oli osakaal ka koolitustele tehnoloogia kasutamise ja tahvlite rakendamise kohta õppetöös üldiselt.
- Rakendades interaktiivsed tahvlid õppetöösse tuleb õpetajatele pakkuda haridustehnoloogilist tuge koolis kohapeal. Õpetajad eelistavad võimalust harjutada interaktiivse tahvli kasutamist väikeses rühmas.

Interaktiivse tahvli kasutussagedust õpetajate ja õpilaste poolt saab võrrelda Kanada õpilaste ja õpetajatega Karsenti (2016) uuringus tooduga. Eestis kasutab interaktiivset tahvlit alati või peaaegu alati vähem õpetajaid, kuid tihti kasutavaid õpetajaid on märkimisväärselt rohkem kui Kanadas. Interaktiivsete tahvlite kasutussagedus õpilaste poolt Eestis on tunduvalt suurem kui Karsenti uuringus esitatud. Kui Eesti üldhariduskoolis kasutavad interaktiivset tahvlit alati, peaaegu alati või tihti 64,9% õpilasi, siis Karsenti uuringust selgus, et vaid 4,0% õpilastest kasutas seda alati või tihti. Kui võrrelda Eesti üldhariduskoolide õpetajate seisukohti Türgi õpetajatega İpeki ja Sözcü (2016) uuringus, siis Eesti õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eeliste kohta jäävad tagasihoidlikumaks ning erinevalt Türgi õpetajatest Eesti õpetajad ei nõustu, et interaktiivse tahvli abil saavad õpilased paremaid õpitulemusi. Statistiline erinevus kasutajate, endiste kasutajate ja kasutuskogemusega õpetajate vahel ilmnes ka Šumak, Pušnik, Heričko ja Šorgo (2017) uuringus. Koolitusvajadus interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös tuli välja ka Leedu õpetajate ja koolijuhtide arvamuste põhjal tehtud Zygaityene, Vainoryte ja Barkauskaite (2015) uuringus.

Kuna kaardistusuuringut interaktiivsete tahvlite kohta ei ole varem tehtud, siis oli oluline teada saada, milline on hetkeseis antud tehnoloogia kasutamisel Eesti üldhariduskoolis. Soovitused interaktiivse tahvli efektiivsemaks kasutamiseks

²⁵ <https://e-koolikott.ee>

õppetöös saavad kaasa aidata otsustes digitaristu täiendamisel koolides. Seetõttu on antud uurimistööst kasu haridusametnikel ja koolijuhtidel.

Antud uurimistöös esineb ka mitmeid piiranguid. Valimi moodustamisel püüti saavutada võimalikult esinduslik õpetajate hulk süstemaatilise juhuvalimi teel – ankeetküsimustikule vastasid õpetajad kõigist maakondadest, esindatud on kõik kohustuslikud õppeained, koolitüübid ning kooliastmed. Valimi kalkulaatori järgi on osalenud õpetajate arv piisav järelduste tegemiseks üldpopulatsioonile. Ometi ei saa valimit lugeda piisavalt esinduslikuks, sest uuringus osalenud õpetajate osakaalud erinevates kategooriates (nt õppeained ja maakonnad) ei ole esinduslikud. Samuti jääb interaktiivseid tahvleid kasutavate õpetajate arv siiski väikeseks. Antud uurimistöös oleks saanud teha ka täiustusi. Valimit oleks olnud võimalik täiendada kihtvalimiga, et saada piisav esinduslikkus.

Antud uurimistöö oli kaardistusuuring ning keskendus üldiste seaduspärasuste leidmisele, siis ei pööratud suuremat tähelepanu õpilaste poolt interaktiivse tahvli kasutamisele ega mittekasutajate mõlemale grupile. Interaktiivse tahvli kõrvale on tekkinud uued tehnoloogiad, näiteks interaktiivsed projektorid ning interaktiivsed lameekraanid. Viimastes nähakse suurt potentsiaali koostööle digitehnoloogia abil. Õpilaste osalus interaktiivsete tahvlite kasutamisel õppetöös, eriti eksperimenteerimine ühistöö võimalustega, oma seadme kasutamine ning interaktiivse tahvli jm sarnaste tehnoloogiate rakendamine muutunud õpikäsituse valguses vääriksid edasist uurimist.

Kokkuvõte

Käesolev magistritöö lähtus probleemist, et koolides on üha enam interaktiivseid tahvleid, kuid nende eesmärgipärast rakendust ei ole Eestis palju uuritud. Probleemi lahenduseks seati eesmärk välja selgitada, kuidas kasutatakse Eesti üldhariduskoolides interaktiivseid tahvleid, millised on õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eeliste ja puuduste kohta ning kuidas neid senisest efektiivsemalt õppetöös rakendada.

Eesmärgi saavutamiseks püstitati uurimisküsimused, millele vastuste leidmine algas kirjanduse analüüsiga. Uuriti interaktiivsete tahvlite olemust, tehnoloogiat ning tarkvara; samuti pedagoogilisi lähtekohti interaktiivsete tahvlite rakendamiseks. Esitati kokkuvõtte varasematest uuringutest antud valdkonnas. Kirjanduse analüüs andis vastuse esimesele uurimisküsimusele ning lähtekohad uuringus kasutatud küsimustiku koostamiseks.

Käesolev magistritöö on kombineeritud uuring, kus siiski kasutatakse peamiselt kvantitatiivseid meetodeid ning mis põhineb 373 Eesti üldhariduskooli õpetaja vastusel. Hetkeseisu interaktiivsete tahvlite kasutamisel kirjeldatakse sageduste ja protsentide abil ning see on kooliti erinev. 64,1% uuringus osalenud õpetajatest saavad interaktiivset tahvlit õppetöös kasutada. 26% uuringus osalenud õpetajatest kasutavad õppetöös interaktiivset tahvlit, neist omakorda 57,7% kasutab interaktiivset tahvlit alati või tihti. Enamlevinud tahvel Eesti üldhariduskoolides on SMART Board.

