

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Põhikooli mitme aine õpetaja õppekava

Epp Vaidre

**8. JA 9. KLASSIDE ÕPILASTE SUHTUMINE
INTERAKTIIVSE TAHVLI KASUTAMISSE LOODUS- JA
REAALAINETE TUNDIDES TARTU JA VÕRU KOOLIDE
NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Piret Luik

Läbiv pealkiri: õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Piret Luik (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Karmen Trasberg (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2014

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. INTERAKTIIVSE TAHVLI KASUTAMINE ÕPPETÖÖS.....	5
1.1 Interaktiivse tahvli kasutamine õppetöös	5
1.2 Õpilaste hinnangud interaktiivse tahvli kasutamisele õppetöös	9
1.3 Uurimuse eesmärk ja hüpoteesid	13
2. UURIMUS ÕPILASTE SUHTUMISEST INTERAKTIIVSE TAHVLI KASUTAMISSE LOODUS- JA REAALAINETE TUNDIDES	15
2.1 Metoodika.....	15
2.1.1. Valim.....	15
2.1.2. Mõõtevahend.....	16
2.1.3. Protseduur	17
2.2 Tulemused	18
2.2.1. Õpilaste puutetahvlisse suhtumise faktormudel.....	18
2.2.2. Õpilaste hinnangud aine meeldivusele seotuna suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös.....	20
2.2.3. Õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele seotuna suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös.....	21
2.2.4. Õpilaste hinnangud võimalusele puutetahvliga tööd teha seotuna suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös.....	22
2.2.5. Õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös seotuna õpetaja tegevusega puutetahvilil	23
2.3 Arutleu.....	25
KOKKUVÕTE.....	29
SUMMARY	30
TÄNUSÕNAD	31
AUTORSUSE KINNITUS	31

KASUTATUD KIRJANDUS 32

LISAD

SISSEJUHATUS

Algselt oli interaktiivne tahvel kasutusel ärimaastikul (Lan & Hsiao, 2011; Türel & Johnson, 2012; Yang, Wang & Kao, 2012), kuid nüüd on selle tahvli tähtsaimaks rolliks saanud kujundada õppimis- ja õpetamisprotsessi haridusasutustes (Jang & Tsai, 2012; Northcote, Mildenhall, Marshall & Swan, 2010; Yang et al., 2012). Interaktiivsed tahvlid hakkasid koolidesse laialdasemalt levima 2000. aasta alguses ja peamiselt Inglismaal (Hockly, 2013). Interaktiivset tahvlit on peetud üheks kõige revolutsioonilisemaks õppevahendiks haridusmaastikul (Türel & Johnson, 2012). Mitmed riigid, sealhulgas Inglismaa (Hennessy, Deane, Ruthven & Winterbottom, 2007; Kennewell & Beauchamp, 2007; Smith, Higgins, Wall & Miller, 2005), Saksamaa (Schmid, 2006; Schmid, 2008), Austraalia (Geer & Sweeney, 2012; Gregory, 2010; Kearney & Schuck, 2008; McQuillan, Northcote & Beamish, 2012; Northcote et al., 2010; Sweeney, 2010; Winzenried, Dalgarno & Tinkler, 2010), Rootsi (Sundberg, Spante & Stenlund, 2012), Türgi (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Sad, 2012; Somyürek, Atasoy, Özdemir, 2009) ja Taiwan (Hwang, Wu & Kuo, 2013; Jang & Tsai, 2012; Lan & Hsiao, 2011; Liang, Huang & Tsai, 2012; Yang et al., 2012), on investeerinud interaktiivsesse tahvlisse ja interaktiivsete tahvlite levik on aastate lõikes üha kasvanud (Juhe, 2010; Robertson & Green, 2012).

Eestis on interaktiivseid tahvleid kasutatud üle kümne aasta (Tämmo, 2007). Uurimusi interaktiivsete tahvlite kasutamisest ja suhtumisest sellesse tehnoloogiasse nii õpetajate kui õpilaste poolt on läbi hakatud viima aga alles viimastel aastatel. Peamiselt on keskendutud üldiselt selle tehnoloogia ja võimaluste uurimisele (Juhe, 2010; Tämmo, 2007) ja õpetajate tahvli kasutuse ning sellesse suhtumise uurimisele (Frankova, 2011; Joalaid, 2009; Juhe, 2010; Vaidre, 2012; Voode, 2012). Õpilasi ja nende suhtumist puudutavaid uurimusi on vähe (Frankova, 2011), mistõttu on oluline selles valdkonnas uurimusi luua, et saada ülevaatlikku tagasisidet puutetahvlite kasulikkusest klassiruumides.

Interaktiivse tahvli sünonüümideks on kasutusel puutetahvel, SMART-tahvel, aktiivtahvel, nutitahvel, valge tahvel ja elektrooniline tahvel (Tämmo, 2007; Vaidre, 2012). Varasemate uurimuste näitel (Vaidre, 2012; Voode, 2012) kasutab autor kõnealuse tahvli kohta mõisteid puutetahvel ja interaktiivne tahvel.

Üldiselt on õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse õppetöös positiivne (Beeland, 2002; Hwang et al., 2013; Johnson, Ramanair & Brine, 2010; McQuillan et al., 2012). Samas on õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamisele õppetöös seotud mitmete

aspektidega. Õpetaja tahvli kasutamise viis (McQuillan et al., 2012; Schmid, 2008) ja õpilaste endi võimalus tahvlit kasutada (Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) on seotud sellega, kuidas õpilased sellesse tehnoloogiasse suhtuvad ning sellest tulenevalt võivad õpilastel ka olla erinevad hinnangud puutetahvli kasutamisele õppetöös. Samuti erinevad õpilaste hinnangud sõltuvalt aine, kus puutetahvlit kasutatakse (Lan & Hsiao, 2011), antud aine meeldivus (Tambovtseva, 2011) ning puutetahvli kasutamise sagedus selles aines (Manny-Ikan, Dagan, Tikochinski & Zorman, 2011). Seetõttu tõstatub küsimus, kuidas õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamisele on seotud selle aine meeldivuse ja puutetahvli kasutamise sagedusega ning õpetaja tegevusega tahvilil ja õpilaste endi võimalusega tahvlit kasutada.

Uurimustöö eesmärgiks on kirjeldada Tartu linna ja maakonna ning Võru linna ja maakonna koolide 8.-9. klasside näitel õpilaste suhtumist interaktiivse tahvli kasutamisse loodus- ja reaalainete (bioloogia, geograafia, keemia, füüsika, matemaatika) tundides seoses aine meeldivuse, puutetahvli kasutamise sageduse, puutetahvilil töö tegemise võimaluse ja õpetaja tegevusega puutetahvilil. Antud eesmärgile jõudmiseks tutvuti varasemate teistes riikides läbi viidud samateemaliste uurimustega, töötati välja ankeet ning viidi läbi uurimus.

Töö koosneb teoreetilisest ja empiirilisest osast. Teoreetilises osas annab autor ülevaate puutetahvlite kohta tehtud uurimustest, neist ilmnenuid tulemustest ja puutetahvli erinevatest kasutamiskiividest õppetöös. Empiirilises osas kirjeldab autor valimit, mõõtevahendit ning uurimuse protseduuri. Autor toob välja küsitlustest ilmnenuid tulemused, analüüsib neid ja arutleb tulemuste üle.

1. INTERAKTIIVSE TAHVLI KASUTAMINE ÕPPETÖÖS

1.1 Interaktiivse tahvli kasutamine õppetöös

Väga põhjalikud uurimused puutetahvlite ning nende kasutuse kohta on läbi viidud Suurbritannias (Hennessy et al., 2007; Kennewell & Beauchamp, 2007; Smith et al., 2005) ja Saksamaal (Schmid, 2006; Schmid, 2008), kui algas kõnealuste tahvlite laiem levimine haridusasutustesse. Need uurimused on andnud olulist informatsiooni, millele hilisemates uurimustes toetatakse. Austraalias (Geer & Sweeney, 2012; Gregory, 2010; Kearney & Schuck, 2008; McQuillan et al., 2012; Northcote et al., 2010; Sweeney, 2010; Winzenried et

al., 2010) ja USA-s (Hockly, 2013; Türel & Johnson, 2012) on samuti interaktiivseid tahvleid pikemat aega kasutatud ning uurimine selles valdkonnas ei ole veel vaibunud, mis näitab, et seoses selle tehnoloogiaga on veel vastuseta küsimusi.

Lähiaastatel on interaktiivne tahvel hakanud koguma populaarsust Türgis ja Taiwanis. 2011. aastal käivitati Türgis projekt, mis eesti keelde tõlgituna tähendab liikumist võimaluste ja tehnoloogia arengu suunas (FATIH project, s.a.). Projekti raames tahetakse 42 000 kooli varustada uusima tehnoloogiaga. Nelja aasta jooksul on eesmärgiks paigaldada 620 000 interaktiivset tahvlit. Seetõttu on Türgis läbi viidud mitmeid puutetahvleid puudutavaid uurimusi piloteerimaks seda projekti (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Sad, 2012; Somyürek et al., 2009). Samuti on Taiwan asunud varustama koole interaktiivsete tahvlite tehnoloogiaga, mistõttu on hüppeliselt kasvanud uurimuste arv puutetahvlite kohta (Hwang et al., 2013; Jang & Tsai, 2012; Lan & Hsiao, 2011; Liang et al., 2012; Yang et al., 2012).

Uuritud on rohkem õpetajaid (Kearney & Schuck, 2008; Kennewell & Beauchamp, 2007; Somyürek et al., 2009; Sweeney, 2010; Türel & Johnson, 2012; Winzenried et al., 2010) kui õpilasi (Geer & Sweeney, 2012; Gregory, 2010; Manny-Ikan et al., 2011; McQuillan et al., 2012; Sad, 2012; Schmid, 2008), aga on veel korraka nii õpetajatele kui ka õpilastele keskenduvaid uurimusi (Hennessy et al., 2007; Johnson et al., 2010; Knight, Pennant & Piggott, 2005; Liang et al., 2012; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2006; Yang et al., 2012). Vanuse poolest on uuritud nii ülikooli (Johnson et al., 2010; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2006; Schmid, 2008), keskkooli (Gregory, 2010; Manny-Ikan et al., 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010), põhikooli (Glover & Miller, 2001; Manny-Ikan et al., 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; McQuillan et al., 2012; Merrett & Edwards, 2005; Murcia & Sheffield, 2010; Yang et al., 2012) kui algkooli (Gregory, 2010; Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) õpilasi ja selgub, et põhikooli õpilaste uurimine on kõige aktiivsem.

Kõige levinum on hetkel interaktiivne statsionaarne tahvel, mis on tavaliselt klassiruumi ette seinale paigutatud (Robertson & Green, 2012; Voode, 2012). Korraka on võimalik kasutada ka mitut omavahel ühenduses olevat interaktiivset tahvlit (Tämmo, 2007). Mitmed tootjad on arendanud mobiilseid lisaseadmeid, mida saab koos statsionaarse tahvliga kasutada. Näiteks õpilaste vastusesüsteemid või mobiilne interaktiivne tahvel, millega saab tööd teha klassiruumis ringi liikudes ning mis on omakorda ühendatud statsionaarse interaktiivse tahvliga (Robertson & Green, 2012). Kasutades lisaks veel oma isiklikku

telefoni, tahvelarvutit vms. seadet, on võimalik kujundada e-õppe keskkond, kus samaaegselt saavad nii õpilased kui õpetaja tehnoloogia vahendusel suhelda (Yang et al., 2012). Eestis kasutavad palju õpetajad siiski lisaks interaktiivsele tahvlile paralleelselt ka kriidi- või markertahvlit nagu on selgunud varasemast uurimusest (Tämmo, 2007).

Interaktiivse tahvli kasutamine on täiustunum kui kriiditahvli ja projektori kasutamine (Kearney & Schuck, 2008). Kuigi PowerPoint pakub ka interaktiivseid võimalusi, on puutetahvli funktsioonid siiski laialdasemad (Yang et al., 2012) ja õpilaste jaoks on huvitav tahvli tehnoloogiline olemus (Winzenried et al., 2010), mis võimaldab luua interaktiivse õpikeskkonna klassiruumis (Liang et al., 2012; Smith et al., 2005; Winzenried et al., 2010). Puutetahvli abiga on lihtne õpilastes õpetatava vastu huvi tekitada (Hennessy et al., 2007; Joalaid, 2009) ja toetada samm-sammult teadmiste omandamist (Hennessy et al., 2007). Puutetahvlit võib kasutada ka aktiivõppe rakendamiseks (Joalaid, 2009). Samuti on õpilastel interaktiivse tahvli abiga lihtsam omandada teaduslikke arusaamu ja saada õpetaja ning klassikaaslaste tagasisidet (Hennessy et al., 2007).

