

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Klassiõpetaja õppekava

Kairi Voode

**JUHTUMIUURING INTERAKTIIVSE TAHVLI
KASUTAMISEST KLASSIÕPETAJATE POOLT
AINETUNDIDES**

magistritöö

Juhendaja: Piret Luik

Läbiv pealkiri: Interaktiivse tahvli kasutamine

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja:

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2012

Sisukord

Sissejuhatus	3
Interaktiivsete tahvlite olemus	4
Interaktiivse tahvli mõiste ja selle komponendid	4
Interaktiivse tahvli ajalugu	5
Interaktiivse tahvli kasutamisevõimalusi ainetundides	6
Interaktiivse tahvli kasutamisega seotud eelised ja probleemid	9
Interaktiivse tahvli kasutamisega seotud eelised	9
Interaktiivse tahvli kasutamisega seotud probleemid	11
Uurimuse eesmärk	12
Metoodika	13
Valim	13
Mõõtevahendid	14
Protseduur	15
Tulemused	17
Arutelu	24
Kokkuvõte	29
Summary	30
Autorsuse kinnitus	32
Kasutatud kirjandus	33
LISA	

Sissejuhatus

Me kõik elame niinimetatud infoühiskonnas, kus üha tähtsamaks on muutunud infotehnoloogia roll meie igapäevases elus. Praegusel hetkel arvatavasti ei kujutaks üks keskmine eesti noor oma elu ette ilma arvuti, interneti ega mobiiltelefonita. Rahvusvahelisest uuringust Digital Life selgus, et Eestis on 1,34 miljonit inimest, kellest internetikasutajaid on ligikaudu 880 000. Uuringust selgus, et 6-14 aastased internetikasutajaid on umbes 105 000 noort (Keerov, 2010).

Tänapäeva tehnoloogia areneb suure kiirusega ning seetõttu muutuvad seadmed kasutajatele aina mugavamaks, lihtsamaks ja funktsionaalsemaks. Varasemal ajal, pidades ettekandeid, loenguid, seminare, ainetunde, oli õpetajatel lisavahenditena kasutamiseks ainult grafoprojektor ja kriidi-, markertahvel, kuid tänapäeval ei pea kasutajad leppima vaid projektori ja tavalise kriiditahvliga. Traditsiooniliste ettekandeseadmete kõrvale on tekkinud modernsed seadmed, mis võimaldavad muuta õppetöö tunduvalt huvitavamaks ning lihtsamalt mõistetavaks. Kriidi- ja markertahvli kõrvale on tekkinud interaktiivne tahvel, mille funktsionaalsus ületab eelmainitute oma mitmekordselt.

Interaktiivse tahvli näol on tegemist puutetundliku ekraaniga, millele kuvatakse arvutis olev kujutis, kasutades videoprojektorit, hõlbustades seejuures ettekandjal informatsiooni edasiandmist (Franková, 2011). Üle 20 aasta tagasi lõi firma SMART Technologies esimese SMART Board interaktiivse puutetahvli, millest tänaseks on saanud enim paigaldatud interaktiivne tahvel maailmas (Telda, 2012).

Hall ja Higgins (2005) uurides Inglismaal põhikooliõpilasi, tõid oma uurimuses välja, et tänu tahvli mälule, kergele kasutatavusele saab tabeleid ja diagramme kuvada tahvlile ning sealjuures kohe täiendada, muuta ja salvestada. Tahvel paneb kokku heli, pildi, hääle ning visuaalsuse (Franková, 2011; Gillen et al., 2007). Hall ja Higgins (2005) märkisid, et interaktiivsele tahvlile on võimalik kuvada erinevaid animatsioone, lisada piltidele teksti, märkida tähtsamaid kohti jne. Seega on tahvli kasutamise tulemusena õpetajal rohkem aega grupiaruteludeks ja õpilaste aktiivse osalemise jälgimiseks. Erinevate enesekontrollitestide ja mängude kaudu saab edukalt kinnistada koolis õpitut, sest interaktiivsed õpimängud teevad õppimise lõbusamaks ja põnevamaks.

Interaktiivse tahvli näol on tegemist kiirelt areneva õppevahendiga, mille kasutamisevõimalused järjest kasvavad, kuid tekib küsimus, kuidas kasutavad õpetajad tundides interaktiivset tahvlit. Tööle lisab päevakajalisust just see, et interaktiivse tahvli kasutamist

uuritakse väga aktiivselt Suurbritannias (Gillen et al., 2007; Hall & Higgins, 2005; Hennessy et al., 2007; Mohon, 2008; Schmid 2008), aga Eestis (Franková, 2011) on interaktiivsete tahvlite kasutamist ainetundides õppetöö läbiviimiseks väga vähe uuritud.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida kuidas klassiõpetajad kasutatavad interaktiivset tahvlit ainetundides. Töö esimeses peatükis antakse ülevaade interaktiivsest tahvlist ning selle kasutamisega seotud eelistest ja probleemidest. Samuti võetakse vaatluse alla mitmete uurimuste tulemused interaktiivse tahvli valdkonnas ja tuuakse välja tahvlite kasutamise võimalused ja tulemuslikkus varasemate uurimuste näitel.

Teises peatükis kajastatakse magistritöö autori teostatud juhtumiuuringu tulemusi ühe Valga linna kooli kahe algklassiõpetaja näitel. Analüüsitakse juhtumiuuringust selgunud tulemusi ja tuuakse välja interaktiivse tahvli kasutamise võimalusi ainetundides. Antud tööd on kindlasti huvitav lugeda kõigil, keda vähegi huvitab, kuidas interaktiivne tahvel rikastab ainetunde.

Interaktiivsete tahvlite olemus

Interaktiivse tahvli mõiste ja selle komponendid. Tänapäeva klassiruumidest võib leida väga erinevaid interaktiivseid esitlusvahendeid, kuid populaarseim on interaktiivne tahvel (Ergo in Demand, 2012). Õigekeelsussõnaraamatu (2006) kohaselt tähendab *inter+ak.tiivne* – vastastikmõjujulise. Allen (2003) lisab, et (õpi-) interaktiivsus võimaldab õppijal oma õppeprotsessi juhtida, muudab õppimise efektiivsemaks, aktiveerib õppijat ning tõstab tema õpimotivatsiooni.

Pearson ELT (2012) lehel on välja toodud, et interaktiivne tahvel on puutetundlik ekraan, millele projekteeritakse arvutis olev kujutis, kasutades videoprojektorit. Interaktiivse tahvli puhul ei piisa ainult suurest valgest ekraanist, vaid lisaks on vaja ka erinevaid komponente. Kõige tähtsamateks komponentideks on kuvapaneel, arvuti, dataprojektor koos puldiga, markerid (magnetilised pliiatsid) ja kustutaja (SMART, 2006).