Lähtudes magistritöös läbiviidud uurimusest saab välja tuua õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite eeliste ja puuduste kohta, mis on erinevad kasutajate ja mittekasutajate hulgas. Mittekasutajate seisukohad on rohkem neutraalsed. Peamiste eelistena näevad kõik uuringus osalenud õpetajad mitmekesisust ning õpilaste digipädevuste arendamist, aga ka motivatsiooni kasvu. Mittekasutajad näevad peamise tehnilise eelisena õppetöö toetamist visuaalselt, kasutajad tunnetavad tehniliste eelistena kõiki väljapakutud väiteid. Peamiste puudustena näevad interaktiivseid tahvleid kasutavad õpetajad asjaolu, et tundide ettevalmistusaeg pikeneb. Mittekasutajad jäävad puuduste osas pigem neutraalseks. Puudusena tunnetasid kõik õpetajad, et tehniliste probleemide korral peavad õpetajal olema ettevalmistatud lisategevused. Uuringus osalenud õpetajate seisukohad interaktiivsete tahvlite puuduste ja eeliste kohta olid statistiliselt erinevad kolme rühma, kasutajate, endiste kasutajate ning kasutuskogemusteta õpetajate lõikes.

Interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös uuriti õpetajate koolitus- ja õppematerjalide vajadust. Uuringu käigus selgitati välja, et õpetajad vajavad erinevaid koolitusi ning eestikeelseid õppematerjale. Interaktiivset tahvlit kasutavad õpetajad on rohkem rahul kohapealse haridustehnoloogilise toega kui mittekasutavad õpetajad.

Lähtudes teiste maade varasematest kogemustest interaktiivsete tahvlite rakendamisel ning uuringu käigus saadud tulemustest saab välja tuua soovitusel interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös:

- Kaaludes interaktiivse tahvli soetamist kooli on otstarbekas teha koostööd õpetajatega, sest selle kasutamise efektiivsus sõltub nii õppeainest kui ka õpetaja valmisolekust seda kasutada.
- Õpetajad soovivad kasutada eestikeelseid valmis materjale. Siin saavad appi tulla kirjastused, aga ka õpetajate poolt loodud õppematerjalide jagamise keskkonnad (nt e-Koolikott).
- Õpetajad vajavad erinevaid interaktiivse tahvli koolitusi. Enim soovitakse ainepõhiseid koolitusi, kuid suur oli osakaal ka koolitustele tehnoloogia kasutamise ja tahvlite rakendamise kohta õppetöös üldiselt.
- Rakendades interaktiivsed tahvlid õppetöösse tuleb õpetajatele pakkuda haridustehnoloogilist tuge koolis kohapeal. Õpetajad eelistavad võimalust harjutada interaktiivse tahvli kasutamist väikeses rühmas.

Edasise uurimissuunana antud valdkonnas näeb autor õpilaste seisukohtade väljaselgitamist. Õpilased on õppeprotsessis aktiivsed osalejad ning nende seisukohtadega arvestamine on oluline õppetöö efektiivsemaks muutmisel.

Summary

Interactive Whiteboards in Estonian Schools – Current Situation and Challenges

The goal of this Master's thesis was to find out how interactive whiteboards (IWB) are used in Estonian schools, what teachers' views on advantages and disadvantages of using IWBs are, and how to implement IWBs into learning process more effectively.

To reach the goal the following research questions were formulated:

- What are the experiences of using interactive whiteboards in classroom practice from previous research?
- What is the current situation of using interactive whiteboards in Estonian schools?
- What are the teachers' views on the advantages and disadvantages of interactive whiteboards in teaching?
- How to implement interactive whiteboards into learning process more effectively?

The paper is divided into four chapters. The first chapter provides a theoretical background to the research by introducing the IWB technology and pedagogical approaches for using it. Also, the literature review focuses on previous research carried out in other countries. The second chapter provides methodology of the research. The third chapter gives an overview of the current state of interactive whiteboards in Estonian schools and outlines teachers' viewpoints of using interactive whiteboards in the classroom. The fourth chapter presents a discussion of research findings and sets recommendations for implementing interactive whiteboards more effectively in teaching and learning.

The current state of interactive whiteboards is described using quantitative data analysis. 64.1% of the teachers participating in the study can use interactive whiteboard in their lessons. 26% of the teachers participating in the study use an interactive whiteboard, of which 57.7% use the interactive whiteboard always or often. The most common board in Estonian general education is SMART Board.

Based on the research done in this thesis, teachers' views on the advantages and disadvantages of interactive whiteboards vary between users and non-users. Non-users' views are more neutral. As the main advantages, the respondents point out the

diversity in teaching and the development of students' digital competences, but also the growth of motivation. Non-users see the visual support as the main technical advantage, users see all the given technical advantages. Teachers using interactive whiteboards see longer preparation time as the main disadvantage. Non-users remain neutral in their views on disadvantages. As a disadvantage, all teachers felt that in case of technical problems, the teacher had to prepare additional activities. The viewpoints on advantages and disadvantages of using interactive whiteboards were statistically different for three groups: users, former users and teachers without any experience in using interactive whiteboards.

The study revealed that teachers need various trainings on using interactive whiteboards and teaching materials in the Estonian language. Teachers using interactive whiteboards are more satisfied with on-site educational technology support than non-users.

Based on the results obtained during the study, recommendations can be made for more effective implementation of interactive whiteboards in teaching:

- While considering the implementation of interactive whiteboards at school, it is important to co-operate with teachers, since the effectiveness of its use depends both on the subject and on the teacher's willingness to use it.
- Teachers want to use ready-made materials in the Estonian language. This must be addressed by the textbook publishers, but also sharing of teaching materials between the teachers should be encouraged.
- When using interactive whiteboards in teaching and learning, teachers need on-site educational technology support. Teachers prefer to practice using the interactive whiteboard in a small group.

Future research should focus on studying students' points of views. Students are active participants in the learning process, and studying their views is important for making the learning process more effective.