Klassiruumis oleva interaktiivse tahvli kasutamine sõltub eelkõige õpetaja valmisolekust ja huvist sellise tehnoloogiaga tööd teha (Manny-Ikan et al., 2011; Winzenried et al., 2010) ning tunni teemast (Joalaid, 2009; Voode, 2012). Osad õpetajatest kasutavad puutetahvlit peaaegu igas tunnis, sest neil on piisavalt teadmisi ja kogemusi (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Türel & Johnson, 2012; Winzenried et al., 2010), mistõttu tunnevad nad end tahvliga tööd tehes mugavalt (Sundberg et al., 2012). Samas on õpetajaid, kes pole saanud vastavaid koolitusi ning tunnevad end puutetahvlit kasutades ebakindlalt (Joalaid, 2009; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Türel & Johnson, 2012; Voode, 2012). Lisaks sellele võib puutetahvel olla harvem kasutuses seetõttu, et alternatiivsed vahendid on tunni teemast lähtuvalt tõhusamad (Joalaid, 2009; Winzenried et al., 2010).

Viisid, kuidas õpetajad puutetahvlit kasutavad, on suhteliselt sarnased (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Põhiliselt kasutatakse puutetahvlit sellisel viisil, kus ainult õpetaja tegeleb tahvliga või õpilased saavad korda mööda tahvlil midagi tegemas käia (Winzenried et al., 2010). Õpetajad kasutavad interaktiivset tahvlit enamjaolt juhiste andmiseks (Kearney & Schuck, 2008) ja PowerPoint esitlusteks (Frankova, 2011; Kearney & Schuck, 2008; Northcote et al., 2010; Winzenried et al., 2010) või ainult projektorina, et kuvada Wordi dokumente õpilastele ette (Joalaid, 2009; Winzenried et al., 2010). Interaktiivne tahvel on aga siiski mõeldud asendama seni kasutatud projektori ekraani (Tämmo, 2007). Väheste tahvli

funktsioonide kasutamine võib olla põhjustatud oskamatuses selle tehnoloogiaga ümber käia ja toime tulla (Sundberg et al., 2012).

Enamjaolt kasutatakse lihtsamaid puutetahvli funktsioone (Frankova, 2011; Joalaid, 2009): kirjutamine (Joalaid, 2009; Juhe, 2010; Murcia & Sheffield, 2010; Northcote et al., 2010; Tämmo, 2007; Voode, 2012), joonistamine (Joalaid, 2009; Juhe, 2010; Northcote et al., 2010; Murcia & Sheffield, 2010; Türel & Johnson, 2012; Voode, 2012), lohistamine (Joalaid, 2009; Voode, 2012), piltide ja videode näitamine (Joalaid, 2009; Murcia & Sheffield, 2010; Tämmo, 2007; Türel & Johnson, 2012; Voode, 2012; Winzenried et al., 2010). Veel on sagedasemad tegevused värvimine ja varjutamine (Murcia & Sheffield, 2010; Türel & Johnson, 2012) ning graafikute, tabelite või diagrammide näitamine (Joalaid, 2009; Murcia & Sheffield, 2010). Harvem kasutatakse puutetahvli teksti suurendamiseks (Türel & Johnson, 2012), mõistekaartide koostamiseks (Joalaid, 2009; Voode, 2012), õpitud materjali kordamiseks (Frankova, 2011; Murcia & Sheffield, 2010; Voode, 2012) ja töölehtede kasutamiseks kas näitlikustavalt või võimalusega lasta õpilastel täita töölehe lünkasid tahvilil (Winzenried et al., 2010).

Väga oluline on nii õpilaste kui õpetajate jaoks see, et interaktiivne tahvel võimaldab vahetult kasutada interneti, mistõttu on kiiresti ligipääsetavad erinevad veebileheküljed nagu näiteks Youtube, Google Map, Google Earth jne. (Frankova, 2011; Joalaid, 2009; Murcia & Sheffield, 2010; Northcote et al., 2010; Tämmo, 2007; Voode, 2012; Winzenried et al., 2010). Õpitavat saab seeläbi siduda päevakajaliste temadega, mis muudab õpitava õpilase jaoks olulisemaks (Kearney & Schuck, 2008; Kent, 2006; Winzenried et al., 2010).

Varasematest uurimustest selgus, et loodus- ja reaalinete valdkonnas on matemaatika populaarseim õppeaine, milles interaktiivset tahvli kasutatakse (Gregory, 2010; Lan & Hsiao, 2011; Robertson & Green, 2012; Voode, 2012) ja seda ainetundi on seoses puutetahvliga kõige rohkem uuritud. Internetis olevad erinevad matemaatilised tegevused ja mängud motiveerivad ja kaasavad õpilasi (Winzenried et al., 2010). Matemaatikas on väga hea ja lihtne kujundeid, jooniseid jms. näidata (Joalaid, 2009; Manny-Ikan et al., 2011; Merrett & Edwards, 2005; Robertson & Green, 2012). Ka füüsikas on tahvel kasutuses peamiselt näitlikustamiseks (Joalaid, 2009; Tämmo, 2007). Bioloogias kasutatakse puutetahvli rohkem fotode, diagrammide ja animatsioonide näitamiseks ning teadmiste kontrollimiseks (Hennessy et al., 2007). Geograafias saab tahvlile kuvada vajalikud kaardid (Tämmo, 2007). Samas on

välja toodud, et loodusained on nii mahukad, mistõttu ei jää palju aega interaktiivse tahvli kasutamise jaoks (Joalaid, 2009).

1.2 Õpilaste hinnangud interaktiivse tahvli kasutamisele õppetöös

Mitmete uurimuste põhjal on õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse positiivne ja õpilastele meeldib seda tahvlit õppetöös kasutada (Beeland, 2002; Hwang et al., 2013; Johnson et al., 2010; McQuillan et al., 2012). Mathews-Aydinli ja Elaziz (2010) on välja toonud, et õpilased eelistavad pigem tunde, kus interaktiivset tahvlit kasutatakse, võrreldes tavalise kriidi- või markertahvli kasutamisega. Õpilased arvavad, et nad osalevad neis tundides rohkem, kus puutetahvlit kasutatakse (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; McQuillan et al., 2012; Yang et al., 2012). Nendes koolides, kus õpilased saavad rohkem puutetahvliga ise tööd teha ja ka õpetaja antud tahvlit tihedamini kasutab, suhtuvad õpilased positiivsemalt sellesse, et edaspidi jätkata interaktiivse tahvli kasutamist õppetöös (Manny-Ikan et al., 2011). Samuti on märgatud seost selle vahel, et mida rohkem interaktiivset tahvlit kasutatakse õppetöös, seda rohkem märkavad õpilased positiivseid erinevusi tavalise ja puutetahvli kasutamise vahel (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Õpilaste arvates võiks puutetahvlit kasutada kõigis ainetundides (Lan & Hsiao, 2011) ja neile ei meeldiks olukord, kus tulevikus poleks enam võimalik puutetahvliga tööd teha (Gregory, 2010).

Õpilastele meeldib, et puutetahvli näol ei ole tegemist tavalise tahvliga – see on midagi uut ja huvitavat, millega õppida (Beeland, 2002; Schmid, 2008). Samas on see tehnoloogia neile omamoodi ka tuttav, sest õpilaste jaoks on puutetahvel tunduvalt suurema ekraaniga versioon nende kodusest arvutist (Schmid, 2006). Õpilased tunnevad end interaktiivset tahvlit kasutades mugavalt (Beeland, 2002; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; McQuillan et al., 2012) ja nende väitel ei hirmuta ega muuda selline tehnoloogia neid närviliseks (Beeland, 2002), sest nad saavad töö tegemisega puutetahvilil hakkama (McQuillan et al., 2012). Beeland (2002) on oma uurimuses välja toonud õpilaste arvamuse, et interaktiivse tahvli tehnoloogiaga toimetulek võimaldab neil tulevikus parema töökoha saada, sest tehnoloogia kasutamine on tänapäeva ühiskonnas vajalik oskus.

Õpilased usuvad, et interaktiivne tahvel on tänu puutetundlikkusele mugavam ja kiirem kui näiteks paberi ja pliiatsi kasutamine (Hwang et al., 2013), samas võib see vahepeal väga aeglane olla (Johnson et al., 2010) ja mitte reageerida puudutustele või kirjutamisele. Samuti võib tahvel olla läinud orientatsioonist välja, mistõttu uuesti orienteerimine võtab väga

kauga aega (Lan & Hsiao, 2011). Esineb probleeme ka sellega, et pliiats ei tööta tahvlile kirjutades (Beeland, 2002; Lan & Hsiao, 2011) või valgus segab tahvlil oleva nägemist (Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Merrett & Edwards, 2005). Kõige vähem naudivad õpilased tahvlile kirjutamist, sest sellega kaasneb kõige rohkem tehnoloogiast tulenevaid probleeme (Beeland, 2002). Tahvli tehnoloogiaga kaasnevad tehnilised probleemid on õpilaste jaoks murekoht, millele peaks nende arvates rohkem tähelepanu pöörama (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010).

Samas on õpilased leidnud mitmeid meeldivaid aspekte, mida puutetahvli tehnoloogiline olemus võimaldab. Õpilased usuvad, et just tehnoloogia võimaldab neil õppida rohkem asju kui õpikut kasutades (Beeland, 2002). Puutetahvel on väga atraktiivne, mistõttu on tähelepanu tahvlile suurem kui tavalisele tahvlile (Schmid, 2008). Samuti on tahvlil väga mugav tööd teha, sest vale asja saab kiiresti ära kustutada või parandada, ilma oma vihikut rikkumata (Knight et al., 2005). Alati saab tagasi minna tehtud töö juurde, kui midagi jääb üles märkimata (Manny-Ikan et al., 2011). Puutetundlikkus on väga põnev ja õpilastele meeldib tahvlil näpu või pliiatsiga tööd teha (Beeland, 2002; Merrett & Edwards, 2005). Õpilased soovivad veel, et neil oleks rohkem võimalusi ise puutetahvlit kasutada (Johnson et al., 2010; Lan & Hsiao, 2011; Manny-Ikan et al., 2011; Schmid, 2006). Vahepeal esineb küll probleeme päikesevalgusega, kuid puutetahvlilt on võrreldes tavalise tahvliga siiski palju lihtsam näha õpetaja tehtud jooniseid ja diagramme (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010).

Õpilased leiavad, et puutetahvli kasutamine teeb tunnid lõbusamaks (Beeland, 2002; Lan & Hsiao, 2011), sest on võimalus mängida (Merrett & Edwards, 2005), ja huvitavamaks (Beeland, 2002; Schmid, 2008), sest on kasutada palju erinevat materjali. On võimalik kirjutada sõna, kuulata selle hääldust ja vaadata kõrvale ka pilti (Schmid, 2008). Korraga saab kasutada nii pildimaterjali, helimaterjali (Beeland, 2002; Johnson et al., 2010) kui ka skeeme, jooniseid ja animatsioone (Manny-Ikan et al., 2011). Samuti on kerge ligi pääseda erinevatele veebilehekülgedele, kust informatsiooni juurde leida (Schmid, 2008). Tänu sellele on tunnid sisutihedamad, sest tegevusi saab kiiremini teha (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Merrett & Edwards, 2005; Schmid, 2008). Samuti on tunnid efektiivsemad (Schmid, 2008) ja organiseeritumad (Manny-Ikan et al., 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) võrreldes tavalise tahvli kasutamisega. Siiski võib see kõik viia ka olukorrani, kus õpetaja kasutab rohkem materjale, kui ta teeks seda tavalise tahvliga, ja õpilased tunnevad end liigse informatsiooni tõttu segaduses olevat (Schmid, 2008).