Tavaliselt paigaldatakse interaktiivne tahvel seinale või põrandajalgadele ning kasutatakse koolides õppematerjalide esitlemiseks ja interaktiivsuse lisamiseks klassitundi (DATEL, s.a; Preston & Mowbray, 2008; SMART, 2006). Interaktiivsel tahvil on erinevaid sünonüüme, nagu puutetahvel, tark tahvel, aktiivtahvel, elektrooniline tahvel, valge tahvel jne (DATEL, s.a). Antud töös kasutatakse sünonüümidenä puutetahvel ja interaktiivne tahvel.

Preston ja Mowbray (2008) pöörasid oma uurimuses tähelepanu, et interaktiivsed tahvlid on tänapäeval eelkõige kasutusel haridusasutustes, kus viiakse läbi loenguid, tunde või esitlusi. Interaktiivse tahvli populaarsuse taga on tõsiasi, et kõik see, mida kasutaja saab hiire ja klaviatuuriga teha, on võimalik teha kätega otse tahvlil. Esitluse läbiviija saab kasutada veebilehti, näidata videoid ning teha multimeediaesitlusi tahvli juurest lahkumata. Selline vabadus annab head võimalused õpetamiseks ning konverentside korraldamiseks (Preston & Mowbray, 2008).

Töö autor olles tutvunud erinevate interaktiivsete tahvlitega (Ēno ja SMART puutetundlik tahvel, Promethean interaktiivne tahvel), võib öelda, et esmapilgul tundusid kõik interaktiivsed tahvlid küllaltki sarnased, kuid hiljem selgus, et tehnoloogilised erinevused on tahvlite vahel suured. Tahvlite erinevused tuleb esile just tehnoloogilises funktsionaalsuses, toote töökindluses ning kasutamisevõimalustes, lisab töö autor. SMART puutetundlikul tahvlil saab kirjutamiseks kasutada oma sõrme või plastikust pliiatseid. Pliiatseid on tahvliga kaasas 4 erinevat värvi, kasutamiseks peab neid ükshaaval tahvli äärelt ülesse tõstma (SMART, 2006). Kuna SMART oli esimene, kes hakkas interaktiivseid tahvleid tootma, patenteeris firma ära pliiatsialuse ja seepärast pidid teised tootjad välja mõtlema oma pliiatsisüsteemi. Promethean tahvlisüsteemis on kasutusel üks spetsiaalne marker (DATEL, s.a; SMART, 2006). Promethean tahvlitega kaasas olev programm ActivStudio tundub keerulisem, kui SMART puutetahvlil kaasas olev Notebook 10 programm, leiab töö autor.

Interaktiivse tahvli ajalugu. Ergo in Demand (2012) tõi esile, et esimesed mustad kriiditahvlid võeti kasutusele 1801. aastal Ameerika sõjakoolides. Tahvlid olid tehtud siledast õhukesest lehtmaterjalist, millele oli ümber pandud paekivist raam. Pärast seda hakati tahvleid Ameerikasse suurel hulgal sisse tooma. 18. sajandi keskpaigas võis leida juba igast Ameerika koolist musta kriiditahvli. Ka asutustes olid tahvlid tähtsal kohal, kuna need võimaldasid näidata materjali paljudele korraga ning seeläbi viia läbi ajurünnakuid ja lahendada pikemaids ülesandeids.

1960-ndatel hakati tollaseids tahvleid asendama metallist äärtega ja portselanist glasuuriga tahvlitega. Pärast seda hakkasid rohelist värvi tahvlid rohkem populaarsust võitma, kuna need olid vähem sünged ja kriidipuru ei paistnud ka nii palju välja kui mustalt taustalt. 1980-ndate keskpaigas hakkasid tekkima asutustesse erinevad valged tahvlid markeritele. 1990-ndate lõpu poole oli 21% Ameerika koolidest üle läinud valgele tahvlile (Ergo in Demand, 2012).

Esimesteks interaktiivsete tahvlite tootjateks olid firmad SMART Technologies ja Hitachi (DATEL, s.a; SMART, 2006). SMART (2006) Technologies ULC tutvustas esimest SMART Board'i interaktiivset tahvlit 1991. aastal. Esimesed interaktiivsed tahvlid võimaldasid arvuti rakendusprogrammide puutejuhtimist ja märkmete tegemist. Mimio, eBeam, PolyVision, Promethean ja SMART Technologies on suuremad interaktiivsete tahvlite tootjad (DATEL, s.a; SMART, 2006).

Telda (2012), SMART Technologies toodete ainumaaletooja Balti riikides, andmeil jõudis esimene puutetahvel Eestisse 2003. aastal Tallinna IT Kolledžisse. Juhe (2010) väidab oma uurimistöös, et interaktiivse tahvli levik on viimastel aastatel Eestis hoogustunud. Firmade kõrval kasutavad interaktiivseid tahvleid aina sagedamini ka koolid, kellele eraldatakse riigihangete abil uusi õppevahendeid.

Tiigrihüpe Sihtasutuse (2012) kodulehel märgitakse, et kaasaegsete tehnoloogiate kasutamine Eesti üldhariduskoolides elavneb iga päevaga. Arvutite ja projektorite kõrvale on ilmunud interaktiivsed tahvlid. Lähtudes Eesti õpetajate vajadusest omandada uue tehnoloogia kasutamise oskusi aine õpetamisel, loodi 2009. aasta kevadel Tiigrihüppe Sihtasutuse poolt 20 tunnine koolitusprogramm „Interaktiivne tahvel klassiõpetajatele”. Kursuse käigus tutvustati interaktiivse tahvli kasutamise metoodikaga ning õpiti kasutama programmi SMART Notebook. Lõputööna valmis igal kursuselasele töölehtede kogu, mis avaldati internetis (Tiigrihüpe Sihtasutus, 2012).

Interaktiivse tahvli kasutamise võimalusi ainetundides

Luik (2008) on öelnud, et kui kasutada interaktiivset tahvlit ainetundides, on oluline tunda erinevaid aktiivõppemeetodeid, kus õppijad osalevad aktiivselt õppeprotsessis. Samuti tuleb õpilastes tekitada huvi õpitava vastu, anda neile tegutsemisvabadust ning avastamisrõõmu. Valgmaa ja Nõmm (2008) toovad oma raamatus välja, et õpetajal tuleb õpetada nii oskusi kui ka tutvustada teoreetilisi mudeleid, millega mõtestada tegevust ja suhestada end keskkonnaga. Õppurit tuleb julgustada hirmudest üle saama, oma seisukohta kujundama ja põhjendama, koostööd tegema jne.