Kasutatud kirjandus

- Aflalo, E., Zana, L., & Huri, T. (2018). The interactive whiteboard in primary school science and interaction. *Interactive Learning Environments*, 26(4), 525–538. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1367695>
- Akcaoglu, M., Gumus, S., Bellibas, M. S., & Boyer, D. M. (2015). Policy, practice, and reality: exploring a nation-wide technology implementation in Turkish schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 24(4), 477–491. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2014.899264>
- Alparslan, E. M., & Içbay, M. A. (2017). Teachers' Opinions on Interactive White Board and Its Use: A Case Study. *International Journal of Turkish Literature, Culture, Education*, 6(3), 1778–1797.
- Beauchamp, G. (2004). Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools: Towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 327–348. <https://doi.org/10.1080/14759390400200186>
- Beauchamp, G., & Kennewell, S. (2013). Transition in pedagogical orchestration using the interactive whiteboard. *Education and Information Technologies*, 18(2), 179–191. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9230-z>
- Betcher, C., & Lee, M. (2009). *The Interactive Whiteboard Revolution Teaching with IWBs*. Melbourne: ACER Press.
- Boone, D., A., & Boone, H., N. (2012). Analyzing Likert Data. *Journal of Extension*, 50(2). Loetud adressil <https://www.joe.org/joe/2012april/tt2.php>
- Chaudhary, A., Agrawal, G., & Jharia, M. (2014). A Review on Applications of Smart Class and E-Learning. *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*, 2(3), 77–80.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education* (5th Edition). London: Routledge.
- De Vita, M., Verschaffel, L., & Elen, J. (2018). Towards a better understanding of the potential of interactive whiteboards in stimulating mathematics learning. *Learning Environments Research*, 21(1), 81–107. <https://doi.org/10.1007/s10984-017-9241-1>
- European Commission. (2013). *Survey of schools: ICT in education: benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*. <https://doi.org/10.2759/94499>
- Fekonja-Peklaj, U., & Marjanovič-Umek, L. (2015). Positive and negative aspects of the IWB and tablet computers in the first grade of primary school: a multiple-perspective approach. *Early Child Development and Care*, 185(6), 996–1015. <https://doi.org/10.1080/03004430.2014.974592>
- Gillen, J., Staarman, J. K., Littleton, K., Mercer, N., & Twiner, A. (2007). A „learning revolution“? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 243–256. <https://doi.org/10.1080/17439880701511099>

- Haridus- ja teadusministeerium (2016). 2016/17. õppeaasta arvudes. Loetud aadressil https://www.hm.ee/sites/default/files/2016-2017-oppeaasta_arvudes.pdf
- Harlow, A., Cowie, B., & Heazlewood, M. (2010). Keeping in touch with learning: the use of an interactive whiteboard in the junior school. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 237–243. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2010.491234>
- Hennessy, S., & London, L. (2013). *Learning from International Experiences with Interactive Whiteboards: The Role of Professional Development in Integrating the Technology*. OECD Education Working Papers, No. 89, Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5k49chbsnmls-en>
- Higgins, S., & Kyriakou, A. (2016). Systematic review of the studies examining the impact of the interactive whiteboard on teaching and learning : What do we learn and what we do not. *Preschool and primary education*, 44(December), 0–23. <https://dx.doi.org/10.12681/ppej.9873>
- Joa, M. (2015). *Interaktiivse tahvli kasutamise matemaatikatunnis tundide näitel* (bakalaureusetöö). Loetud aadressil http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/47928/merlin_joa.pdf
- Jupp, V. (toim). (2006). *The Sage Dictionary of Social Research Methods. The SAGE Dictionary of Social Research Methods*. London: SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9780857020116>
- Karsenti, T. (2016). The Interactive Whiteboard: Uses, Benefits, and Challenges. A Survey of 11,683 Students and 1,131 Teachers. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 42(5), 1–22. <http://doi.org/10.21432/T2WW4J>
- Kudale, A. E., & Wanjale, K. H. (2015). Human Computer Interaction Model based Virtual Whiteboard : A Review. *International Journal of Computer Applications*, 130(17), 44–47.
- Lewin, C., Somekh, B., & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*, 13(4), 291–303. <https://doi.org/10.1007/s10639-008-9070-z>
- Luo, Y. F., & Yang, S. C. (2016). The effect of the interactive functions of whiteboards on elementary students' learning. *Journal of Educational Computing Research*, 54(5), 680–700. <https://doi.org/10.1177/0735633115628032>
- McDonald, J. H. (2014). Kruskal–Wallis test. McDonald, J. H. *Handbook of Biological Statistics* (3rd Edition) (lk. 157–164). Baltimore: Sparky House Publishing.
- Miller, D., & Glover, D. (2010). Presentation or mediation: is there a need for „interactive whiteboard technology-proficient“ teachers in secondary mathematics? *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 253–259. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2010.491236>
- Oliveira, E., Vasconcelos, E., Sobral, E., Bittencourt, S., Ramos, T., & Soares, M. M. (2015). Ergonomic and Usability Analysis of Interactive Whiteboards in the Academic Environment. *Lecture Notes in Computer Science* (9188), lk 208–217. Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20889-3_20