Enamus õpilastest arvavad, et nad õpivad paremini, kui tundides kasutatakse puutetahvli (Beeland, 2002; Lan & Hsiao, 2011), sest interaktiivne tahvel võimaldab tänu heli- (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) ja pildimaterjali (Beeland, 2002; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) kasutamisele paremini mõista, mida õpetaja neile seletab ning tunni teemast on seega lihtsam aru saada (Manny-Ikan et al., 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; McQuillan et al., 2012). Samuti jäävad värvilised asjad tahvlil õpilastele lihtsalt paremini meelde (Schmid, 2008), mis aitab õppimisele kaasa. Õpilased usuvad, et tundides, kus kasutatakse puutetahvli, õpivad nad rohkem (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; McQuillan et al., 2012). Lisaks sellele on õpilaste arvates nende keskendumine parem (Beeland, 2002; Manny-Ikan et al., 2011; Schmid, 2008) ja nad usuvad, et õpetaja kaasab neid rohkem õppimis- ja õpetamisprotsessi (McQuillan et al., 2012).

Siiski on ka neid õpilasi, kes arvavad, et interaktiivse tahvli kasutamine ei mõjuta midagi nende õppimise juures ja nad õpivad samamoodi nagu tavalise tahvli kasutamisega (Beeland, 2002). Schmid (2008) on välja toonud, et kuna puutetahvel pakub nii palju valmis võimalusi, siis õpilased tunnevad, et nad ei pea ise nii palju kaasa mõtlema ja ideid endale ette kujutlema, mistõttu nad muutuvad laisaks. Manny-Ikan et al. (2011) on jällegi leidnud, et õpilased ei tunne, et nende õpitulemused peaksid olema kuidagi seotud interaktiivse tahvli kasutamisega, mistõttu nad hindavad oma tulemusi samasugusteks kõigis ainetes, olenemata kasutatavast tahvlist.

Õpilased on endi hinnangul motiveeritumad neis tundides, kus kasutatakse interaktiivset tahvli (Beeland, 2002; Johnson et al., 2010; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Schmid, 2006; Yang et al., 2012) ja nad arvavad, et töötaksid tundides rohkem kaasa, kui oleks võimalus puutetahvli kasutada (Beeland, 2002). Motiveeriv võib olla tunne, et nad saavad tunnis toimuvale paremini keskenduda (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) ja õpetaja toetab nende õppimist (Yang et al., 2012). Motiveerivad võivad olla ka erinevad materjalid, mida on võimalus tunnis kasutada – ei pea kõike paberi ja pliiatsiga tegema (Schmid, 2008). Tänu puutetahvli kasutamisele on õpilaste arvates lihtsam oma tähelepanu õpitavale koondada, mistõttu nad tunnevad, et saavad ise end õppimisprotsessi käigus motiveerida (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Samuti usuvad õpilased, et puutetahvli kasutamisega on nad oma õppimisse ja õppimiskeskkonda positiivsemalt meelestatud (Yang et al., 2012).

Interaktiivse tahvli kasutamisel on õpilastel tunne, et nad saavad kaasõpilastega rohkem koostööd teha ja klassikaaslased toetavad neid rohkem (Merrett & Edwards, 2005;

Yang et al., 2012). Koos on erinevate teemade üle parem ja kindlasti lihtsam arutleda, kui üksinda sama tööd teha (Hennessy et al., 2007; Merrett & Edwards, 2005). Seetõttu on ka õhkkond klassis sõbralikum ja võrdsem (Yang et al., 2012) ning õpilased tunnevad grupis end enesekindlamalt (Johnson et al., 2010; Merrett & Edwards, 2005). Samas on välja toodud, et interaktiivse tahvli kasutamisega väheneb tunnis grupitöö osakaal (Smith, Hardman & Higgins, 2006). Õpilaste hinnangul on halb see, et interaktiivse tahvliga saab korraka tööd teha vaid üks inimene. Olukorras, kus klassis on palju õpilasi, tegutseb tahvliga õpetaja ja enamuse ajast kulub õpetaja töö tegemise vaatamisele (Hwang et al., 2013). Või tegutseb tahvlil ainult üks õpilane, kui teised tahaksid ka tahvlit kasutada (Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Samas on õpilased välja toonud, et tahvli ees olevat kaasõpilast võib alati aidata ja koha pealt vastuseid ette öelda (Hennessy et al., 2007; Johnson et al., 2010), mis samuti suurendab kokkukuuluvuse tunnet.

Interaktiivne tahvel on seotud ka sellega, milliseid tegevusi tunnis läbi viiakse. Beeland (2002) on välja toonud, et õpilaste hinnangul saab neis tundides, kus kasutatakse puuetahvlit, teha rohkem ja osaleda rohkem erinevates tegevustes. Samuti on õpilastel suurem huvi osaleda kogu klassi haaravates diskussioonides ja õppida läbi küsimuste ja nende vastuste üle arutlemise (Yang et al., 2012). Schmid (2006) on välja toonud, et õpilastele meeldib läbi esitluste oma teadmisi kaasõpilastega jagada ja seda saab teha nii ükski kui rühmatööna. Matemaatikas õhutab interaktiivne tehnoloogia õpilasi oma ideedega eksperimenteerima, kuna toetavaid jooniseid või diagramme on lihtne tahvlile manada ja vajadusel muuta (Knight et al., 2005). Samas on Manny-Ikan et al. (2011) märganud oma uurimuses, et teisel aastal pärast interaktiivse tahvli kasutusele võtmist on õpilaste seas märgata kerget langust positiivse suhtumise osas puuetahvli kasutamisse, mis tuleneb rutiinsetest tegevustest tunnis.

Mathews-Aydinli ja Elaziz (2010) töid oma uurimuses välja, et see, milliseid erinevusi õpilased tunnetavad tavalise ja interaktiivse tahvli kasutamise vahel, ei ole seotud viisiga, kuidas õpetaja tahvlit kasutab. Samas mitmed teised uurimused viitavad jällegi sellele, et õpilaste suhtumine on seotud õpetaja tegevusega interaktiivsel tahvlil. Õpilastele meeldib, kui õpetaja tegevused tahvlil varieeruvad ja kogu aeg ei tehta sarnaseid asju (McQuillan et al., 2012; Schmid, 2008). Samuti paneb puuetahvel õpetajat ja tema tegevust rohkem jälgima, mistõttu püsib tähelepanu õpitaval paremini (Beeland, 2002). Õpilastele meeldib ka see, et õpetaja ei ole tahvlile kirjutades alati seljaga nende poole, sest puuetahvliga on võimalik tööd teha küljega selle kõrval seistes või kasutades arvutit (Johnson et al., 2010). Teisest küljest

jällegi on viidatud asjaolule, et õpetaja tegeleb tahvliga häirivalt palju, mis raiskab õppimisaega (Lan & Hsiao, 2011). Samuti ei meeldi õpilastele, kui õpetaja annab kõik materjali neile kätte, sest siis on kodus ise raske raamatutest ja internetist midagi juurde otsida, kuna ei ole harjunud seda koolis tegema (Schmid, 2008).

1.3 Uurimuse eesmärk ja hüpoteesid

Interaktiivsel tahvlil on potentsiaali mõjutada õppimisprotsessi (Northcote et al., 2010; Sweeney, 2010) ning õpilased on täheldanud erinevust interaktiivse ja tavalise tahvli kasutamise vahel (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). On leitud, et õpilastele meeldib puutetahvli kasutada (Beeland, 2002; Gregory, 2010; Hwang et al., 2013; Joalaid, 2009; Knight et al., 2005; Lan & Hsiao, 2011; Manny-Ikan et al., 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Tämmo, 2007; Türel & Johnson, 2012), sest seda on põnev puudutada (Beeland, 2002; Hennessy et al., 2007; Joalaid, 2009; Kennewell & Beauchamp, 2007; Tämmo, 2007). Samas on aga välja toodud, et õpilaste arvates puudub interaktiivse tahvli kasutamisega vaheldus õppemeetodites (McQuillan et al., 2012; Voode, 2012) ja nad ise saavad tahvliga harva tööd teha (Hwang et al., 2013; Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010), kuigi sooviksid seda.

Sellest lähtuvalt on antud uurimustöö eesmärgiks kirjeldada Tartu linna ja maakonna ning Võru linna ja maakonna koolide 8.-9. klasside näitel õpilaste suhtumist interaktiivse tahvli kasutamisse loodus- ja reaalinete (bioloogia, geograafia, keemia, füüsika, matemaatika) tundides seoses aine meeldivuse, puutetahvli kasutamise sageduse, puutetahvli töö tegemise võimaluse ja õpetaja tegevusega puutetahvlil. Liang et al. (2012) uurimusest selgus, et klassiruumis domineerivad tegevused, mis on seotud õpetaja poolt toetatud õppimise või interaktiivse tahvli poolt toetatud õpetamisega. Õpilaste suhtumise uurimine annab võimaluse kirjeldada ka seda, kuidas interaktiivne tahvel toetab õpilasi ja nende õppimist.

Eestis on antud teemavaldkonda õpilaste seisukohast lähtudes vähe uuritud (Frankova, 2011), mistõttu tundis autor vajadust seda valdkonda põhjalikumalt uurida. Ka Sad (2012) toob välja, et väga oluline on uurida õpilaste seisukohti interaktiivse tahvli suhtes. Autor valis uurimiseks just loodus- ja reaalinete tunnid, kuna õpib põhikooli mitme aine õpetajaks loodusainete valdkonnas ning tema varasem uurimistegevus (Vaidre, 2012) keskendus

reaalainete õpetajate hinnangute uurimisele interaktiivse tahvli suhtes, mistõttu tundus autorile huvitav need kaks ainete valdkonda oma uurimuses ühendada.

On leitud, et aine meeldivus on seotud suhtumisega tehnoloogiasse, mida selles tunnis kasutatakse (Tambovtseva, 2011). Sellest lähtuvalt püstitas töö autor hüpoteesi:

1. Õpilaste hinnangud aine meeldivusele on positiivselt seotud õpilaste suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös.

Mida rohkem kasutatakse tundides interaktiivset tahvlit, seda suuremat erinevust märkavad õpilased tavalise ja puutetahvli vahel (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Manny-Ikan et al. (2011) leidsid, et mida sagedamini kasutatakse tundides interaktiivset tahvlit, seda positiivsemalt suhtuvad õpilased sellesse tehnoloogiasse. Sellest lähtuvalt püstitas töö autor hüpoteesi:

2. Õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse on positiivselt seotud õpilaste hinnangutega puutetahvli kasutamise sagedusele õppetöös.

Erinevatest uurimustest (Hwang et al., 2013; Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; Winzenried et al., 2010) on selgunud, et õpetajad kasutavad interaktiivset tahvlit rohkem kui õpilased. Õpilased sooviksid rohkem võimalusi puutetahvli kasutamiseks, mida neile aga erinevatel põhjustel ei võimaldata (Hwang et al., 2013; Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) ning see võib olla seotud negatiivse suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös. Sellest lähtuvalt püstitas töö autor hüpoteesi:

3. Õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse on positiivselt seotud sellega, kui palju nad saavad endi hinnangul puutetahvlit kasutada.

Õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse õppetöös on seotud viisiga, kuidas õpetaja puutetahvlit kasutab (Hwang et al., 2013; Lan & Hsiao, 2011; McQuillan et al., 2012; Schmid, 2008). Õpilastele ei meeldi rutiinne puutetahvli kasutamine ainetundides (McQuillan et al., 2012; Schmid, 2008). Sellest lähtuvalt püstitas töö autor hüpoteesi:

4. Mida varieeruvam on õpilaste hinnangul õpetaja tegevus puutetahvil, seda positiivsemalt suhtuvad õpilased puutetahvli kasutamisse õppetöös.

2. UURIMUS ÕPILASTE SUHTUMISEST INTERAKTIIVSE TAHVLI KASUTAMISSE LOODUS- JA REAALAINETE TUNDIDES

2.1 Metoodika

Kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit. Täpsemalt oli tegemist korrelatsioonilise uurimusega. Korrelatsioonilise uurimuse metoodika valiti eelkõige sellepärast, et autori hinnangul oli vajalik täpsemalt kirjeldada hetkeolukorda Eestis ning uurida seoseid eri muutujate vahel, millega luua tulevikus uurimuste läbiviimiseks sobiv materjal.

Korrelatsioonilist uurimust on mõistlik kasutada, kui uuritakse seoseid kahe või enama muutuja vahel (Shapiro, 2008).