Mohon (2008), uurides, kuidas interaktiivse tahvli kasutamine viib pedagoogiliste muutusteni, märkis, et interaktiivseid meetodeid ei ole võimalik õppida valdama üksnes kirjandusega tutvudes, olgu kirjeldused kui tahes põhjalikud. Ka Valgmaa ja Nõmm (2008)

märgivad, et õpetaja professionaalsust ei näita niivõrd õpetamismeetodite tundmine ja rakendamine, mis võib peegeldada üksnes puhtmehaanilisi oskusi, vaid teadmine, miks õpetaja kasutab just sellist meetodit antud konkreetsel juhtumil.

Multimeedia. Schmid (2008), kes uuris Inglismaal interaktiivse tahvli kasutamist ainetundides, märkis, et multimeedia roll on tänapäeva õppimises üha olulisem. Mitmed autorid (Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Heinmaa, 2010; Schmid, 2008; Smith et al., 2005; Warwick & Kershner, 2008) väidavad, et heli, kirjasõna ja pilti peetakse järjest paremaks abivahendiks asjade meeldejätmisel. Becta (2003) internetilehel mööndakse, et interaktiivse tahvliga on rohkem võimalusi integratsiooniks ja aruteluks. Warwick ja Kershner (2008) viisid Inglismaal läbi uurimuse algkoolides, kus küsitletud õpetajad märkisid, et interaktiivse tahvli kasutamine on kaasa aidanud lugemisoskuse arengule, sest õpilased tahavad kaasa töötada ja selleks on vaja ise kiiresti lugeda.

Mitmekülgsus. Gillen et al., (2007) ja Frankova (2011) väidavad, et tahvel paneb kokku heli, pildi, hääle ning visuaalsuse. Interaktiivsel tahvlil on kerge kuvada ekraanile animatsioone, lisada teksti piltidele, märkida tähtsamad kohad tekstis jne. Becta (2003), Gillen et al., (2007), Marandi ja Pilt (2006), Smith et al. (2005), Warwick ja Kershner, (2008) rõhutavad, et interaktiivsele tahvlile tehtu säilib, teksti kustutamine ja muutmine on palju lihtsam kui paberil või kriiditahvlil.

Brown (2003); Frankova (2011); Gillen et al. (2007); Schmid (2008); Smith et al. (2005) leiavad, et tahvli kasutamise tulemusena on õpetajal rohkem aega grupiarutelude ja õpilaste aktiivse osalemise jälgimise jaoks. Brown (2003) ja Franková (2011) lisavad juurde, et interaktiivsel tahvlil on palju lihtsam korrata varem näidatud informatsiooni, mis seetõttu loob õpetajale kergema keskkonna, eriti kui on vaja seletada mõnele õpilasele õpitut uuesti. Hennessy et al. (2007) väitsid oma uurimustes, et tõenäosus, et iga õppija saab omandada teadmisi individuaalselt ning isikupärasemalt, tõuseb interaktiivset tahvlit kasutades. Kasutades digitaalset tööriista üksinda või rühmades, on rohkem aega katsetamiseks, sest tahvel toetab hästi erinevaid interaktiivseid õppimismeetodeid.

Smith et al. (2005) lisavad, et interaktiivne tahvel aitab elustada presentatsioone, mis motiveerib õpilasi rohkem pingutama. Levy (2002) pöörab tähelepanu, et lisaaeg, mis on kulutatud tunni ettevalmistuseks, on investeering – investeeritakse aega nii koolis kui ka kodus, kuna materjalid jäävad alles ja edaspidi on õppetöö kergem.

Smart Notebook 10 ja ActivStudio. Väga head tahvlitega kaasasolevad programmid, mis sisaldavad hulgaliselt erinevaid pilte, katseid, abivahendeid, interaktiivseid esitlusi jpm (DATEL, s.a; SMART, 2006). Matemaatikatunnis saab kasutada programmide abil erinevaid geomeetrilisi kujundeid, mida tahvlil suvalises suunas liigutada ning soovi korral ka värvida mitmel erineval viisil. Joonestamisvahenditest on kasutada joonlaud, täisnurkne kolmnurk, mall ja sirkel (Hall & Higgins, 2005; Hennessy et al., 2007; SMART, 2006; Warwick & Kershner 2008). Lisaks saab joonestada korrapäraseid ja ebakorrapäraseid hulknurki, mõõta nende sisenurki ja küljepikkusi ning objekti on võimalik jaotada võrdseteks osadeks. Programmid võimaldavad lahendada võrrandeid, leida funktsiooni nullkohti ja ekstreemumeid, joonestada graafikuid (DATEL, s.a; SMART, 2006). Lisaks on seoses interaktiivse tahvli kasutamisega erinevatele internetilehekülgedele loodud õpetajate jaoks väga palju abimaterjale (Lisa 4), mida iga õpetaja saab endale kasutamiseks võtta.

Kasutamisevõimalused I kooliastmes. Marandi ja Pilt (2006) on märkinud, et tahvli kasutamisalad on äärmiselt avarad: haridusasutused, bürood, nõupidamisruumid, televisioonistuudiod jne. Kui tavaliselt koosolekutel teeb keegi märkmeid, joonistab pilte suurele pabertahvlile, siis interaktiivse tahvliga võib loobuda nii paberist kui protokollijast.

Warwick ja Kershner (2008) uurides Inglismaal, interaktiivse tahvli kasutamist algklassides, tõid välja, et tahvlit kasutades on õpetajate peamiseks eesmärgiks suurendada laste koostööl põhinevat õppetöö parandamist. Selleks kasutatakse peamiselt erinevaid rühma-, gruppitöö vorme. Luik (2008) lisas, et tundide aktiivsust aitab suurendada näitlikustamine, ideeskeemid, erinevad häälestusülesanded, mis aktiveeriksid varasemaid teadmisi. Lisaks eespool nimetatule tõid Levy (2002) ja Tämmo (2007) uurimustulemustes välja, et õpetajad märkisid, kui ühendada mäng õppimisega, tunnevad lapsed teadmiste omandamise vastu suuremat huvi, saavad illustratsioonide tõttu kiiremini aru nii matemaatikast, füüsikast, keemiast kui ka geograafiast.

Warwick ja Kershner (2008) tõid välja, et nõrgemad õpilased saavad kogeda eduelamust harjutuses sõnu ümber paigutades või lauseid järjekorda seades. Uurimuses märgiti, et õpilased on innuga valmis kas või kogu tunni tahvlil ise töötama, sealjuures kurtmata igavust ja väsimust.