- Otsa, P. (2014). *Interaktiivse tahvli kasutamine lasteaias lasteaiadõpetajate hinnangute põhjal* (bakalaureusetöö). Loetud aadressil http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/42198/otsa_paula.pdf
- Otti, K. (2006, 7. märts). E-tahvel vallutab pealinna koole. *Postimees*, lk. 17.
- Probrand. (2016, 1. detsember). *Are the Interactive Whiteboards Dead?* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <https://www.probrand.co.uk/blog/pb/12-2016/are-interactive-whiteboards-dead>
- Promethean (2018). *Lesson Delivery Software*. Loetud aadressil <https://www.prometheanworld.com/products/lesson-delivery-software/>
- QOMO (2018). *Flow!Works*. Loetud aadressil <http://www.qomosolutions.com/products/accessories/flowworks/>
- Serow, P., & Callingham, R. (2011). Levels of use of interactive whiteboard technology in the primary mathematics classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(2), 161–173. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2011.588418>
- Sild, M., Karing, K., Leibur, T., Anissimov, M., Hani, V., & Joalaid, P. (2015). Ülevaade interaktiivsetest tahvlitest õppetöös. *Koolielu Haridusportaal*. Loetud aadressil <https://koolielu.ee/uudiskiri/readnews/473345/ulevaade-interaktiivsetest-tahvlitest-oppetoos>
- Sillat, L. H. (2015). *Interaktiivse tahvli kasutamise võimalused lasteaias õppeprotsessis Eesti ja Inglismaa õpetajate arvamustes* (lõputöö). Loetud aadressil <https://tudengitele.wordpress.com/kaitstud-tood/>
- SMART Technologies (2018). *SMART Learning Suite*. Loetud aadressil <https://education.smarttech.com/products/smart-learning-suite>
- Speed, N. (2012, 19. juuli). *Promethean board inventor is given honorary award* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <https://www.edgehill.ac.uk/news/2012/07/promethean-board-inventor-is-given-honorary-award/>
- Suchánek, P. (2017). *Interactive Whiteboard – Critical Analysis of Materials for Teaching English* (diplomitöö). Loetud aadressil https://is.muni.cz/th/448124/pdf_m/P.Suchanek_Interactive_whiteboard_-_critical_analysis_of_materials_for_teaching_English.pdf
- Sweeney, T. (2013). Understanding the use of interactive whiteboards in primary science. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2), 217–232. <https://doi.org/10.14742/ajet.26>
- Šumak, B., Pušnik, M., Heričko, M., & Šorgo, A. (2017). Differences between prospective, existing, and former users of interactive whiteboards on external factors affecting their adoption, usage and abandonment. *Computers in Human Behavior*, 72, 733–756. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.006>
- Šumak, B., & Šorgo, A. (2016). The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, 64, 602–620. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.037>

- Zygaitiene, B., Vainoryte, B., & Barkauskaite, M. (2015). Research on Material Provision of Lithuanian General Education Schools with Interactive Whiteboards and Preparation of Teachers to Work on Them. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 182, 678–685. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.809>
- Tatli, C., & Kiliç, E. (2015). Interactive whiteboards: do teachers really use them interactively? *Interactive Learning Environments*, 24(7), 1439–1455. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1016536>
- Tertemiz, N. (Isik), Sahin, D., Can, B., & Duzgun, S. (2015). Views of Primary School Teachers and Students about The Interactive Whiteboard. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1289–1297. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.099>
- Türel, Y. K. (2011). An interactive whiteboard student survey: Development, validity and reliability. *Computers and Education*, 57(4), 2441–2450. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.005>
- Türel, Y. K., & Demirli, C. (2010). Instructional Interactive Whiteboard Materials: Designer's perspectives. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1437–1442. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.346>
- Türel, Y. K., & Johnson, T. E. (2012). Teachers' belief and use of interactive whiteboards for teaching and learning. *Educational Technology and Society*, 15(1), 381–394.
- Vaidre, E. (2012). *Tartu kahe kooli reaalainete õpetajate poolt tajutud interaktiivse tahvli eelised ja probleemid* (bakalaureusetöö). Loetud aadressil <http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/26041/Vaidre.pdf>
- Vaidre, E. (2014). *8. ja 9. klasside õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse loodus- ja reaalainete tundides Tartu ja Võru koolide näitel* (magistritöö). Loetud aadressil http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/42009/vaidre_epp.pdf
- Veelmaa, A. (2010). Matemaatika õpetamisest interaktiivse tahvli abil. *Koolimatemaatika XXXVII* (lk. 81–86). Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.
- Voode, K. (2012). *Juhtumiuuring interaktiivse tahvlite kasutamisest klassiõpetajate poolt* (magistritöö). Loetud aadressil <http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/25965/Voode.pdf>
- Wastiau, P., Blamire, R., Kearney, C., Quittre, V., Van de Gaer, E., & Monseur, C. (2013). The use of ICT in Education: A survey of schools in Europe. *European Journal of Education*, 48(1), 11–27. <https://doi.org/10.1111/ejed.12020>
- Õunapuu, L. (2014). *Kvantitatiivne ja kvalitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. Tartu: Tartu Ülikool.

Lisad

Lisa 1. Ankeetküsimustik

Interaktiivsete tahvlite kasutamine koolis

Hea õpetaja!

Minu nimi on Tuuli Tomson ning õpin Tallinna Ülikooli digitehnoloogiate instituudi haridustehnoloogia magistriõppes. Olen koostamas oma magistritööd teemal "Interaktiivsete tahvlite kasutamine üldhariduskoolis - hetkeseis ja väljakutsed". Sellega seoses palun Teie abi uuringu tarbeks küsimustiku täitmisel.

Ülevaateuuringu eesmärgiks on välja selgitada, kuidas õpetajad tegelikult interaktiivseid tahvleid rakendavad õppetöös, milliseid eeliseid ja puudusi nähakse antud tehnoloogias ning millised on õpetajate ootused. Küsimustik on anonüümne ning andmeid kasutatakse ainult käesoleva uuringuga seoses. Küsimustik koosneb kahest plokist ning taustaandmetest.

Et saada täit ülevaadet hetkeseisust Eestis, on oluline, et küsimuse täidavad kõik juhuvalimisse sattunud õpetajad, olenemata sellest, kas interaktiivseid tahvleid kasutatakse õppetöös või mitte. Seetõttu on Teie vastus väga oluline.

Vastamiseks kulub umbes 10 minutit ning küsimustik on avatud 31. märtsini. Küsimuste korral võtke ühendust e-posti aadressil tuultom@tlu.ee. Teie panus on minu jaoks väga oluline ning loodan, et antud uurimusest on kasu kõigile õpetajatele, sest interaktiivseid tahvleid ostetakse koolidele üha enam, kuid uuringuid nende mõju, efektiivsuse ja kasutamise kohta ei ole palju tehtud.