2.1.1. Valim

Valimisse kuulusid Tartu linna, Tartu maakonna, Võru linna ja Võru maakonna 8.-9. klasside õpilased, kes kasutasid interaktiivset tahvlit loodus- ja reaalainete tundides (bioloogia, geograafia, keemia, füüsika ja matemaatika). Kasutati mugavat ehk käepärast valimit, mille kriteeriumiteks olid klass, kool ja interaktiivse tahvli kasutamine loodus- ja reaalainete tundides. 8.-9. klass valiti eelkõige sellepärast, et neis klassides õpetatakse kõiki autori poolt välja toodud loodus- ja reaalainete tunde. Samuti oli autoril soov piirduda valimi moodustamisel põhikooli klassidega, sest autori varasemast uurimusest selgus, et nooremates klassides kasutatakse interaktiivset tahvlit ja selle erinevaid funktsioone rohkem (Vaidre, 2012).

Autor suhtles kokku 51 kooliga Tartu linnast, Tartu maakonnast, Võru linnast ja Võru maakonnast. 23 kooli kasutasid puutetahvlit, 19 kooli ei kasutanud puutetahvlit ning 9 kooliga ei saanud autor kontakti. Alljärgnev tabel (vt. Tabel 1) näitab puutetahvlit kasutavate koolide jagunemist: kui paljud koolidest vastasid antud uurimuse kriteeriumitele, ei vastanud antud uurimuse kriteeriumitele ja kuulusid lõplikku valimisse.

Tabel 1. *Puutetahvlit kasutavate koolide arvud, mis vastasid antud uurimuse kriteeriumitele, ei vastanud uurimuse kriteeriumitele ning kuulusid uurimuse valimisse.*

	Tartu linn	Tartu maakond	Võru linn	Võru maakond	KOKKU
Vastas kriteeriumitele	5	5	0	3	13
Ei vastanud kriteeriumitele	4	3	1	2	10
Osalet uurimuses	5	2	0	3	10

Valimisse kuulus kokku 422 õpilast. 11 ankeeti olid rikutud, mistõttu uurimuses kasutati 411 ankeedi andmeid. Tabelis 2 (vt. Tabel 2) on toodud valimisse kuulunud õpilaste jaotus koolide, klasside ning soolise erinevuse lõikes. Tabelis on märgitud maa- ja linnakoolide õpilaste protsendiline jagunemine nii klasside kui ka sugude lõikes eraldi. Viimane rida keskendub kogu valimi jagunemisele ning jällegi on protsendiline jagunemine eraldi klasside ja sugude lõikes.

Tabel 2. Valimisse kuulunud õpilaste jaotus koolide, klasside ja soolise erinevuse lõikes.

	KOKKU	8. klass	9. klass	Poisid	Tüdrukud
Maakool	116 õpilast	55 õpilast 47,4%	61 õpilast 52,6%	63 õpilast 54,3%	53 õpilast 45,7%
Linnakool	295 õpilast	152 õpilast 51,5%	143 õpilast 48,5%	134 õpilast 45,4%	161 õpilast 54,6%
KOKKU	411 õpilast	207 õpilast 50,4%	204 õpilast 49,6%	197 õpilast 47,9%	214 õpilast 52,1%

2.1.2. Mõõtevahend

Mõõtevahendiks oli autori poolt koostatud struktureeritud ankeet (vt. LISA 1), millega uuriti õpilaste suhtumist interaktiivse tahvli kasutamisse õppetöös bioloogia, geograafia, keemia, füüsika ja matemaatika tundides. Ankeeti kasutati sellepärast, et see oli sobivaim instrument saamaks andmeid suurelt valimilt suhteliselt kiiresti (Glover & Miller, 2001; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010). Samuti oli olukorras, kus antud teemat pole kuigi sügavuti uuritud, oluline välja töötada instrument, mis mõõdaks õpilaste suhtumist interaktiivse tahvli kasutamisse (Sad, 2011).

Ankeet koosnes kokku 35-st küsimusest, mis omakorda jagunesid 50-ks väiteks. Küsimused 1.-8. keskendusid taustaandmetele, neist 5. küsimus oli poollahtine, teised olid kinnised. 9. küsimuse alla oli koondatud tabel, mis sisaldas endas seitset õpilaste poolt tahvil tehtavat tegevust ja üheksat õpetaja poolt tehtavat tegevust. Erinevate tegevuste esinemise sagedust paluti õpilastel hinnata 5-pallisel Likert skaalal. 9. küsimuse reliaablus (16 väidet) mõõdeti kasutades Cronbachi $\alpha = 0,86$.

Ankeedis oli veel 26 kinnise küsimusena esitatud väidet, mille puhul õpilane pidi hindama, millise tahvli kasutamisega väide rohkem kokku sobib või ei olene väite õigsus tema jaoks konkreetse tahvli kasutamisest. Autor kasutas väidete puhul semantilist

diferentsiaali, sest sellega on hea hinnata õpilaste suhtumist interaktiivsesse tahvlisse võrreldes tavapärase tahvliga nii, et hinnang suhtumisele ei oleks mõjutatud ainet andva õpetaja iseloomuomadustest või muudest kõrvalistest teguritest (Fabrigar & Norris, 2007). Ankeedi koostamise aluseks olid autori bakalaureusetöös (Vaidre, 2012) ilmnunud puuetahvli kasutamise eelised ja probleemid. Ankeet koostati eelkõige järgnevatest aspektidest lähtuvalt: meeldivus, õpimotivatsioon, võimalus interaktiivset tahvlit kasutada, tunni tempo, õpitava arusaadavus, õppemeetodid, grupitunnetus, tahvliga esinevad probleemid, tunnitegevuste uudsus ja õpitava põnevamaks muutmine. Enamus ankeedis esitatud küsimustest olid kinnised, et lihtsustada hilisemat andmetöötlust ning tagada väiksem ankeedi täitmiseiga kaasnev ajakulu.

Instrumendi valiidsus oli kontrollitud eksperthinnangutega ja ankeedi piloteerimisega. Üks õppejõud ja kaks tegevõpetajat lugesid ankeedi läbi ja hindasid selle arusaadavust. Samuti jagas autor ankeedi 23-le 9.klassi õpilasele, kellel paluti hinnata ankeedi arusaadavust ja täitmise raskust. Veel lisati valiidsuse tagamiseks ankeeti kontrollküsimused.

2.1.3. Protseduur

Vahemikus mai 2013 – august 2013 töötati teooriast lähtudes välja ankeet. Sellele järgnes protsess, mille käigus töö autor selgitas e-maili vestluste alusel erinevate koolidega välja, kus koolides kasutati interaktiivset tahvlit õppetöös ning milliste koolide klassid vastasid antud uurimuse valimi kriteeriumitele. Koolidele saadetud kiri on toodud töö lisades (vt. LISA 2).

Andmete kogumise viis autor koolides läbi vahemikus veebruar – märts 2014. Enne andmete kogumist võeti ühendust kümne uurimuses osalemisega nõustunud kooli ja vastavate aineõpetajatega, et selgitada välja sobivaim aeg ning ainetund küsitluste läbiviimiseks. Vajadusel pöörduti ka kooli juhtkonna ja lapsevanemate poole, et teavitada neid uurimistegevusest koolis. Autor jagas paber kandjal küsitlused lastele koolides sobiva tunni ajal. Uurimuses osalemine oli vabatahtlik, mistõttu vastasid vaid need õpilased, kes sellega nõustusid (Teadustöö eetilised aspektid, 2009).

Kogutud andmeid töödeldi programmi SPSS abil. Kõigepealt viidi läbi faktoranalüüs, selgitamaks õpilaste suhtumise mudelit. Autor kasutas faktoranalüüsi jaoks ankeedis väiteid 1-26, millest jäeti välja väited, mis olid seotud interaktiivse tahvli kasutamisega õppetöös ega väljendanud suhtumist (4 väidet: 1, 15, 17, 19) ning kasutati vaid õpilaste suhtumist näitavaid

väiteid. Faktoranalüüs teostati vähimruutude (*Generalized Least Squares*) meetodil ja *Varimax* pööramisega. Faktorite leidmise järel arvutati koondtunnused. Selleks leiti erinevatesse faktoritesse kuuluvate tunnuste aritmeetilised keskmised, millest moodustasid koondtunnused iga faktori kohta. Küsimused 9 ja 13 kodeeriti enne keskmise arvutamist vastupidiseks.

Spearman'i astakorrelatsiooni kasutati, et saada teada, kuidas on omavahel seotud õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse õppetöös ja hinnang puutetahvli kasutamise sagedusele tundides ning aine meeldivusele. Samuti uuriti, kas suhtumine puutetahvli kasutamisse on seotud hinnangutega erinevate tegevuste läbiviimise võimalusele puutetahvilil. Kirjeldavat statistikat kasutati, et tuua välja õpilaste hinnangud võimalusele erinevaid tegevusi puutetahvilil läbi viia ja õpilaste hinnangud õpetaja erinevate tegevuste sagedustele puutetahvilil. Õpilaste hinnangutest õpetaja erinevate tegevuste sageduse kohta puutetahvilil moodustati koondtunnus, mille arvutamiseks kodeeriti tegevuste sagedused (0 – mitte kunagi kuni 4 – igas tunnis) ja arvutati nende hinnangute summa, mis defineeriti koondtunnuseks, näitamaks õpetaja erinevate tegevuste varieeruvust puutetahvilil. Spearmani astakorrelatsiooni kasutati, et saada teada, kas õpetaja tegevuse varieeruvusel puutetahvilil on seos õpilaste suhtumisega puutetahvli kasutamisse. Tulemuste analüüs ja arutelu saadeti ka neile õpetajatele, kes soovisid tagasisidet uurimuse tulemustest.

2.2 Tulemused

2.2.1. Õpilaste puutetahvlisse suhtumise faktormudel

Esimese faktoranalüüsi tulemusena saadi 22-st tunnusest 4 faktorit. Neljal väitel oli ühisosa tunnustega liiga väike (kommunaliteet $< 0,3$), mistõttu need väited (3, 10, 18, 20) eemaldati järgnevast faktoranalüüsist.

Teostati uus faktoranalüüs 18 väitega, mille tulemusena saadi 3 faktorit ning kõigil väidetel oli ühisosa teiste tunnustega piisavalt suur (kommunaliteet $> 0,4$). Tunnustevaheliste seoste olulisuse hindamiseks kasutati *Bartlett's Test of Sphericity* ja *Kaiser-Meyer-Olkin* testi. *Bartlett's Test of Sphericity* oli statistiliselt oluline olulisusnivool ($p < 0,00$), mis näitas, et vähemalt mõnede tunnuste vahel olid seosed (Tooding, 2007). *Kaiser-Meyer-Olkin* väärtus peaks jääma 0 ja 1 vahele (Tooding, 2007) ning on seda parem, mida lähemal on see 1-le

(Measures of Appropriateness ..., s.a.). Antud uurimuses oli *Kaiser-Meyer-Olkin* väärtus 0,94. Faktoranalüüsi kuuluvate väidete kirjeldusvõime oli 47,02%. Kuna 4. väide tõstis mõlema faktori reliaablust, kuhu see kuulus, siis jäeti 4. väide korraga kahte faktorisse, teised väited kuulusid sellesse faktorisse, kus neil oli kõrgem faktorlaadung. Faktoranalüüsiga saadud faktorid ja väidete kommunaliteedid ning faktolaadungid on toodud töö lisades (vt. Lisa 3).

Esimene faktor nimetati ''*Puutetahvli meeldivus*'' . Faktorisse kuulus 10 väidet (vt. Tabel 3). Üks väide kuulus samaaegselt ka kolmandasse faktorisse. Faktori reliaablus (Cronbach'i alpha) oli 0,89 ja kirjeldusvõime 27,81% kogu variatsioonist.

Tabel 3. *Puutetahvli meeldivus*.

Väite nr	Faktorlaadungi väärtus	Väide
11	0,69	Õpitava on huvitavam siis, kui kasutatakse
14	0,69	Mulle meeldib rohkem, kui õpetaja annab selle aine tunde kasutades
21	0,69	Mulle meeldib see aine palju rohkem, kui selles kasutatakse
6	0,62	Selle aine tunnid on lõbusamad, kui seal kasutatakse
2	0,61	Mulle meeldib kui selle aine tundides kasutatakse
4*	0,57	Ma olen selle aine tundides aktiivsem, kui selles kasutatakse
16	0,57	Mulle meeldiks, et selle aine tundides kasutataks rohkem
13	0,46	Tund läheb aeglasemalt, kui selles kasutatakse (pööratud)
22	0,32	Kui on vaja mahukast teemast ülevaadet saada, on parem kasutada
9	0,27	Informatsiooni on häirivalt palju, kui tunnis kasutatakse (pööratud)

4* - väide kuulub samaaegselt kolmandasse faktorisse (vt. Tabel 5)

Teine faktor nimetati ''*Kasutamiseelised*'' ning see koosnes 5 väitest (vt. Tabel 4). Faktori reliaablus (Cronbach'i alpha) oli 0,73 ja kirjeldusvõime 13,46% kogu variatsioonist.