Võttes kokku paljude autorite (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Hennessy et al., 2007; Joalaid, 2008; Smith et al., 2005; Warwick & Kershner, 2008) tööd, võib öelda, et peamiselt kasutatakse interaktiivsetel tahvlitel:

- 1) klõpsamist (nt: erinevatele piltidele vajutamine, mälumäng);
- 2) lohistamist (nt: pildi ja sõna kokkusobitamine);
- 3) lõikepiltide lisamist (nt: teksti juurde sobivate piltide lisamine);
- 4) mõistekaardi, ideekaardi või mõttekaardi koostamist;
- 5) tabelite täitmist (nt: etteantud tabelitele teksti juurdekirjutamine pliiatsiga);
- 6) videote vaatamist (nt: interneti vahendusel video vaatamine);
- 7) piltide värvimist.

Erinevate uurimuste põhjal võib öelda, et interaktiivsel tahvil on võimalik kasutada väga palju mitmesuguseid tegevusi, kuid ikkagi valivad õpetajad endale ja klassile meelepärasemaid tegevusi. Proovitakse küll korduvalt erinevaid võimalusi, kuid umbes pooled võimalused võetakse aktiivsemalt kasutusele. Ka Mohon'i (2008) uurimustulemused kinnitasid, et erinevaid interaktiivseid võtteid tuleb ise katsetada, et tabada olulisi momente, mis võivad mõjuda õpilastele julgustavalt.

Interaktiivse tahvli kasutamisega seotud eelised ja probleemid

Interaktiivse tahvli kasutamisega seotud eelised

Budris (2008) on oma uurimuses öelnud, et kui pilte saab kasutada ka raamatutest, siis väärtus, mida raamat pakkuda ei saa, on liikuv pilt. Kõik, mis liigub, tõmbab tähelepanu ja kui pilt on väärtuslik siis liikuv pilt seda rohkem, kuna võimaldab näidata protsessi ja luua emotsionaalset seost.

Õpetamine ja interaktiivse tahvli võimalused. Brown (2003), Franková (2011) ja Smith et al. (2005) märgivad oma töödes, et interaktiivne tahvel võimaldab ühendada erinevad õppeviisid ja aitab seejuures kõigil õpilastel silma paista. Campbell ja Mehling (2009) korraldasid uurimuse ühes Ameerika algkoolis. Uurimuse konkreetseks ülesandeks oli tähtede häälduse õpetamine keeletunnis õpiraskustega lastele. Tõhusad õpetamisprotseduurid viisid positiivsetele järeldustele: tundide arv võib väheneda ning lüheneb õpetaja tunni ettevalmistuseks kuluv aeg. Hall ja Higgins (2005) ja Schmid (2008) kinnitasid, et interaktiivne tahvel teeb õpetaja töö kergemaks ning annab võimaluse paremini hallata tunnimaterjali.

Osavõtt tegevustest. Uurimustes (Hall & Higgins, 2005; Schmid, 2008), milles küsiti õpilaste arvamusi, leiti, et enamik õpilasi kasutas tahvli iseloomustamiseks sõnu „atraktiivne“ ja

„tähelepanu vääriv“. Lisaks ilmnes ka tähtsaim: paljud õpilased tundsid, et interaktiivne tahvel aitas neil õpetatavat paremini mõista. Gillen et al. (2007) lisas, algklassiõpilastel võib vahel juhtuda, et nad ei saa aru või ei pane tähele, kuhu mida kirjutada. Kui harjutus on interaktiivsel tahvlil täpselt samal kujul kui töövihikus, on kergem seda seletada ning töö käigus järjest täita. Siis näevad ka aeglasemad kirjutajad, kuidas valmis töö peab välja nägema.

Motivatsioon. Uurides üliõpilaste arvamusi interaktiivse tahvli kasutamisest, ilmnes, et üliõpilastele meeldis interaktiivse tahvli juures peamiselt põnevus, mis nii köidab kui ka motiveerib neid edasi õppima ja kaasa mõtlema (Schmid, 2008). Oma uurimustes leidsid Hall ja Higgins (2005) ning Schmid (2008), et interaktiivne tahvel suurendab õpilaste soovi tulla klassi, sisenetakse suure huvi ja ootusärevusega. Franková (2011) tõi lisaks välja, et tänu interaktiivsele tahvlile võtavad õpilased tunni käigust aktiivsemalt osa, on emotsionaalsemad ja motiveeritumad. Õpilastele meeldib tahvlile ise kirjutada ja sellel toimetada. Hall ja Higgins'i (2005), Hennessy et al. (2007), Levy (2002), Schmid'i (2008) uuringutes osalenud õpilased leidsid, et tahvel annab visuaalse kujutuse, mis muudab õppetunnid meeldivamaks, mugavamaks ning õpetaja ei seisa peamiselt laua ääres, vaid suhtleb õpilastega aktiivsemalt.

Õpilaste suhtumine õppetöösse. Uurimuses osalenud õpetajad leidsid, et õpilastes on interaktiivset tahvlit kasutades nii mõndagi muutunud, paranenud on kannatlikkus (Franková, 2011; Schmid, 2008) ja suhtumine aeglasemasse mõtlejasse (Franková, 2011). Arvestatakse teistega (Franková, 2011; Hall & Higgins, 2005; Schmid, 2008) ja oodatakse järjekorras, et saaks tahvlil mõnda ülesannet või harjutust teha (Franková, 2011). Õpilased on enesekindlamad, julgemad erinevate lahenduskäikude otsimisel. Interaktiivsel tahvlil eksimine pole õppurite jaoks ebameeldiv (Schmid, 2008).

Eelnevast ülevaatest nähtub, et eeliseid on väga palju. Lugesdes erinevate autorite (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Hall & Higgins, 2005; Hennessy et al., 2007; Levy, 2002; Mohon, 2008; Schmid, 2008; Tämmo, 2007; Warwick & Kershner, 2008) töid, jõudis töö autor järelduseni, et interaktiivse tahvli kasutamine algklassides arendab õpilastes just grupis töötamise kogemust, otsesuhtlust, järelduste tegemist, oskust välja mõelda ülesande lahendamise strateegiaid, koguda vajalikku teavet ning julgust katsetada erinevaid võimalusi.