Ette tänades

Tuuli Tomson

1.1. Mitu interaktiivset tahvlit on Teie koolis?*

- ☐ Igas klassis/ peaaegu igas klassis;
- ☐ Umbes kolmveerandis klassides;
- ☐ Umbes pooltes klassides;
- ☐ Umbes veerandis klassides;
- ☐ Ühes kuni kolmes klassis;
- ☐ Ei ole üheski klassis;
- ☐ Muu.

1.2. Kas Te saate soovi korral kasutada oma tundide läbiviimisel klassiruumi, kus on interaktiivne tahvel?*

- ☐ Jah;
- ☐ Ei;
- ☐ Muu.

1.3. Kas Te olete läbinud interaktiivse tahvli koolituse?*

- ☐ Jah, täiendkoolitus "Interaktiivne tahvel õppetöös - fookuses SMART";
- ☐ Jah, täiendkoolitus "Interaktiivne tahvel õppetöös (Promethean);
- ☐ Jah, täiendkoolitus "Interaktiivne tahvel klassiõpetajale";
- ☐ Jah, tahvli paigaldanud firma tutvustas tahvli tehnoloogiat;
- ☐ Jah, kooli haridustehnoloog vm töötaja tegi sisekoolituse;
- ☐ Ei;
- ☐ Muu.

1.4. Kas Te kasutate õppetöö läbiviimisel interaktiivset tahvlit?*

- ☐ Jah [Mine küsimuse 3.1 juurde];
- ☐ Ei ole kunagi kasutanud [Mine küsimuse 2.1 juurde];
- ☐ Varem kasutasin, enam ei kasutas [Mine küsimuse 2.1 juurde].

Õppetöös ei kasutata interaktiivseid tahvleid

Selles seksioonis uuritakse, mis põhjustel interaktiivseid tahvleid õppetöös ei kasutata, mida arvavad tahvlite eelistest ja puudustest interaktiivsete tahvlite mittekasutajad ning mis on nende valmisolek ja ootused antud tehnoloogia kasutuselevõtuks.

2.1. Miks Te ei kasuta interaktiivset tahvlit (Valida saab mitu valikut ja/või lisada juurde põhjusi)?*

- ☐ Minu klassiruumis ei ole sellist tahvlit.
- ☐ Interaktiivse tahvli kasutamine on minu jaoks liiga keeruline.
- ☐ Mul ei ole piisavat ettevalmistust interaktiivse tahvli kasutamiseks.
- ☐ Mul ei ole aega.
- ☐ Ma ei näe vajadust seda tehnoloogiat kasutada.
- ☐ Muu.

2.2. Kuidas Teie hindate interaktiivsete tahvlite kasutamist õppetöös? Valige igas reas sobiv väide.*

	Nõustun täielikult	Pigem nõustun	Neutraalne	Pigem ei nõustu	Ei nõustu üldse
Internetist on lihtsam interaktiivse tahvli abil informatsiooni otsida.					
Interaktiivse tahvli abil toetatakse õppetööd visuaalselt.					
Õpilaste motivatsioon kasvab, kui tunnis kasutatakse interaktiivset tahvlit.					

Interaktiivse tahvli abil on õpetamine mitmekesisem.					
Õpetamise efektiivsus tõuseb, kui tunnis kasutatakse interaktiivset tahvlit.					
Interaktiivse tahvli abil on õpetajal õppematerjale lihtsam organiseerida.					
Õpilased saavad paremaid õppetulemusi, kui tundides kasutatakse interaktiivset tahvlit.					
Interaktiivse tahvli abil paraneb kontakt õpilastega.					
Kasutades interaktiivset tahvlit on esitlused ja selgitused paremini mõistetavad.					
Interaktiivse tahvli kasutamisel saab arvestada õpilaste individuaalseid eripärasid.					
Kasutades interaktiivset tahvlit arendatakse õpilaste digipädevusi.					
Kasutades interaktiivset tahvlit saavad õpilased ennast paremini väljendada ja materjali esitleda, kui nad teevad suulisi esitlusi.					
Interaktiivse tahvli kasutamisel esineb palju tehnilisi probleeme.					
Interaktiivse tahvli tarkvara on keeruline.					
Interaktiivse tahvli kasutamisel tundide ettevalmistusaeg pikeneb.					
Interaktiivse tahvli ekraan on liiga väike.					
Interaktiivse tahvli kasutamine toetab õpetajakeskset õpetamist.					

Kasutades interaktiivset tahvlit on raske klassi hallata, sest õpetaja on ise klassi ees.					
Õpetajal peab olema ettevalmistatud ka lisategevused, kui ta kogeb tehnilisi probleeme interaktiivse tahvli kasutamisel.					
Õpilastele ei meeldi interaktiivset tahvli ise kasutada.					

2.3. Milline on Teie vajadus koolituste ning õppematerjalide järele? Valige igas reas sobiv väide.*

	Nõustun täielikult	Pigem nõustun	Neutraalne	Pigem ei nõustu	Ei nõustu üldse
Ma eelistan minna interaktiivse tahvli tehnoloogia kasutamise koolitusel.					
Ma eelistan minna interaktiivse tahvli koolitusele, et saada näiteid selle rakendamiseks õppetöös üldiselt.					
Ma eelistan minna interaktiivse tahvli koolitusele, et saada näiteid selle rakendamiseks konkreetsetes aineõppes.					
Ma eelistan veebipõhist koolitust kontakttundidele.					
Ma soovin õppetöös kasutada (kirjastuste poolt) valmis õppematerjale ning digiõpikuid, mis ühilduvad interaktiivse tahvliga.					
Ma saan koolis piisavalt haridustehnoloogilist tuge, kui sooviksin kasutada interaktiivset tahvlit õppetöös.					

Ma eelistan harjutada interaktiivse tahvli kasutamist kohapeal koolis väikses grupis.					
Ma soovin kasutada eestikeelseid õppematerjale interaktiivse tahvli kasutamisest.					
Ma soovin kasutada eestikeelseid õppematerjale, kuidas rakendada interaktiivset tahvlit aineõppes.					
Ma ei vaja interaktiivse tahvli koolitusi..					