Tabel 4. *Kasutamiseelised*.

Väite nr	Faktorlaadungi väärtus	Väide
26	0,65	Ma ise kasutaksin parema meelega
12	0,62	Minu arvates on mul kergem kasutada
25	0,49	Tekstülesannete lahendamiseks on parem kasutada
23	0,49	Jooniste tegemiseks on parem kasutada
5	0,34	Definitsioonide õppimiseks on parem kasutada

Kolmas faktor nimetati ''Tulemuslikum õppimine'' ning see koosnes 4 väitest (vt. Tabel 5). Üks väide kuulus samaaegselt ka esimesse faktorisse. Faktori reliaablus (Cronbach'i alpha) oli 0,79 ja kirjeldusvõime 11,75% kogu variatsioonist.

Tabel 5. *Tulemuslikum õppimine.*

Väite nr	Faktorlaadungi väärtus	Väide
4	0,44	Ma olen selle aine tundides aktiivsem, kui selles kasutatakse
8	0,72	Arvan, et minu hinded on paremad, kui selle aine tundides kasutatakse
7	0,57	Saan rohkem teistega koostööd teha, kui tunnis kasutatakse
24	0,53	Suudan paremini õpitavale keskenduda, kui tunnis kasutatakse

4* - väide kuulub samaaegselt kolmandasse faktorisse (vt. Tabel 3)

2.2.2. Õpilaste hinnangud aine meeldivusele seotuna suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös

Uurimuses osalenud õpilased märkisid, et interaktiivset tahvlit kasutatakse bioloogias 57,9% juhtudest, geograafias 35,8% juhtudest, keemias 29,9% juhtudest, füüsikas 37,6% juhtudest ja matemaatikas 55,5% juhtudest.

Nendest ainetest valisid uurimuses osalenud õpilased ühe, millest lähtuvalt täitsid akeedi. Selleks aineks valiti bioloogia 23,4%, geograafia 11,2%, keemia 10,5%, füüsika 12,4% ja matemaatika 42,6% õpilaste poolt. Õpilaste hinnangud selle aine meeldivusele jagunesid: 4% - ei meeldi üldse; 10% - ei meeldi eriti; 34% - meeldib keskmiselt; 35% - meeldib; 17% - meeldib väga.

Kuidas on omavahel seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangud aine meeldivusele, on toodud tabelis 6.

Tabel 6. *Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja õpilaste hinnangute aine meeldivusele vahel.*

Faktor	Hinnangud aine meeldivusele	
	Korrelatsioonikoefitsent	Olulisusnivoo
Puutetahvli meeldivus	0,26	0,00
Kasutamiseelised	0,19	0,00
Tulemuslikum õppimine	0,16	0,00

2.2.3. Õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele seotuna suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös

Õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele tundides jagunesid: 14,1% - üksikutes tundides; 3,2% - pooltes tundides; 24,1% - enamus tundides ja 58,6% - iga tund. Võrreldes omavahel tavalise tahvli ja interaktiivse tahvli kasutamist tundides, leidsid 16,8% õpilastest, et tavalist tahvlit kasutatakse rohkem ja 74,4% leidsid, et puutetahvlit kasutatakse rohkem. 8,8% õpilastest valisid semantilise diferentsiaali skaalal neutraalse väärtuse, mis näitab, et nad ei seostanud väidet "Selles aines kasutatakse rohkem" kummagi tahvliga. 385 õpilast ehk 94,4% vastanutest pidas tavalise tahvli all silmas kriiditahvlit ja 23 õpilast ehk 5,6% vastanutest pidas tavalise tahvli all silmas markertahvlit.

Kuidas on omavahel seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele võrreldes tavalise tahvli kasutamisega, on toodud tabelis 7.

Tabel 7. Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja õpilaste hinnangu puutetahvli kasutamisele võrreldes tavalise tahvli kasutamisega vahel.

Faktor	Hinnangud puutetahvli kasutamisele võrreldes tavalise tahvliga	
	Korrelatsioonikoefitsent	Olulisusnivoo
Puutetahvli meeldivus	0,36	0,00
Kasutamiseelised	0,29	0,00
Tulemuslikum õppimine	0,22	0,00

Kuidas on omavahel seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele, on toodud tabelis 8.

Tabel 8. Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja õpilaste hinnangute puutetahvli kasutamise sageduse kohta vahel.

Faktor	Hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele	
	Korrelatsioonikoefitsent	Olulisusnivoo
Puutetahvli meeldivus	0,18	0,00
Kasutamiseelised	0,17	0,00
Tulemuslikum õppimine	0,13	0,01

2.2.4. Õpilaste hinnangud võimalusele puutetahvliga tööd teha seotuna suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös

Kuidas on omavahel on seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangud võimalusega sagedasti puutetahvliga tunnis tööd teha, on toodud tabelis 9. Astakorrelatsioonis leiti seos pööratud väite ”Ma saan väga harva tahvilil tööd teha, kui kasutatakse” ja kolme faktori vahel.

Tabel 9. Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja hinnangu võimalusele puutetahvliga tihti tööd teha vahel.

Faktor	Hinnangud võimalusele puutetahvliga tihti tööd teha	
	Korrelatsioonikoefitsent	Olulisusnivoo
Puutetahvli meeldivus	0,07	0,16
Kasutamiseelised	0,18	0,00
Tulemuslikum õppimine	0,08	0,12

Väite ”Tahvilil teeb korruga tööd ainult üks õpilane, kui tunnis kasutatakse” puhul arvas 9,5% vastanud õpilastest, et tavalise tahvli kasutamisel teeb korruga vaid üks õpilane tahvli ees tööd ja 55,1% õpilastest leidis, et interaktiivse tahvli puhul teeb tahvliga tööd vaid üks õpilane korruga. 35,4% õpilastest valisid semantilise diferentsiaali skaalal neutraalse väärtuse, mis näitab, et nad ei seostanud seda väidet kummagi tahvliga.

Kuidas on omavahel on seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangud sellele, et tahvliga teeb tööd vaid üks õpilane korruga, on toodud tabelis 10. Astakorrelatsioonis leiti seos väite ”Tahvilil teeb korruga tööd ainult üks õpilane, kui tunnis kasutatakse” ja kolme faktori vahel.

Tabel 10. Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja hinnangu, et tahvliga saab tööd teha vaid üks õpilane korruga vahel.

Faktor	Tahvliga teeb tööd üks õpilane korruga	
	Korrelatsioonikoefitsent	Olulisusnivoo
Puutetahvli meeldivus	0,08	0,88
Kasutamiseelised	-0,03	0,61
Tulemuslikum õppimine	0,02	0,66

Alljärgnev tabel (vt. Tabel 11) näitab erinevaid tegevusi ja õpilaste hinnanguid sellele, kui tihti nad saavad neid tegevusi puutetahvilil läbi viia, kui tunnis kasutatakse puutetahvlit. Toodud on vastanud õpilaste protsent vastava sageduse all.

Tabel 11. Õpilaste hinnangud oma tegevuse sagedusele puutetahvlil.

Õpilaste tegevus puutetahvlil	Vastanud õpilaste arv	Igas tunnis	Enamus tundides	Pooltes tundides	Üksikutes tundides	Mitte kunagi
Mängivad õppemänge	408	0%	1,7%	4,2%	40,2%	53,9%
Koostavad mõistekaarte	409	0%	2,9%	6,4%	36,9%	53,8%
Täidavad töölehti	408	0,5%	9,6%	20,1%	34,8%	35,0%
Teevad jooniseid	407	2,0%	20,4%	24,8%	30,5%	22,4%
Kirjutavad tahvlile	401	8,5%	18,7%	16,2%	39,9%	16,7%
Liigutavad käega objekte tahvlil	406	2,0%	3,7%	7,9%	28,6%	57,9%
Rühmatöö	404	1,0%	3,2%	3,5%	28,7%	63,6%

Kuidas on omavahel seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangud puutetahvlil erinevate tegevuste läbiviimise võimalusega, on toodud tabelis 12.

Tabel 12. Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja õpilaste hinnangute erinevate tegevuste läbiviimise võimalusele puutetahvlil vahel.

Õpilaste tegevus puutetahvlil		Puutetahvli meeldivus	Kasutamiselised	Tulemuslikum õppimine
Mängivad õppemänge	Korrelatsioonikoefitsent	0,13	0,18	0,12
	Olulisusnivoo	0,01	0,00	0,02
Koostavad mõistekaarte	Korrelatsioonikoefitsent	0,14	0,20	0,13
	Olulisusnivoo	0,01	0,00	0,01
Täidavad töölehti	Korrelatsioonikoefitsent	0,08	0,08	0,12
	Olulisusnivoo	0,12	0,09	0,01
Teevad jooniseid	Korrelatsioonikoefitsent	0,11	0,10	0,11
	Olulisusnivoo	0,03	0,04	0,03
Kirjutavad tahvlile	Korrelatsioonikoefitsent	0,00	0,09	0,01
	Olulisusnivoo	0,99	0,08	0,82
Liigutavad käega objekte tahvlil	Korrelatsioonikoefitsent	0,03	0,17	0,05
	Olulisusnivoo	0,52	0,00	0,30
Rühmatöö	Korrelatsioonikoefitsent	0,03	0,13	0,08
	Olulisusnivoo	0,52	0,01	0,10

2.2.5. Õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös seotuna õpetaja tegevusega puutetahvlil

Väite "Tunnis teeb tahvliga tööd ainult õpetaja, kui kasutatakse" seostasid 12,7% vastanud õpilastest tavalise tahvliga ja 46,3% õpilastest puutetahvliga. 41% õpilastest valisid

semantilise diferentsiaali skaalal neutraalse väärtuse, mis näitab, et nad ei seostanud seda väidet kummagi tahvliga.

Alljärgnev tabel (vt. Tabel 13) näitab erinevaid õpetaja tegevusi ja õpilaste hinnanguid sellele, kui tihti õpetaja neid tegevusi puutetahvlil läbi viib, kui tunnis kasutatakse puutetahvlit. Toodud on vastanud õpilaste protsent vastava sageduse all.

Tabel 13. *Õpilaste hinnangud õpetaja tegevuste sagedustele puutetahvlil.*

Õpetaja tegevus puutetahvlil	Vastanud õpilaste arv	Igas tunnis	Enamus tundides	Pooltes tundides	Üksikutes tundides	Mitte kunagi
Viib läbi rühmatööd	407	3,2%	11,5%	15,2%	40,0%	30,0%
Liigutab käega objekte tahvlil	403	11,7%	16,6%	16,4%	24,1%	31,3%
Teeb jooniseid	407	23,1%	35,6%	17,4%	17,2%	6,6%
Kontrollib õpilaste teadmisi	407	18,4%	33,4%	20,9%	15,5%	11,8%
Esitab mõisteid	404	15,1%	32,7%	25,2%	16,8%	10,1%
Näitab pilte	408	17,2%	23,0%	23,5%	21,6%	14,7%
Kirjutab tahvlile	411	53,3%	20,9%	7,8%	11,9%	6,1%
Näitab slaidiesitlust	408	17,4%	23,5%	18,1%	24,0%	16,9%
Näitab videosid	410	3,4%	15,4%	18,0%	43,4%	19,8%
Muu*	9	0%	11,1%	11,1%	22,2%	55,6%

*- õpilaste pakutud tegevused: õpetaja lahendab ülesandeid tahvlil, õpetaja näitab õppefilme, õpetaja annab koduse töö, õpetaja näitab jooniseid, õpilased teevad ülesandeid, õpetaja kirjutab konspekti, õpetaja tegeleb tahvliga tekkinud probleemiga.

Kuidas on omavahel seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja õpilaste hinnangute põhjal arvatud koondtunnus õpetaja tegevuse varieeruvusele puutetahvlil, on toodud tabelis 14.