Interaktiivse tahvli kasutamise seotud probleemid

Õpetajate pädevused. Mitmed autorid (Franková, 2011; Heinmaa, 2010; Joalaid 2009; Smith et al., 2005; Tämmo, 2007) väidavad, et õppetöö korraldamisel klassis kasutavad õpetajad interaktiivseid tahvleid siiski veel üsna vähe. Peamiselt on see tingitud õpetajate vähestest tehnilistest oskustest (Heinmaa, 2010; Smith et al., 2005), julgusest kasutada uut süsteemi (Franková, 2011; Heinmaa, 2010; Joalaid 2009; Levy, 2002; Schmid, 2008; Smith et al., 2005). Mitmete autorite (Gillen et al., 2007; Hennessy et al., 2007; Mohon 2008; Tämmo, 2007) uurimused toovad välja, et tihtipeale abistavad gümnaasiumiõpilased õpetajaid teatud funktsioonide leidmisel, kuna interaktiivne tahvel on kui suur arvutiekraan, millel on enamik programme lastele tuttavad.

Hennessy et al. (2007) uurides Inglismaal reaalkooliõpetajaid märkisid, et õpetajate arvates võtab tunni ettevalmistus algselt kauem aega. Franková, (2011) möönab, et Slovakkia õpetajad kasutavad interaktiivsel tahvil vanemate õpilaste puhul liiga lihtsaid ülesandeid, ülesanded on liiga mängulised, sobides rohkem nooremale koolieale. Becta (2003) internetilehel toodi välja, et kõik õpetajad ei kaasa lapsi täies ulatuses, tahvli juurde kutsutakse üksikuid õpilasi. Schmid'i (2008) uurimuse põhjal selgus lisaks, et tahvilist tulev informatsioon muutub veel agressiivsemaks, kui seda kasutab õpetaja, kes kiiresti, üleruttavalt tunnimaterjali käsitleb.

Mõju õpilastele. Schmid (2008) tõi oma uurimistulemustes välja, et tahvel võib pärssida õpilaste kujutlusvõimet ning teha laisaks, kuna seda jälgides peab õpilane vähem kaasa mõtlema. Samuti mainis ta, et tahvliga kiireneb tunni tempo ning see võib põhjustada õpilastele arusaamatust, mahajäämist. Mohon (2008) ja Schmid (2008) märkisid, et teave saabub liiga kiiresti ning õpilasi pommitatakse pideva informatsiooniga. Levy (2002) nentis, et interaktiivne tahvel tõmbab laste tähelepanu reaalse ülesande soorituselt kõrvale.

Tehnilised puudused. Peamiseks probleemiks on mitmed autorid (Franková, 2011; Heinmaa, 2010; Hennessy et al., 2007; Joalaid 2009; Smith et al., 2005; Tämmo, 2007) toonud välja tehnovahendite suhteliselt kõrge hinna. Franková, (2011) ja Hennessy et al. (2007) rõhutavad interaktiivse tahvli õigele kõrgusele sättimise vajadust, et õpilastel ja õpetajatel oleks mugav kasutada ekraani. Levy (2002) lisab, et mõned õpetajad on kurnud liiga väikese tahvlipinna üle.

Hall ja Higgins'i (2005), Joalaid'i (2009) ja Levy (2002) uurimustest selgus, et kooliõpilastele valmistasid pettumuse pidev internetiühenduse puudumine, kirjutatud teksti

ilmumine valele kohale, mittekontrastne projektori pilt. Franková (2011) lisas varjude tekkimise üldvalgustite poolt, Levy (2002) piltide ebakorrekse liikumise ja kontaktsignaali puudumise. Kasutades aktiivselt oma ainetundides interaktiivset tahvlit, nõustub ka käesoleva töö autor, et peamisteks miinusteks on internetiprobleemid, varjude tekkimine, pliiats ei ole tihti sünkroonis ja kirjutatud tekst tekib valele reale.

Võttes kokku eelneva, saab öelda, et probleeme on välja toodud vähe. Mitmed autorid (Franková, 2011; Heinmaa, 2010; Hennessy et al., 2007; Joalaid 2009; Smith et al., 2005; Tämmo, 2007) nimetasid probleemideks liiga kõrget tahvli hinda ja tehnilisi probleeme. Schmid'i (2008) tulemuste põhjal võib kinnitada, et interaktiivse tahvliga kaasneb rohke infohulk, väga kiire tunni tempo ja tahvilil olev rohke informatsioon muutub liiga agressiivseks mõnede õpilaste jaoks.

Sellised tähelepanekud tahvli miinuste kohta on väga olulised, sest need aitavad ennetada võimalikke probleeme, millega õpilased ning õpetaja võivad tahvli kasutamist alustades kokku puutuda. Oluline väljakutse on see just õpetajatele, kes kasutavad interaktiivset tahvlit, et leida viise, kuidas vähendada kognitiivset koormust ning suurendada õppimise ajal omandatud mõtestatud teadmisi, leiab töö autor.

Uurimuse eesmärk

Uurimused, mida Euroopas on läbi viidud, pakuvad antud valdkonna kohta olulist infot. Eelnevalt kirjeldatud uurimuste (Hall & Higgins, 2005; Gillen et al. 2007; Hennessy et al., 2007; Mohon, 2008; Schmid, 2008; Franková, 2011) põhjal võib öelda, et interaktiivne tahvel muudab õpetajatele materjali esitamise lihtsaks ja mugavaks ning seega lihtsustab tunduvalt eesmärkide saavutamist.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida klassiõpetajatelt, kuidas nad kasutatavad interaktiivset tahvlit ainetundides ning seejuures teada saada:

- 1) millal (millistes tundides) kasutatakse interaktiivset tahvlit;
- 2) milliseid õppemeetodeid ja tegevusi kasutatakse seoses interaktiivse tahvli kasutamisega;
- 3) milline on õpetajate materjali valik (ise koostatud töölehed, valmismaterjalid jne).

EMPIIRILINE UURIMUS INTERAKTIIVSE TAHVLI KASUTAMISEST AINETUNDIDES KLASSIÕPETAJATE POOLT

Metoodika

Käesolev uurimustöö on juhtumiuuring. Juhtumiuuringus uuritakse ilmingut tema loomulikus keskkonnas ning eriti sobib kasutamiseks siis, kui piirid ilmingu ja tema konteksti vahel pole selged (Laherand, 2008). Peamiseks analüüsiühikuks üksikjuhtumid. Sellisel puhul püütakse koguda hulgaliselt usaldusväärseid fakte ja kõrvutatakse neid varasemate sarnaste juhtumitega (Laherand, 2008). Antud uurimuses on üksikjuhtumiks õpetaja. Autor soovis teada saada kas õpetajad kasutavad ainetundides interaktiivset tahvlit, mistõttu osutus kõige sobilikumaks meetodiks üksikjuhtumi uurimine, kuna uurimus peab toimuma loomulikus keskkonnas.