2.4. Soovin hakata interaktiivset tahvlit kasutama õppetöös.*

- ☐ Jah;
- ☐ Ei;
- ☐ Ei tea;
- ☐ Muu.

2.5. Kui vastasite "Jah" või "Ei tea", siis tooge välja, mis on Teie peamised ootused interaktiivsete tahvlite kasutuselevõtuks õppetöös. [Mine küsimuse 4.1 juurde]

Interaktiivsete tahvlite kasutamine õppetöös

Antud osas uuritakse täpsemalt interaktiivsete tahvlite kasutamist õpetajate poolt, tehnoloogia eeliseid ja puudusi ning ootusi, et antud tehnoloogiat efektiivsemalt kasutada

3.1. Kui tihti kasutate interaktiivset tahvlit õppetöös?*

- ☐ Alati/ Peaaegu alati;
- ☐ Tihti;
- ☐ Mõnikord;
- ☐ Harva;
- ☐ Mitte kunagi/ Peaaegu mitte kunagi.

3.2. Mitu aastat olete juba interaktiivset tahvlit kasutanud?*

3.3. Mis firma tahvlit Te kasutate (valida saab mitu valikut ja/või lisada juurde enda kooli tahvli firma)?*

- ☐ SMART Board;
- ☐ Promethean ActivBoard;
- ☐ QOMO;
- ☐ Egan TeamBoard;
- ☐ Hitachi StarBoard;

- ☐ TK-Team Ëno;
- ☐ ONfinity;
- ☐ Ei tea;
- ☐ Muu.

3.4. Millise interaktiivse tahvli tarkvara abil olete ise loonud õppematerjale (valida saab mitu valikut ja/või lisada ise tarkvara juurde)?*

- ☐ Olen, kasutades SMART Notebook tarkvara.
- ☐ Olen, kasutades ActivInspire tarkvara.
- ☐ Olen, kasutades vabavara OpenSankoré.
- ☐ Ei ole ise loonud õppevara.
- ☐ Muu.

3.5. Milliseid tahvli interaktiivseid omadusi kasutate (valida saab mitu valikut ja/või lisada ise interaktiivseid omadusi juurde)?*

- ☐ hiire funktsioon (tahvli puudutamine pliiatsi või sõrmega);
- ☐ skeemide, jooniste jm joonistamine;
- ☐ märkmete ülestähendamine (anoteerimine) kasutades interaktiivse tahvli pliiatsit;
- ☐ suurendamine- vähendamine (zoom tööriist);
- ☐ allajoonimine (highlight tööriist);
- ☐ hetketõmmise tegemine tahvlil olevast (snapshot);
- ☐ tunni salvestamine;
- ☐ sisseehitatud galerii kasutamine;
- ☐ erinevate failide importimine;
- ☐ videode esitamine;
- ☐ teksti ja/või objektide liigutamine tahvlil;
- ☐ "suurendusklaasi" (magify tööriist) kasutamine;
- ☐ "eesriide" (screen shade) kasutamine;
- ☐ "lukuaugu" (spotlight) kasutamine;
- ☐ matemaatika tööriistade kasutamine;
- ☐ ekraaniklaviatuuri kasutamine teksti sisestamisel;
- ☐ materjalide otsimine ja kuvamine internetist;
- ☐ käekirja tuvastamise programmi (handwriting recognition (OCR)) kasutamine;
- ☐ muu.

3.6. Kui tihti kasutavad Teie tundides vm õppetöö läbiviimisel õpilased interaktiivset tahvlit?*

- ☐ Alati/ Peaaegu alati;
- ☐ Tihti;
- ☐ Mõnikord;
- ☐ Harva;
- ☐ Mitte kunagi/ Peaaegu mitte kunagi.

3.7. Mis eesmärgil kasutate interaktiivset tahvlit õppetöö läbiviimisel (valida saab mitu valikut)?*

- ☐ teoreetilise materjali esitamine (nt slaidiesitlused);
- ☐ informatsiooni otsimine ja presenteerimine internetist;
- ☐ videoesitlused (nt õppevideod);

- ☐ tunnis tehtavate märkmete kuvamine;
- ☐ lahenduskäikude demonstreerimine (nt matemaatika, füüsika, keemia vm);
- ☐ teadusprotsesside demonstreerimine;
- ☐ kirjalike tööde koosparandamine;
- ☐ digiõpikute kuvamine;
- ☐ interaktiivsete tegevuste ja harjutuste tegemine;
- ☐ õpilaste suulised esitlused;
- ☐ geograafiliste ja/või ajalooliste kaartide demonstreerimine;
- ☐ muu.

3.8. Kuidas Teie hindate interaktiivsete tahvlite kasutamist õppetöös? Valige igas reas Teie jaoks sobivaim väide.*

	Nõustun täielikult	Pigem nõustun	Neutraalne	Pigem ei nõustu	Ei nõustu üldse
Interaktiivse tahvli abil on Internetist lihtne informatsiooni otsida.					
Kasutades interaktiivset tahvlit toetatakse õppetööd visuaalselt.					
Kasutades interaktiivset tahvlit õppetöös kasvab õpilaste motivatsioon.					
Interaktiivse tahvli abil on õpetamine mitmekesisem.					
Kasutades interaktiivset tahvlit õpetamise efektiivsus tõuseb.					
Interaktiivse tahvli abil on õppematerjale lihtsam organiseerida.					
Kasutades õppetöös interaktiivset tahvlit saavad õpilased paremaid õppetulemusi.					
Interaktiivse tahvli abil paraneb kontakt õpilastega.					
Kasutades interaktiivset tahvlit on esitlused ja selgitused efektiivsemad.					