Tabel 14. *Spearmani astakorrelatsioon õpilaste suhtumise puutetahvli kasutamisse ja õpilaste hinnangute õpetaja tegevuse varieeruvusele puutetahvlil vahel.*

Faktor	Koondtunnus õpetaja tegevuse varieeruvusest puutetahvlil	
	Korrelatsioonikoefitsient	Olulisusnivoo
Puutetahvli meeldivus	0,17	0,00
Kasutamiseelised	0,12	0,01
Tulemuslikum õppimine	0,10	0,04

2.3 Arutleu

Antud uurimuses õpilaste suhtumise kohta puutetahvli kasutamisse õppetöös ilmnes kolm faktorit: *''Puutetahvli meeldivus''*, *''Kasutamiseelised''* ja *''Tulemuslikum õppimine''*. Varasematest uurimustest (Beeland, 2002; Hwang et al., 2013; Johnson et al., 2010; McQuillan et al., 2012) selgus samuti, et üks oluline aspekt suhtumisel puutetahvli kasutamisse on meeldivus - õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse on enamjaolt positiivne ning õpilastele meeldib seda tahvlit õppetöös kasutada. Veel on Gregory (2010) väitnud, et õpilastele ei meeldiks olukord, kus tulevikus poleks enam võimalik puutetahvliga tööd teha, mis näitab selgelt, et antud tehnoloogia meeldib õpilastele.

Mathews-Aydinli ja Elaziz (2010) on märganud jällegi seost selle vahel, et mida rohkem interaktiivset tahvlit õppetöös kasutatakse, seda rohkem märkavad õpilased erinevusi tavalise ja puutetahvli kasutamise vahel ehk õpilased tunnetavad teatud interaktiivse tahvli kasutamiseeliseid. Tulemuslikumat õppimist näitab see, et õpilased usuvad, et puutetahvel võimaldab neil õppida rohkem asju kui vaid õpikut kasutades (Beeland, 2002) ja endi hinnangul õpivad nad paremini, kui tundides kasutatakse puutetahvlit (Beeland, 2002; Lan & Hsiao, 2011).

Esimeseks hüpoteesiks püstitati: õpilaste hinnangud aine meeldivusele on positiivselt seotud õpilaste suhtumisega puutetahvli kasutamisse õppetöös. Hüpotees leidis kinnitust. Hinnangud aine meeldivusele olid positiivselt seotud kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga. Varasemad uurimused (Lan & Hsiao, 2011; Tambovtseva, 2011) on samuti välja toonud, et positiivne suhtumine puutetahvlisse on seotud tunnis kasutatava tehnoloogia ja aine meeldivusega. Kuna ka puutetahvel on tehnoloogiline vahend, siis antud uurimuse tulemus oli kooskõlas varasemate uurimuste tulemustega.

Teiseks hüpoteesiks püstitati: õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse on positiivselt seotud õpilaste hinnangutega puutetahvli kasutamise sagedusele õppetöös. Hüpotees leidis kinnitust. Hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele olid positiivselt seotud kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga. Eelnevatest uurimustest on samuti selgunud, et nendes koolides, kus õpilased saavad rohkem puutetahvliga ise tööd teha ja ka õpetaja antud tahvlit tihedamini kasutab, suhtuvad õpilased positiivsemalt sellesse, et edaspidi jätkata interaktiivse tahvli kasutamist õppetöös (Manny-Ikan et al., 2011), mis näitab positiivset suhtumist ja selle tehnoloogia meeldivust.

Samuti ilmnes tulemustest seos, et õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse oli seda positiivsem, mida rohkem kasutati puutetahvlit võrreldes tavalise tahvliga. Ilmnes statistiliselt oluline seos kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga. Mathews-Aydinli ja Elaziz (2010) on sarnaselt välja toonud, et õpilased eelistavad pigem tunde, kus kasutatakse interaktiivset tahvlit, võrreldes tavalise kriidi- või markertahvli kasutamisega. Õpilaste hinnangul osalevad nad rohkem tundides (Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010; McQuillan et al., 2012; Yang et al., 2012) ja õpivad enda hinnangul paremini, kui kasutatakse puutetahvlit (Beeland, 2002; Lan & Hsiao, 2011).

Kolmandaks hüpoteesiks püstitati: õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse on positiivselt seotud sellega, kui palju nad saavad endi hinnangul puutetahvlit kasutada. Hüpotees leidis osaliselt kinnitust. Vaadates, kuidas olid seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja hinnangud võimalusele puutetahvliga tunnis sagedasti tööd teha, ilmnes statistiliselt oluline seos faktori "*Kasutamiseelised*" puhul. Varasemad uurimused on sarnaselt leidnud, et õpilaste suhtumine puutetahvlisse on mõjutatud õpilaste endi võimalusest tahvlit kasutada (Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) ja õpilased soovivad, et neil oleks rohkem võimalusi ise puutetahvlit kasutada (Johnson et al., 2010; Lan & Hsiao, 2011; Manny-Ikan et al., 2011; Schmid, 2006), sest nad töötaksid siis tundides rohkem kaasa (Beeland, 2002). Teiste õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendavate faktorite puhul statistiliselt olulist seost ei ilmnenud. Varasemad uurimused on ka välja toonud, et puutetahvli kasutamine võib viia olukorrani, kus õpetaja kasutab rohkelt materjale, mistõttu õpilased on liigse informatsiooni tõttu segaduses (Schmid, 2008) ja see ei aita kaasa positiivsele suhtumisele seoses puutetahvli meeldivuse või tulemuslikuma õppimisega, mis on kooskõlas antud uurimuse tulemustega.

Vaadates, kas oli seos kui tahvil teeb tööd vaid üks õpilane korraga ja õpilaste suhtumise interaktiivsesse tahvlisse vahel, siis statistiliselt oluline seos puudus kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga. Mistõttu võis järeldada, et uurimuses osalenud õpilaste suhtumine ei olnud seotud sellega, mitmekesi neil on samaaegselt võimalus tahvlit kasutada. Antud uurimuse tulemused ei ühtinud täielikult eelnevate uurimuste tulemustega, sest uurimustes (Lan & Hsiao, 2011; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010) toodi välja, et õpilastele ei meeldi, kui korraga teeb tahvil tööd vaid üks õpilane, sest teised sooviksid samuti tahvlit kasutada. Siiski peab silmas pidama, et neis uurimustes kajastati olukorda, kus koole oli värskest interaktiivsete tahvlite tehnoloogiaga tutvustatud, millest võis olla tingitud suurem soov uue tehnoloogiaga tööd teha. Antud uurimuses ei ole kajastatud

seada, kas ühe õpilase tööd tahvilil saavad klassikaaslased abistada koha pealt vastuseid ette öeldes, mis varasemate uurimuste (Hennessy et al., 2007; Johnson et al., 2010) põhjal on õpilaste jaoks oluline.

Kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktori puhul ilmnes statistiliselt oluline seos suhtumisel puutetahvli kasutamisse ja järgmiste õpilaste poolt läbi viidavate tegevuste vahel: õppemängude mängimine, mõistekaartide koostamine ja jooniste tegemine. Mida rohkem saavad õpilased neid tegevusi endi hinnangul tahvilil sooritada, seda positiivsem on nende suhtumine puutetahvli kasutamisse. Varasemad uurimused kinnitavad, et õpilaste hinnangul on tunnid palju lõbusamad tänu võimalusele mängida õppemänge (Merrett & Edwards, 2005). Samuti on Schmid (2008) välja toonud, et õpilaste arvates jäävad värvilised asjad tahvilil, näiteks joonised või mõistekaardid, neile lihtsalt paremini meelde, mis aitab kaasa tulemuslikumale õppimisele.

Faktori "*Kasutamiseelised*" puhul ilmnes statistiliselt oluline seos järgnevate tegevuste puhul: käega objektide liigutamine tahvilil, rühmatöös osalemine. Uurimused (Beeland, 2002; Merrett & Edwards, 2005) kinnitavad seda, et käega objektide manipuleerimine on õpilaste jaoks tähtis. Smith et al. (2006) on aga välja toodud, et puutetahvli kasutamisega väheneb tunnis grupitöö osakaal, mis ei toeta antud uurimuse tulemusi. Faktori "*Tulemuslikum õppimine*" puhul ilmnes statistiliselt oluline seos vaid töölehtede täitmise puhul. Ühegi faktoriga ei olnud statistiliselt oluliselt seotud tahvile kirjutamine. See võib olla tingitud asjaolust, et tahvile kirjutada saavad õpilased kõige sagedamini ja nad ei tunnetata enam selle tegevuse erilisust või võimalust, et see neid kuidagi arendaks. Ka Manny-Ikan et al. (2011) on oma uurimuses välja toonud, et rutiinne tegevus puutetahvilil toob endaga kaasa languse positiivse suhtumise osas interaktiivsesse tahvlisse.

Neljandaks hüpoteesiks püstitati: mida varieeruvam on õpilaste hinnangul õpetaja tegevus puutetahvilil, seda positiivsemalt suhtuvad õpilased puutetahvli kasutamisse õppetöös. Hüpotees leidis kinnitust. Hinnangud õpetaja tegevuse varieeruvusele olid positiivselt seotud kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga. Erinevalt antud uurimusest töid Mathews-Aydinli ja Elaziz (2010) oma uurimuses välja, et see, milliseid erinevusi õpilased tunnetavad tavalise ja interaktiivse tahvli kasutamise vahel, ei ole seotud viisiga, kuidas õpetaja tahvlit kasutab. Samas mitmed teised uurimused ühtivad jällegi saadud tulemustega, märkides, et õpilastele meeldib kui õpetaja tegevused tahvilil varieeruvad (McQuillan et al., 2012; Schmid, 2008).

Antud uurimustöö põhjal saab õpetajatele anda mõningaid soovitusi puutetahvli kasutamiseks. Tulemustest ilmnes, et mida sagedamini õpilaste hinnangul puutetahvlit kasutatakse ning mida varieeruvamaks hindavad õpilased õpetaja tegevust tahvil, seda paremini suhtuvad õpilased puutetahvli kasutamisse õppetöös. Seega võiks õpetajad kasutada võimalusel puutetahvlit tundides rohkem ning kasutada seda erinevate tegevuste läbiviimiseks. Vaadates õpilaste hinnanguid õpetajate erinevate tegevuste sagedusele puutetahvil, võiks soovitada õpetajatel puutetahvlit kasutades rohkem rühmatöid läbi viia, sagedamini käega objekte liigutada ja pilte ning videosid näidata.

Selleks, et õpetajad tunneksid end tahvli tehnoloogilisi võimalusi kasutades kindlamalt ja oskaks planeerida tundidesse varieeruvamat tegevust puutetahvliga, võiks kindlasti läbi viia erinevaid koolitusi. Antud uurimusest selgus, et õpilaste hinnangul kasutavad õpetajat puutetahvlit suhteliselt sarnaselt tavalise tahvliga, mistõttu on oluline, et õpetajad saaksid teadmisi puutetahvli võimalustest ja nende rakendamisest tundides.

Veel ilmnes, et puutetahvli kasutamiseeliste tajumise puhul on tähtis seos sellega, kui palju saavad õpilased endi hinnangul puutetahvlit tundides kasutada. Õpilaste hinnangutest lähtuvalt võiks anda neile võimaluse mängida tahvil rohkem õppemänge, koostada sagedamini mõistekaarte ja teha tihedamini iseseisvalt puutetahvlile jooniseid, sest siis suhtuksid õpilased interaktiivsete tahvlite tehnoloogiasse positiivsemalt. Õpetaja peaks ka meeles pidama, et kui ta soovib, et õpilased tahvilil töötaksid, siis peaks võimaldama õpilastel sagedamini tahvlit kasutada, et nad tunneksid, et oskavad kasutada kõiki eeliseid, mida antud tehnoloogia pakub.

Antud töös esines ka mõningaid piiranguid. Esimese piiranguna võib välja tuua selle, et kuna valimi moodustasid 411 Võru ja Tartu maakonna ning linna koolide õpilast, siis ei saa antud uurimustöö tulemusi üldistada teiste linnade suhtes või kogu Eesti kontekstis. Teise piiranguna võib välja tuua, et kuna uurimustöö keskendus õpilaste hinnangute uurimisele, siis see ei pruugi peegeldada reaalselt olukorda õpilaste suhtumises interaktiivsetesse tahvlitesse, vaid keskendubki uuritud õpilaste hinnangutele.