Juhtumiuuringusse võidakse kaasata nii kvantitatiivseid andmeid (Laherand, 2008). Antud uurimustöö on nii kvalitatiivne kui ka kvantitatiivne. Kvalitatiivse uurimuse lähtekohaks on tegeliku elu kirjeldamine, milles püütakse objekti uurida võimalikult tervikuna (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2005). Kvalitatiivse uurimuse liigid on erinevad: eluloouurimus, juhtumianalüüs, tegevuse analüüs, vestluse analüüs, dokumentide analüüs jne (Laherand, 2008).

Valim

Valimisse kuulus kaks algklasside õpetajat, kes puutusid esmakordselt interaktiivse tahvliga kokku oktoobris 2010. Mõlema õpetaja klassidesse paigaldati uued interaktiivsed tahvlid. Eelnevalt küsiti kooli juhatajate ning õpetajate nõusolekut uurimuse läbiviimiseks. Mõlemad õpetajad olid nõus ning väga koostöövalmid.

Õpetaja A oli 52 aastane. Erialalt klassiõpetaja. Hariduselt lasteaiaõpetaja, kuid omandas Tartu Ülikoolis klassiõpetaja eriala. Tööstaaži lasteaiaõpetajana oli 15 aastat ja klassiõpetajana 12 aastat. Õpetaja A õpetas 2. klassis, kus oli 24 õpilast, nendest 11 poissi ja 13 tüdrukut.

Õpetaja B oli 53 aastane. Klassiõpetaja eriala oli omandatud Tallinna Ülikoolis. Tööstaaži klassiõpetajana 31 aastat. Õpetaja B õpetas 1. klassis, kus oli 21 õpilast, nendest 9 poissi ja 12 tüdrukut. Tegemist oli mõlema õpetaja puhul keelekümblusklassidega, kus õpetati riikliku õppekava alusel ja kuhu lapsed oli vastu võetud vanemate soovil.

Klassiruumid. Õpetaja A klassiruum oli värskest remonditud, hubane ning hästi valgustatud. Seinad olid heleroosad. Igal õpilasel oli eraldi pink ja laud. Klassist ei puudunud ka vaip, mida

näeb ette keelekümblusmetoodika. Klassis oli terve õppeaasta vältel eesti keelset seinamaterjali rohkesti. Iga õppeaine jaoks eraldi seiniosa. Mööbliesemetele olid paigutatud eestikeelsed sõnasedelid. Klassiruumis olid lastele kättesaadaval kõrgusel riiulid, mis olid täidetud erinevate eestikeelsete raamatute ja lauamängudega. Õpetaja A klassis oli Promethean (ActivBoard) – elektromagnetiline interaktiivne tahvel.

Õpetaja B klassiruum oli heleroheline, korralikult valgustatud ja paarislaudadega sisustatud. Õpilased istusid paaridena laua taga. Klassis oli seinamaterjali vähe, aga seda lisati aeg-ajalt. Materjali täiendati siis, kui midagi uut juurde õpiti. Õpetaja muutis pidevalt materjali seintel. Erinevatele mööbliesemetele olid paigutatud sõnasedelid. Klassis oli eraldi nurgake, kus toimusid hommikuringi tunnid. Seal oli vaip, raamaturiiulid, mis olid täidetud erinevate raamatutega. Seinal oli ilmakaru ja ilmavaatlustabelid, mida ühiselt igal hommikul täideti. Õpetaja B klassis oli SMART Board interaktiivne puutetahvel. Klassiruumid olid mõlema õpetaja sisustatud keelekümblusprogrammi nõuete kohaselt. Seintel oli teemakohane sõnavara koos piltidega.

Mõõtevahendid

Andmete kogumine toimus kvalitatiivsele uurimusele omaselt loomulikus, tegelikus olukorras. Meetoditeks valiti päeviku analüüs ja intervjuu, andmekogumisinstrumentina kasutati õpetajat ja tema poolt täidetud päevikut. Andmetöötluses kasutati kontentanalüüsi. Sisu- ehk kontentanalüüs on uurimismeetod, mida rakendatakse siis, kui soovitakse kirjeldada kogutud materjali sisu. See osutub tavaliselt vajalikuks siis, kui huvipakkuva nähtuse kohta ei ole piisavalt teooriaid või uurimisandmeid. Oluline on seostada kategooriaid, mis aitavad edasi anda teksti olulised tähendused (Laherand, 2008).

Päevik. Juhendi (Lisa 1) päeviku täitmise kohta koostas töö autor koos juhendajaga. Päeviku (Lisa 2) andmetest uuriti etteantud punktide põhjal, kuidas õpetajad kasutavad interaktiivset tahvlit ainetundides, lähtudes uurimusküsimustest. Päeviku analüüsi jaoks koostati vastavalt uurimisküsimustele kategooriad, mille esinemist ja sisu analüüsitud päeviku materjalides jälgiti.

Päeviku andmete põhjal koostati järgmised kategooriad:

- 1) interaktiivse tahvli kasutamine ainetundides;
- 2) tegevused interaktiivsel tahvil;
- 3) kasutatud õppemeetodid;
- 4) materjali valik.

Intervjuu. Uurimistöö lõpus kasutati poolstruktureeritud intervjuud õpetajatega eelnevalt uurija poolt ettevalmistatud küsimuste alusel. Poolstruktureeritud intervjuu oli kombineeritud vabast vestlusest ja kindlatest küsimustest. Poolstruktureeritud intervjuud kasutati seetõttu, et see annab võimaluse inimest põhjalikumalt küsitleda ning esitada vajadusel täpsustavaid küsimusi. Esitatavad küsimused annavad intervjuueeritavatele võimaluse antud teemal pikemalt ja põhjalikumalt arutleda (Laherand, 2008).

Intervjuus oli 9 küsimust (Lisa 3). Peamiselt uurisid küsimused õpetaja arvamust interaktiivse tahvli kasutamise kohta, kui esmakordsest kasutamisest oli möödunud üks aasta. Kõik intervjuu küsimused olid avatud, et teada saada iga vastanu individuaalset arvamust. Uuritavatel paluti vastata küsimustele nii, nagu nemad seda oskasid ja õigeks pidasid.

Protseduur

Uurimus korraldati ühes Valga linna koolis aastatel 2010 - 2011. Juhtumiuuringu periood algas oktoobris 2010 ja lõppes mais 2011. Uuringus osalemise eeltingimusteks oli õpetajate esmane kokkupuude interaktiivse tahvliga ja kohustus täita päevikut (kui ainetundides kasutati interaktiivset tahvlit) kaheksa õppekuu jooksul. Uuringu käigus täitsid uuritavad päevikut alati, kui kasutasid oma ainetundides interaktiivset tahvlit. Etteantud reegli kohaselt täitsid õpetajad päevikut osaliselt juba enne tunni algust, täitmine lõpetati pärast ainetunni lõppemist või vajadusel ka päeva lõppedes.