Kasutades interaktiivset tahvlit saan arvestada õpilaste individuaalseid eripärasid.					
Kasutades interaktiivset tahvlit arendan õpilaste digipädevusi.					
Interaktiivse tahvli abil saavad õpilased ennast paremini väljendada ja materjali esitleda, kui nad teevad suulisi esitlusi.					
Mul on esinenud palju tehnilisi probleeme interaktiivse tahvli kasutamisel.					
Interaktiivse tahvli tarkvara on keeruline.					
Interaktiivse tahvli kasutamisel tundide ettevalmistusaeg pikeneb.					
Interaktiivse tahvli ekraan on liiga väike.					
Interaktiivse tahvli kasutamine toetab õpetajakeskset õpetamist.					
Kasutades interaktiivset tahvlit on raske klassi hallata, sest õpetaja on ise klassi ees.					
Ma saan õppetöös kasutada spetsiaalseid materjale (nt. interaktiivsed töölehed, õpiku juurde kuuluv spetsiaalne interaktiivse tahvli tarkvara).					
Ma leian internetist sobivaid materjale, mida interaktiivse tahvli abil tundides kasutada.					
Minu ettevalmistus interaktiivse tahvli kasutamiseks õppetöös on üsna hea.					
Koolis kohapeal olev IT-juht ja/või haridustehnoloog aitavad mul vajadusel interaktiivset tahvlit kasutada					

Tunnen ennast ebakindlalt interaktiivset tahvlit kasutades õpilaste ees.					
Mul peab olema ettevalmistatud ka lisategevused, kui kogen tehnilisi probleeme interaktiivse tahvli kasutamisel.					
Õpilastele ei meeldi interaktiivset tahvli ise kasutada.					

3.9. Tooge välja, mis on Teie jaoks peamised puudused interaktiivse tahvli kasutamisel?

3.10. Tooge välja, mis on Teie jaoks peamised interaktiivsete tahvlite eelised?

3.11. Mis aitaks Teil interaktiivset tahvlit efektiivsemalt kasutada? Valige igas reas sobiv väide.*

	Nõustun täielikult	Pigem nõustun	Neutraalne	Pigem ei nõustu	Ei nõustu üldse
Ma eelistan minna interaktiivse tahvli tehnoloogia kasutamise koolitusel.					
Ma eelistan minna interaktiivse tahvli koolitusele, et saada näiteid selle rakendamiseks õppetöös üldiselt.					
Ma eelistan minna interaktiivse tahvli koolitusele, et saada näiteid selle rakendamiseks konkreetses aineõppes.					
Ma eelistan veebipõhist koolitust kontakttundidele.					
Ma soovin osaleda interaktiivse tahvli veebipõhises kogukonnas (nt. Facebooki grupp).					
Ma soovin õppetöös kasutada (kirjastuste poolt) valmis õppematerjale ning digiõpikuid, mis ühilduvad interaktiivse tahvliga.					

Ma saan koolis piisavalt haridustehnoloogilist tuge, kui sooviksin kasutada interaktiivset tahvlit õppetöös.					
Ma eelistan harjutada interaktiivse tahvli kasutamist kohapeal koolis väikses grupis.					
Ma soovin kasutada eestikeelseid õppematerjale interaktiivse tahvli kasutamisest.					
Ma soovin kasutada eestikeelseid õppematerjale, kuidas rakendada interaktiivset tahvlit aineõppes.					
Ma ei vaja interaktiivse tahvli koolitusi..					

3.12. Tooge välja, mis on Teie peamised ootused interaktiivsete tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöösse. [Mine küsimuse 4.1 juurde.]

TAUSTAINFO ÕPETAJATE KOHTA

4.1 Teie sugu*

- ☐ Mees;
- ☐ Naine;
- ☐ Ei soovi vastata.

4.2. Teie vanus*

- ☐ alla 25;
- ☐ 25–29;
- ☐ 30–39;
- ☐ 40–49;
- ☐ 50–59;
- ☐ 60+;
- ☐ Ei soovi vastata.

4.3. Kui pikk on teie tööstaaž õpetajana, arvestades sisse ka 2017/2018. õppeaasta?*

- ☐ See on mu esimene tööaasta;
- ☐ 1–2 aastat;
- ☐ 3–5 aastat;
- ☐ 6–10 aastat;
- ☐ 11–15 aastat;
- ☐ 16–20 aastat;
- ☐ Üle 20 aasta;
- ☐ Ei soovi vastata.

4.4. Mis maakonnas Te töötate?*

- Harju maakond;
- Hiiu maakond;
- Ida-Viru maakond;
- Jõgeva maakond;
- Järva maakond;
- Lääne-Viru maakond;
- Lääne maakond;
- Põlva maakond;
- Pärnu maakond;
- Rapla maakond;
- Saare maakond;
- Tartu maakond;
- Valga maakond;
- Viljandi maakond;
- Võru maakond;
- Ei soovi vastata.

4.5. Koolitüüp, kus töötate*

- 1–6-klassiline põhikool;
- 1–9-klassiline põhikool;
- põhikooliosaga keskkool/ gümnaasium (ehk 1.–12. klass);
- puhas gümnaasium (ehk ainult 10.–12. klass);
- täiskasvanute gümnaasium;
- ei soovi vastata.

4.6. Kui palju (umbes) on Teie koolis õpilasi?*

- alla 30;
- 31–60;
- 61–200;
- 201–600;
- 601–1000;
- Üle 1000;
- Ei soovi vastata.