Kolmanda piiranguna võib välja tuua, et väidete 3 (ma tunnen, et saan õpitavast paremini aru, kui selle aine tundides kasutatakse), 10 (tunnid on enamasti kõik ühesugused, kui selles kasutatakse), 18 (tunnis esineb probleeme, mis takistavad õppimist, kui seal kasutatakse) ja 20 (selle aine tundides tehakse rohkem uudseid ülesandeid, kui selles kasutatakse) kommunaliteedid olid väga madalad, mistõttu ei saanud neid väited kasutada

faktoranalüüsis. Põhjus võis olla selles, et väited olid sõnastatud viisil, et õpilased ei saanud neist väidetest aru või said õpilased neist erinevalt aru. Neljanda piiranguna võib välja tuua, et pööratud 9. väite (informatsiooni on häirivalt palju, kui tunnis kasutatakse) faktorlaadung jäi alla 0,3, kui teistel väidetel oli see kõrgem.

KOKKUVÕTE

Antud uurimustöö eesmärgiks oli kirjeldada Tartu linna ja maakonna ning Võru linna ja maakonna koolide 8.-9. klasside näitel õpilaste suhtumist interaktiivse tahvli kasutamisse loodus- ja reaalainete (bioloogia, geograafia, keemia, füüsika, matemaatika) tundides seoses aine meeldivuse, puutetahvli kasutamise sageduse, puutetahvilil töö tegemise võimaluse ja õpetaja tegevusega puutetahvilil.

Uurimismeetodiks oli kvantitatiivne uurimismeetod. Täpsemalt oli tegemist korrelatsioonilise uurimusega. Mõõtevahendiks oli autori poolt koostatud struktureeritud ankeet. Valimisse kuulus kokku 422 õpilast, kusjuures 11 ankeeti olid rikutud, mistõttu kasutati 411 ankeedi andmeid. Valimi moodustasid 8. ja 9. klasside õpilased Võru ja Tartu linna ning maakonna koolidest. Kogutud andmeid töödeldi programmi SPSS abil.

Antud uurimuses õpilaste suhtumise kohta puutetahvli kasutamisse õppetöös ilmnes kolm faktorit: *''Puutetahvli meeldivus''*, *''Kasutamiseelised''* ja *''Tulemuslikum õppimine''*. Kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga olid positiivselt seotud õpilaste hinnangud puutetahvli kasutamise sagedusele, puutetahvli sagedasem kasutamine võrreldes tavalise tahvliga ja õpetaja tegevuse varieeruvus puutetahvilil. Samuti olid nende faktoritega oluliselt seotud järgmised õpilaste poolt puutetahvilil läbi viidavad tegevused: õppemängude mängimine, mõistekaartide koostamine ja jooniste tegemine.

Vaadates, kuidas olid seotud õpilaste suhtumine puutetahvli kasutamisse õppetöös ja hinnangud võimalusele puutetahvliga tunnis sagedasti tööd teha, ilmnes statistiliselt oluline seos faktori *''Kasutamiseelised''* puhul. Teiste õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendavate faktorite puhul statistiliselt olulist seost ei ilmnenu. Vaadates, kas oli seos kui tahvilil teeb tööd vaid üks õpilane korraga ja õpilaste suhtumise interaktiivsesse tahvlisse vahel, siis statistiliselt oluline seos puudus kõigi kolme õpilaste puutetahvlisse suhtumist väljendava faktoriga.

Antud uurimustöö annab esmase ülevaate sellest, kuidas suhtuvad Tartu ja Võru linna ning maakonna 8. ja 9. klasside õpilased puutetahvli kasutamisse õppetöös lähtudes puutetahvli kasutamise sagedusest, ainetunni meeldivusest, nende endi tegevustest ja õpetaja tegevusest interaktiivse tahvliga.

SUMMARY

Students' attitudes towards the usage of interactive whiteboards in math and science classes in example of 8th and 9th graders from Tartu and Võru schools

The aim of this study was to describe students' attitudes towards the usage of interactive whiteboards (IWBs) in classes of mathematics, physics, biology, geography and chemistry among the 8th and 9th grade students from Tartu and Võru town and county schools. The study describes the correlations between students' attitudes towards the IWB and the frequency of the IWB usage, the chance to work with the IWB, the teachers' use of the IWB in teaching and effects on the perceived attractiveness of the subject.

Correlational study research method was used and quantitative data analysis was performed. The sample of the study consisted of 422 students of the 8th and 9th grade from Tartu and Võru town and county schools. As 11 questionnaire forms were not usable, that left 411 forms for further analysis. The author used a structured questionnaire for gathering data and subjected it to quantitative analysis. The author used SPSS Statistic program for carrying out the analysis.

Three factors were found in current study concerning the use of the IWB in learning process: „The attractiveness of IWBs“, „The advantages of IWBs“ and „Efficiency of learning“. All three of these factors were positively related to students' assessments to the frequency of using IWBs, more frequent usage of IWBs in comparison with regular whiteboards and the greater variety of teachers' activities while using IWBs. In addition the following student activities were related to these three factors: playing educational games, mind mapping, drawing maps and graphs.

A statistical correlation emerged between the factor „The advantages of IWBs“ and the relationship of students' attitude towards using IWBs in learning and their assessment of how frequently they were able to use IWBs in their classes. No statistical correlation emerged

in connection with other factors expressing students' attitudes towards IWBs. No statistical correlation emerged from exploring the relationship between students' attitude towards IWBs and a single student interaction with an IWB – there was no correlation for any of the three factors.

The present study strives to give an overview of students' attitudes towards IWB's usage in math and science classes and its relationship to attractiveness of the subject where IWBs were being used, the frequency of using IWBs, student's chance to work with IWBs and the variety of teachers' activities while using IWBs.

TÄNUSÕNAD

Autor tänab kõiki koole, kes olid nõus antud uurimuses osalema. Autor soovib tänada veel õpetajaid, kes leidsid oma tundidest sobiva aja küsitluste läbiviimiseks. Samuti tänab autor õpilasi, kes vastasid küsitlusele - ilma õpilaste abita poleks antud uurimistöö valmimine võimalik olnud. Suured tänusõnad ka kõigile abistajatele, kes uurimustööd selle valmimise käigus lugesid ning tagasisidet andsid.

AUTORSUSE KINNITUS

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Allkiri:

Kuupäev:

KASUTATUD KIRJANDUS

- Beeland, W. D. (2002). *Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboard Help?* Külastatud aadressil:
http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/beeland_am.pdf
- Fabrigar, L., & Norris, M. (2007). Semantic differential scale. N. J. Salkind (Toim), *Encyclopedia of measurement and statistics*. (lk 882–883). California: SAGE Publications, Inc.
- Frankova, E. (2011). *Interactive whiteboard use in primary education*. Publitseerimata doktoritöö. Prešovi Ülikool.
- Geer, R., & Sweeney, T.-A. (2012). Students' Voices about Learning with Technology. *Journal of Social Sciences*, 8, 2, 294–302.
- Glover, D., & Miller, D. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of the interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10, 3, 257–273.
- Gregory, R. (2010). Enhancing Student Learning with Interactive Whiteboards: Perspective of Teachers and Students. *Australian Educational Computing*, 25,2, 31–33.
- Hennessy, S., Deaney, R., Ruthven, K., & Winterbottom, M. (2007). Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, 32, 3, 283–297.
- Hockly, N. (2013). Interactive whiteboards. *ELT Journal*, 67, 3, 354–357.
- Hwang, G.-J., Wu, C.-H., & Kuo, F.-R. (2013). Effects of Touch Technology-based Concept Mapping on Students' Learning Attitudes and Perceptions. *Educational Technology & Society*, 16, 3, 274–285.
- Jang, S.-J., & Tsai, M.-F. (2012). Reasons for using or not using interactive whiteboards: Perspectives of Taiwanese elementary mathematics and science teachers. *Educational Computing*, 28,8, 1451–1461.
- Joalaid, P. (2009). *Koolituse "Puutetahvli võimalused ja kasutamine ainetundides" läbinud õpetajate koolitusel omandatud oskuste rakendamine*. Publitseerimata kvalifikatsioonikursuse lõputöö. Eesti Täiskasvanute Koolitajate Assotsiatsioon ANDRAS.

- Johnson, E., M., Ramanair, J., & Brine, J. (2010). 'It's not necessary to have this board to learn English, but it's helpful': student and teacher perceptions of interactive whiteboard use. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 4, 3, 199–212.
- Juhe, T. (2010). *Nõuded interaktiivsel tahvil kasutatava tarkvara kasutajaliidesele*. Publitseerimata bakalaureusetöö. Tallinna Ülikool.
- Kearney, M., & Schuck, S. (2008). Exploring pedagogy with interactive whiteboards in Australian schools. *Australian Educational Computing*, 23,1, 8–12.
- Kennewell, S., & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*, 32, 3, 228–239.
- Kent, P. (2006). Using interactive whiteboards to enhance mathematics teaching. *APMC*, 11, 2, 23–26.
- Knight, P., Pennant, J., & Piggott, J. (2005). The power of the Interactive whiteboard. *Micromath summer*, 11–15.
- Lan, T.-S. & Hsiao, T.-Y. (2011). A Study of Elementary School Students' Viewpoints on Interactive Whiteboard. *American Journal of Applied Sciences* 8, 2, 172–176.
- Liang, T.-H., Huang, Y.-M., & Tsai, C.-C. (2012). An Investigation of Teaching and Learning Interaction Factors for the Use of the Interactive Whiteboard Technology. *Educational Technology ja Society*, 15, 4, 356–367.
- Manny-Ikan, E., Dagan, O., Tikochinski, T. B., & Zorman, R. (2011). Using the Interactive Whiteboard in Teaching and Learning – An Evaluation of the SMART CLASSROOM Pilot Project. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 7, 249–266.
- Mathews-Aydinli, J. & Elaziz, F. (2010). Turkish students' and teachers' attitudes toward the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. *Computer Assisted Language Learning*, 23, 3, 235–252.
- McQuillan, K., Northcote, M., & Beamish, P. (2012). What matters most when students and teachers use interactive whiteboards in mathematics classrooms?. *APMC*, 17, 4, 3–7.

Measures of Appropriateness of Factor Analysis (s.a.). Külastatud aadressil

http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7/Tutorials/PrincipalComponentsAnalysisintheLiterature_doc_html/027_Measures_of_Appropriateness_of_Factor_Analysis.html

Merrett, S., & Edwards, J.-A. (2005). Enhancing mathematical thinking with an interactive whiteboard. *Micromath Autumn*, 9–12.

Murcia, K., & Sheffield, R. (2010). Talking science in interactive whiteboard classrooms. *Journal of Educational Tehcnology*, 26, 4, 417–429.

Northcote, M., Mildenhall, P., Marshall, L., & Swan, P.(2010). Interactive whiteboards: Interactive or just whiteboards?. *Australian Journal of Educational Technology*, 26, 4, 494–507.

Robertson, C., & Green, T. (2012). Interactive whiteboards on the move! *TechTrends*, 56, 6, 15–17.

Sad, S. N. (2012). An attitude scale for smart board use in education: Validity and reliability studies. *Computers ja Education*, 58, 900–907.

Schmid, E. C. (2006). Invegasting the Use of Interactive Whiteboard Technology in the English Language Classroom through the Lens of a Critical Theory of Technology. *Computer Assisted Language Learning*, 19, 1, 53–60.

Schmid, E. C. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 51, 1558–1566.

Shapiro, J. (2008). Correlation. P. J. Lavrakas (Toim), *Encyclopedia of survey research methods*. (lk 155–157). California: SAGE Publications, Inc.

Smith, F., Hardman, F., & Higgins, S. (2006). The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the National Literacy and Numeracy Strategies. *British Educational Research Journal*, 32, 3, 443–457.

Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 91–99.

Somyürek, S., Atasoy, B., & Özdemir, S. (2009). Boards IQ: What makes a board smart?. *Computers & Education*, 53, 368–373.

Sundberg, B., Spante, M., & Stenlund, J. (2012). Disparity in practice: diverse strategies among teachers implementing interactive whiteboards into teaching practice in two Swedish primary schools. *Learning, Media and Technology*, 37, 3, 253–268.

Sweeney, T. (2010). Transforming pedagogy through interactive whiteboards: Using activity theory to understand tensions in practice. *Australian Educational Computing*, 25,3, 28–33.