Andmetöötlusprotseduurina kasutati päevikute ja intervjuude analüüsimiseks sisuanalüüsi. Sisuanalüüs eeldab sobivate otsinguühikute koostamist. Antud analüüsis oli ühikuks tekstis sisalduv terviklik mõte, mis võis olla esitatud lausena, lauseosana või lõiguna tekstis (Laherand, 2008). Uurimusküsimustest uuriti kvantitatiivselt esimest küsimust: mitu korda kasutati tahvlit tundides ja kui sagedasti kasutati interaktiivseid võimalusi ning kuidas need ajas muutusid.

Pärast suvevaheaega (septembris 2011) intervjueris töö autor uurimuses osalenud õpetajaid, eelnevalt autori poolt ettevalmistatud küsimuste alusel. Intervjuu õpetajaga kestis 15 ja 18 minutit. Vastused salvestas autor intervjuueeritavate nõusolekul diktofonile ning seejärel transkribeeris andmed tekstifaili. Teksti transkribeerimise järgselt on võimalik lugeda antud teksti korduvalt, et leida esilekerkivaid spetsiifilisi tähendusi ja põhiteemasid (Laherand, 2008). Intervjuus analüüsiti vaid sõnalist materjali, mitte intonatsiooni ega rõhutus. Mitmekordse lugemise järel tehti sisulised kokkuvõtted.

Päevikute analüüs koosnes kolmest faasist. Esimeses faasis tutvus uurija põhjalikult materjalidega ja määratles kategooriad. Edasi selekteeris uurija materjali, leidis sisult olulise ja redutseeris analüüsiks kõlbuliku materjali. Teises faasis kodeeris uurija materjali. Uurija kirjutas kõigepealt kogu materjali kahte peakategooriasse: interaktiivse tahvli rakendamisviisid ja materjali valik. Kategooriad moodustati päeviku andmete põhjal, lähtudes ilmnenud kasutamisaktiivsusest ja materjali valikust. Mõlema kategooria alla paigutati järgmised alakategooriad ning koodid: tund, kasutatud aeg, tegevused, materjal, laste kaasamine tegevustesse, mille alla koguti kodeeritud materjali.

Kategooriate peamiseks eesmärgiks oli koondada infot, mis annaks ülevaate, kas õpetajate tähelepanekud sarnanevad eespool teooria osas käsitletud teiste autorite käsitlustega (Laherand, 2008). Pärast kategoriseerimist luges uurija kogu materjali uuesti tähelepanelikult läbi. Kui mõni lause või lõik ei sobinud teatud kindla kategooria alla, leidis uurija uue sobiva kategooria. Kolmandas faasis algas tervikanalüüsi kirjutamine, mil päevikute analüüs ühendati intervjuu analüüsiga (Laherand, 2008). Edasi otsiti seoseid ja vasturääkivusi käesoleva juhtumiuuringu tulemuste ja varasemate uurimuste ja teooriate vahel. Laherand (2008) märgib, et sisuanalüüsi puhul esitatakse uurimustulemused uurimistöö arutelu osas. Saadud tulemusi võidakse võrrelda mõne olemasoleva teooriaga.

Eetika

Eetiliste probleemidega puutus töö autor kokku uuringu kõigis etappides. Kõigepealt küsiti kooli juhatajate ning õpetajate nõusolekut uurimuse läbiviimiseks. Mõlemad õpetajad olid nõus ning väga koostöövalmid. Andmeid analüüsides oli tagatud uuritavate anonüümsus, uuritavaid nimetati õpetaja A ja õpetaja B. Laherand (2008) toob välja, uurimustulemused esitatakse nii, et indiviidid ega toimumiskohad ei oleks äratuntavad, samuti peab olema tagatud konfidentsiaalsus. Töö autor hoidis uurimismaterjali nii, et see ei sattunud kõrvaliste isikute kätte. Kui töö autor jõudis andmete tõlgendusteni, said uuritavad lugeda nii intervjuu teksti, mis oli transkribeeritud tekstifaili, kui ka tutvuda päeviku andmetest välja võetud tulemustega. Ka Laherand (2008) märgib oma raamatus, et oluline on kui uurija jõuab andmete alusel mingi tõlgenduseni, peaksid sellega nõustuma ka kvalitatiivses uuringus osalejad.

Tulemused

Interaktiivse tahvli kasutamine ainetundides

Analüüsides päeviku andmeid tahvli kasutamise kohta nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt, ilmnas, et õpetajad kasutavad interaktiivset tahvlit tundides vähemalt kord nädalas. Õpetaja A kasutas sel perioodil interaktiivset tahvlit 56 korral ning õpetaja B 43 korral. Interaktiivse tahvli kasutamise sagedus õppenädalas ja kestus õppetunnis sõltus paljugi just teemavalikust ja sellele kulutatud ajast. Tahvli kasutamise sagedus ja kestus õppetundides muutus terve uurimuse vältel. Uurimuse alguses kasutasid õpetajad tahvlit 1-2 korda nädalas, uurimuse keskel, koolituse „Interaktiivne tahvel klassiõpetajale“ ajal ja pärast koolitust kasutasid õpetajad interaktiivset tahvlit 2-4 korda nädalas.

Õpetaja A põhjendas intervjuus: „*No enne koolitust ei osanud ma tahvilil suurt mitte midagi teha. Kasutasin lihtsamaid materjale, mis olid internetis saadaval ... ja mida oskasin otsida.*“ Õpetaja A lisas, et koolitused on hädavajalikud ning aitavad kaasa edaspidisele tegevusele.

Tahvli kasutamine vaibus mõlema õpetaja puhul maikuuks. Õpetaja A kasutas maikuus tahvlit 1-2 korda nädalas, õpetaja B ainult kolmel korral maikuu jooksul. Intervjuust ilmnas, et õpetaja A pidas maikuu väga kiireks ajaks (kooli kevadkontsert, õueõpped, õppekäigud jne), mistõttu hääbus tahvli kasutamine ainetundides.