4.7. Milliseid õppeaineid Te õpetate?*

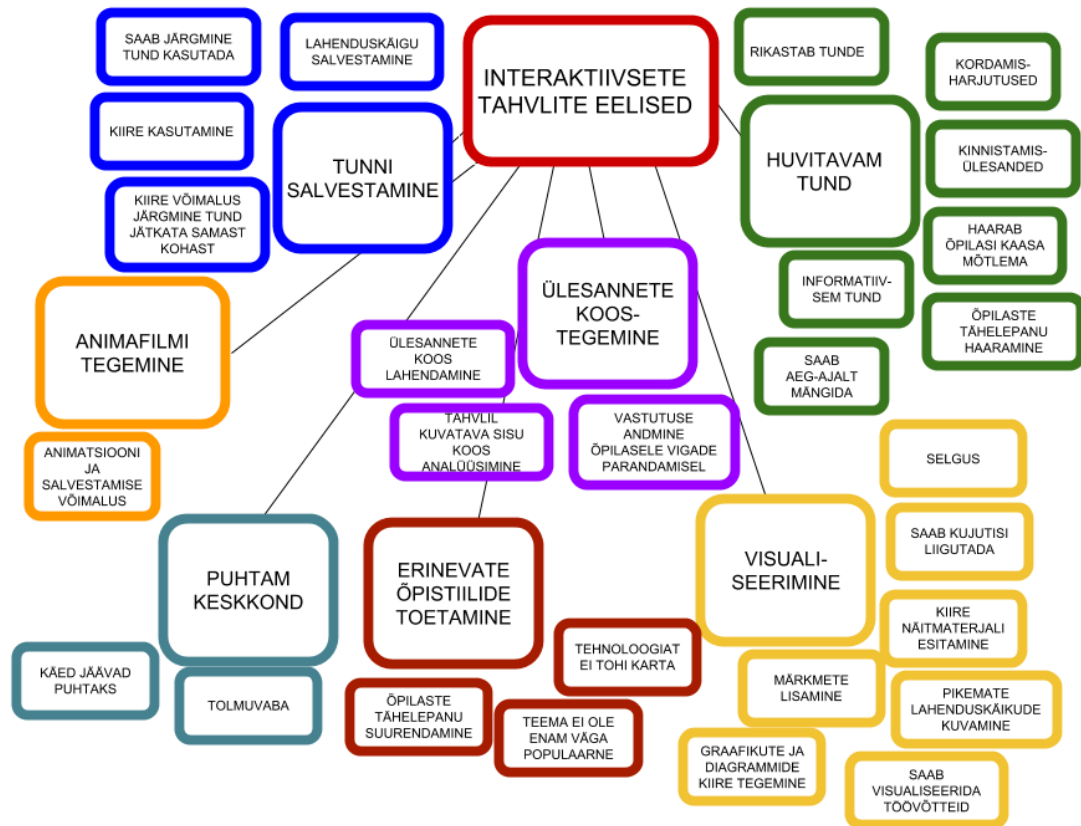
- ☐ Ajalugu;
- ☐ Bioloogia;
- ☐ Eesti keel;
- ☐ Eesti keel (võõrkeelena);
- ☐ Füüsika;
- ☐ Geograafia;
- ☐ Informaatika;
- ☐ Inglise keel;
- ☐ Inimeseõpetus;
- ☐ Keemia;
- ☐ Kirjandus;
- ☐ Klassiõpetaja;
- ☐ Kunst;
- ☐ Käsitöö/kodundus;

- ☐ Loodusõpetus;
- ☐ Matemaatika;
- ☐ Muusika;
- ☐ Prantsuse keel;
- ☐ Saksa keel;
- ☐ Tehnoloogiaõpetus/ tööõpetus;
- ☐ Vene keel;
- ☐ Õpiabi;
- ☐ Ühiskonnaõpetus;
- ☐ Muu.

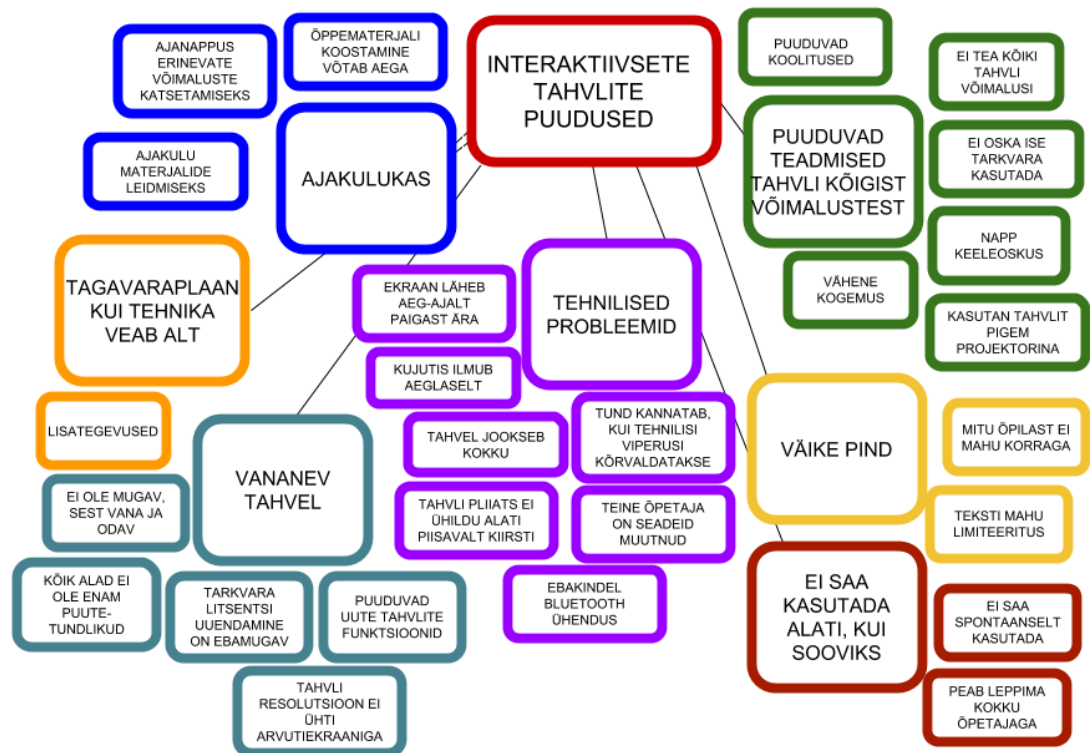
4.8. Millistes kooliastmetes Te õpetate?*

- ☐ I kooliaste;
- ☐ II kooliaste;
- ☐ III kooliaste;
- ☐ IV kooliaste.

Lisa 2. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad
interaktiivsete tahvlite eelistest



Lisa 3. Interaktiivset tahvlit kasutavate õpetajate seisukohad
interaktiivsete tahvlite puudustest



Lisa 4. Interaktiivseid tahvleid kasutavate õpetajate ootused tahvlite efektiivsemaks rakendamiseks õppetöös