Tablet PC (2010). Külastatud aadressil

<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/tablet-PC>

Tambovtseva, T. (2011). *Arvuti mõju geomeetria õpetamisel*. Publitseerimata magistritöö. Tartu Ülikool.

Teadustöö eetilised aspektid (2009). Külastatud aadressil [http://cmsimple.e-](http://cmsimple.e-ope.ee/eetika/?Teadust%F6%F6_eetika_eesm%E4rk::Teadusliku_uuringu_1%E4biviimine)

[ope.ee/eetika/?Teadust%F6%F6_eetika_eesm%E4rk::Teadusliku_uuringu_1%E4biviimine](http://cmsimple.e-ope.ee/eetika/?Teadust%F6%F6_eetika_eesm%E4rk::Teadusliku_uuringu_1%E4biviimine)

Tooding, L.-M. (2007). *Andmete analüüs ja tõlgendamine sotsiaalteadustes*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Türel, Y. K., & Johnson, T. E. (2012). Teachers' Belief and Use of Interactive Whiteboards for Teaching and Learning. *Educational Technology ja Society*, 15, 1, 381–394.

Tämmo, A.-L. (2007). *Interaktiivsete valgete tahvlite süsteem*. Publitseerimata seminaritöö. Tallinna Ülikool.

Vaidre, E. (2012). *Tartu kahe kooli reaalinete õpetajate poolt tajutud interaktiivse tahvli eelised ja probleemid*. Publitseerimata bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.

Voode, K. (2012). *Juhtumiuuring interaktiivse tahvli kasutamisest klassiõpetajate poolt ainetundides*. Publitseerimata magistritöö. Tartu Ülikool.

Winzenried, A., Dalgarno, B., & Tinkler, J. (2010). The interactive whiteboard: A transitional technology supporting diverse teaching practices. *Australasian Journal of Educational Tehcnology*, 26, 4, 534–549.

Yang, K.-T., Wang, T.-H., & Kao, Y.-C. (2012). How an interactive whiteboard impacts a traditional classroom. *Education As Change*, 16, 2, 313–328.

Lisa 1. Õpilastele jagatud ankeet.

Tere!

Minu nimi on Epp Vaidre. Õpin Tartu Ülikoolis põhikooli mitme aine õpetajaks. Koostan oma magistritööd, mis uurib õpilaste suhtumist puutetahvli kasutamisse õppetöös. Puutetahvlite kasutamine on muutumas üha populaarsemaks, kuid seni ei ole Eestis veel uuritud, kuidas õpilased selle tahvli kasutamisse suhtuvad.

Nüüd on Sul võimalus oma arvamust avaldada! Sinu vastuste põhjal on õpetajatel võimalik saada tagasisidet sellele, kuidas nad puutetahvlit tunnis kasutavad ning teha seeläbi tahvli kasutamine tunnis sulle meeldivamaks ja kasulikumaks. Aita minu uurimustöö valmimisele kaasa ja vasta järgnevale küsimustikule!

Küsimustiku täitmine võtab aega maksimaalselt 20 minutit. Küsimustiku täitmine on vabatahtlik ning anonüümne. Saadud andmeid kasutan vaid oma uurimustöös ning ei seosta neid ühegi konkreetse kooli või klassiga.

**Hindan Sinu panust oma uurimustöösse väga kõrgelt!
Tänan!**

Järgnevale küsimustele vastamisel tee rist sobiva vastusevariandi taga asetsevasse sulgu!

- 1. Klass:** 8.klass() 9.klass()
- 2. Sugu:** Poiss() Tüdruk()
- 3. Õpin:** Linnakoolis() Maakoolis()
- 4. Interaktiivset tahvlit kasutatakse minu klassis järgnevates tundides:**
Bioloogia() Geograafia() Keemia() Füüsika() Matemaatika()
- 5. Millist tahvlit sa mõtled tavalise tahvli all? (Vali üks!)**
Kriiditahvel(), markertahvel(), muu()
- 6. Siit edasi vastan väidetele lähtuvalt sellest tunnist (vali üks aine, kus puutetahvlit kasutatakse sagedamini)**
Bioloogia() Geograafia() Keemia() Füüsika() Matemaatika()
- 7. Kui tihti kasutatakse selles aines interaktiivset tahvlit?**
Iga tund ()
Enamus tundides ()
Pooltes tundides ()
Üksikutes tundides ()
- 8. Kui palju see aine sulle meeldib?**
Meeldib väga ()
Meeldib ()
Meeldib keskmiselt ()
Ei meeldi eriti ()
Ei meeldi üldse ()

9. Märki tabelisse ristiga, kui tihti mingite tegevuste jaoks selles aines interaktiivset tahvlit kasutatakse (võid valida mitu vastust!). Lähtu tundidest, kus kasutatakse puutetahvlit!

Võid tabelise tegevusi ka ise lisada, kirjutades tegevuse nimetuse punktiirile!

	Igas tunnis	Enamus tundides	Pooltes tundides	Üksikutes tundides	Mitte kunagi
Õpilased mängivad õppemänge					
Õpilased koostavad mõistekaarte					
Õpilased täidavad töölehti					
Õpilased teevad jooniseid					
Õpilased kirjutavad tahvlile					
Õpilased liigutavad käega objekte tahvlil					
Rühmatöö läbiviimise abistamiseks selliselt, et õpetaja kasutab tahvlit					
Rühmatöö sooritamiseks nii, et õpilased kasutavad tahvlit					
Õpetaja liigutab käega objekte tahvlil					
Õpetaja teeb jooniseid					
Õpetaja kontrollib õpilaste teadmisi					
Õpetaja esitab mõisteid					
Õpetaja näitab pilte					
Õpetaja kirjutab tahvlile					
Õpetaja näitab slaidiesitlust					
Õpetaja näitab videosid					
.....					
.....					
.....					
.....					

Loe tähelepanelikult järgnevaid väiteid ning hinda, millise tahvli kasutamisega see väide sinu arvates rohkem kokku sobib. Õigeid ja valesid vastuseid ei ole, loeb vaid sinu arvamus! Tuletan meelde, et väidete hindamisel lähtud sa endiselt sellest ainest, mis sa eelnevalt 6. küsimuse vastusena märkisid.

Iga väite all on viis ringi. Keskmise ring on neutraalne ehk sinu arvates ei olene antud väide sellest, kas tunnis kasutatakse interaktiivset või tavalist tahvlit. Mida vasakpoolsema ringi valid, seda rohkem näitab see sinu nõustumist, et väide sobib paremini interaktiivse tahvli kasutamisega. Mida parempoolsema ringi valid, seda rohkem näitab see sinu nõustumist, et väide sobib paremini tavalise tahvli (kriiditahvel, markertahvel, või muu tahvel, mis sa 5. Küsimuses valisid) kasutamisega.

1. **Selles aines kasutatakse rohkem**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
2. **Mulle meeldib, kui selle aine tundides kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
3. **Ma tunnen, et saan õpitavast paremini aru, kui selle aine tundides kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
4. **Ma olen selle aine tundides aktiivsem, kui selles kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
5. **Definitsioonide õppimiseks on parem kasutada**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
6. **Selle aine tunnid on lõbusamad, kui seal kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
7. **Saan rohkem teiste õpilastega koostööd teha, kui tunnis kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
8. **Arvan, et minu hinded on paremad, kui selle aine tundides kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
9. **Informatsiooni on häirivalt palju, kui tunnis kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
10. **Tunnid on enamasti kõik ühesugused, kui selles kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
11. **Õpitav on huvitavam siis, kui kasutatakse**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit
12. **Minu arvates on mul kergem kasutada**
interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

13. Tund läheb palju aeglasemalt, kui selles kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

14. Mulle meeldib rohkem, kui õpetaja annab selle aine tunde kasutades

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

15. Ma saan väga harva tahvilil tööd teha, kui tunnis kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

16. Mulle meeldiks, et selle aine tundides kasutataks rohkem

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

17. Tahvilil teeb tööd korraga ainult üks õpilane, kui tunnis kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

18. Tunnis esineb probleeme, mis takistavad õppimist, kui seal kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

19. Tunnis teeb tahvliga tööd ainult õpetaja, kui kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

20. Selle aine tundides tehakse rohkem uudseid ülesandeid, kui selles kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

21. Mulle meeldib see aine palju rohkem, kui selles kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

22. Kui on vaja mahukast teemast ülevaadet saada, on parem kasutada

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

23. Jooniste tegemiseks on minu arvates parem kasutada

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

24. Suudan paremini õpitavale keskenduda, kui tunnis kasutatakse

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

25. Tekstülesannete lahendamiseks on parem kasutada

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

26. Ma ise kasutaksin parema meelega

interaktiivset tahvlit tavalist tahvlit

Tänan!

Õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse

Lisa 2. Koolidele saadetud kiri.

Tere!

Minu nimi on Epp Vaidre. Õpin Tartu Ülikoolis põhikooli mitme aine õpetajaks ning vajaksin abi oma magistritöö planeerimisega. Soovin kaardistada interaktiivsete tahvlite olemasolu ja kasutamist loodus- ja reaalainete tundides Tartu ning Võru koolides.

Esitan Teile vaid 3 küsimust! Oleksin vastamise eest väga tänulik!

Järgnevatele küsimustele vastamine annab mulle ülevaate sellest, millistes piirkondades ja mitmes koolis on interaktiivsed tahvlid kasutuses, kuid ma ei seo saadud andmeid ühegi kooli nimega.

Järgnevalt küsimused:

1. Kas Teie koolis on interaktiivne tahvel? Kui vastasite "jah", siis mitu neid on?

(Interaktiivne tahvel on suur puutetundlik tahvel/ekraan, mis on varustatud projektoriga ning mida kasutatakse kas kriidi- või markertahvli asemel või sellega samaaegselt)

2. Millistes loodus- ja reaalainete tundides (geograafia, keemia, füüsika, matemaatika, bioloogia) on võimalik Teie koolis interaktiivset tahvlit kasutada?
3. Millistel klassidel on Teie koolis võimalik interaktiivse tahvliga tööd teha?

Suured tänu vastamast!

Kui Teil tekkis küsimusi või probleeme küsimustele vastamisega, siis võite mulle julgelt kirjutada!

Epp Vaidre

Lisa 3. Õpilastele esitatud väidete kommunaliteetid ja faktorlaadungid.

Väide	Kommunaliteet	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
		Faktorlaadungid		
Õpitav on huvitavam siis, kui kasutatakse	0,65	0,69		
Mulle meeldib rohkem, kui õpetaja annab selle aine tunde kasutades	0,70	0,69		
Mulle meeldib see aine palju rohkem, kui selles kasutatakse	0,73	0,69		
Selle aine tunnid on lõbusamad, kui seal kasutatakse	0,56	0,62		
Mulle meeldib kui selle aine tundides kasutatakse	0,63	0,61		
Ma olen selle aine tundides aktiivsem, kui selles kasutatakse	0,65	0,57		0,44
Mulle meeldiks, et selle aine tundides kasutataks rohkem	0,58	0,57		
Tund läheb aeglasemalt, kui selles kasutatakse (pööratud)	0,46	0,46		
Kui on vaja mahukast teemast ülevaadet saada, on parem kasutada	0,42	0,32		
Informatsiooni on häirivalt palju, kui tunnis kasutatakse (pööratud)	0,31	0,27		
Ma ise kasutaksin parema meelega	0,67		0,65	
Minu arvates on mul kergem kasutada	0,55		0,62	
Tekstülesannete lahendamiseks on parem kasutada	0,36		0,49	
Jooniste tegemiseks on parem kasutada	0,38		0,49	
Definitsioonide õppimiseks on parem kasutada	0,32		0,34	
Arvan, et minu hinded on paremad, kui selle aine tundides kasutatakse	0,66			0,72
Saan rohkem teistega koostööd teha, kui tunnis kasutatakse	0,49			0,57
Suudan paremini õpitavale keskenduda, kui tunnis kasutatakse	0,69			0,53
Faktori reliaablus (Cronbach'i alpha)		0,89	0,73	0,79
Faktori kirjeldusvõime (%)		21,81	13,46	11,75

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Epp Vaidre (sünnikuupäev: 14.08.1989)

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

8. ja 9. klasside õpilaste suhtumine interaktiivse tahvli kasutamisse loodus- ja reaalainete tundides Tartu ja Võru koolide näitel

mille juhendaja on Piret Luik,

1.1. Reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. Üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 15.05.2014