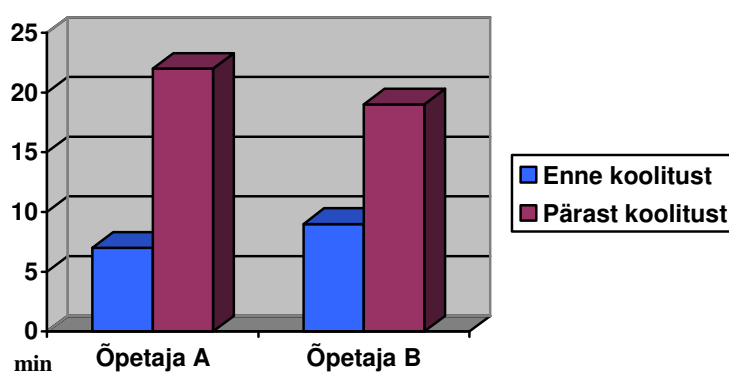
Uurides õpetajate päeviku andmeid, tuli välja, et pärast kolme õppekuu möödumist kasutas õpetaja B regulaarselt puutetahvlit eesti keele tunnis paaril korral nädalas. Puutetahvlit kasutati just eesti keele gruppitundides, kuna klassis oli õpilasi vähem ja tahvli juurde sai kutsuda kõiki õpilasi mitu korda. Intervjuust ilmnas, et õpetaja B jaoks oli väga tähtis, et kõik õpilased osaleksid tunnis aktiivselt. Ta ei pööranud tähelepanu mitte ainult edukamatele õpilastele, vaid ka mahajääjatele ja nõrgematele õpilastele. Päeviku andmetes kinnitas õpetaja B eelnevat: „*Tunnis 9 last, kõik õpilased said puutetahvilil harjutusi teha mitu korda.*“ Enamik õpilasi soovib väga aktiivselt tahvilil ise harjutusi teha, kuid sellega kaasneb lärm klassis. Õpetaja A nentis päevikus: „*Tänane miljonimäng tekitas õpilastes üleoleva meeleolu, kisa ja kära oli terve klass täis, sest kõik õpilased tahtsid tahvli juures käia.*“ Õpetaja B kirjeldas päevikus: „*Laste käitumine on hea, kuid mitmel korral pidin lapsi vaigistama.*“ Õpilased olid küll tundides emotsionaalsed, kuid õpetajad suutsid siiski tunnis korra tagada.

Õpetaja A päeviku andmed kinnitavad, et interaktiivset tahvlit kasutati uurimuse jooksul kõige enam just matemaatikatundides. Uurimuse algul kasutati tahvlit matemaatikatundides

harva, kuid pärast koolitust suurenes kasutamiskiivsus. Juba koolituse ajal hakati kasutama just internetist saada olevaid interaktiivseid ülesandeid. Korduvalt kasutati erinevaid interaktiivseid mõõtevahendeid, interaktiivset kella ja interaktiivseid õppemänge internetist. Ka intervjuus märkis õpetaja B: „*Matemaatika tundides kasutan interaktiivset tahvlit kõige rohkem, sest internetis on saadaval väga palju huvitavaid interaktiivseid õppemänge ... just matemaatika jaoks.*“

Uurimuse jooksul kasutasid loodusõpetuse tundides interaktiivset tahvlit regulaarselt mõlemad õpetajad. See tulenes keelekümbelusprogrammi õpilaste vähesest keeleoskusest, sest õpilaste jaoks on loodusõpetuses väga palju võõraid sõnu ja mõisteid, mida on kergem omandada nägemise ja puudutamise teel. Õpetajad kasutasid loodusõpetuse tundides kasutanud tahvlit peamiselt erinevate jooniste selgitamiseks ja materjali lihtsustamiseks. Õpetaja B rääkis intervjuus: „*Keelekümblusklassi õpilastel on kohati raske aru saada uutest eestikeelsetest mõistetest, siis loodusõpetuse tundides on tahvlil just erinevad skeemid ja joonised.*“ Inimeseõpetuse tundides kasutati interaktiivse tahvli võimalusi väga vähe, mõlema õpetaja puhul vaid mõned korrad.

Et teada saada, kui kaua kasutasid õpetajad tundides interaktiivset tahvlit, uuriti kvantitatiivselt päeviku andmete põhjal kasutamisele kulunud aega. Milline oli interaktiivse tahvli kasutamise aeg ühes ainetunnis enne koolituse algust ja pärast koolituse lõppu, sellest annab ülevaate Joonis 1.



Joonis 1. Interaktiivse tahvli kasutamisele kulunud aeg ühe ainetunni lõikes.

Selgus, et uurimuse esimesel poolel enne koolitust kasutasid õpetajad ainetunnis interaktiivse tahvli võimalusi vähem kui pärast koolitust. Uurimuse keskel suurenes tahvli kasutamine märgatavalt, olenemata õppetunnist. Võis täheldada, et kui tundi oli planeeritud interaktiivne tahvel, siis kasutati seda tavaliselt terve tunni vältel vaheldumisi teiste tegevustega. Tahvlil küll ei kasutatud ainult interaktiivseid võimalusi, vaid näidati lisaks erinevaid slaidiesitlusi, videolõike või skaneeritud materjali.

Uurides, milliste teemade puhul kasutatakse aktiivselt interaktiivset tahvlit, selgus intervjuu käigus, et õpetaja A kasutas tahvlit peamiselt teemade kordamisel ja uue teema õpetamisel. Õpetaja B intervjuu andmete põhjal võib järeldada, et tahvlit kasutati peamiselt uue osa õppimisel– „*uued mõisted koos hääle ja pildiga.*“. Õpetaja B lisas intervjuus: „*Leian, et väga tõhus abivahend. Mulle väga meeldib. Eriti tõhus on just keelekümbelusõpilastele ... neile on vaja õpitu kinnistamiseks ja uue teema õpetamisel kuvada materjal visuaalselt ja käega katsutavalt.*“

Interaktiivse tahvli kasutamine ainetundides oli seotud ka õpilaste käitumisega. Õpetajad lid päeviku andmetes tähele pannud õpilaste silmade sära „*õpilaste silmad läksid särama, kui nägid, et tunnis kasutame puutetahvlit*“, aktiivset kaasatöötamist „*kõik õpilased töötasid aktiivselt kaasa*“, õpilaste suuremat pingutamist, julgust tulla tahvli juurde, ei kurdeta igavuse ega väsimuse üle, kannatlikkuse paranemist „*õpilased ootavad viisakalt järjekorda, keegi ei trügi ette*“, „*kõikidel õpilastel lastakse rahulikult tegevus lõpetada*“. Mida motiveeritumad näisid õpilased, seda aktiivsemalt ja rohkem kasutasid õpetajad oma ainetundides interaktiivset tahvlit. A väitis intervjuus: „*Kui näen, et õpilased on motiveeritud, tahan ka mina aina rohkem ja rohkem tahvlit kasutada.*“ B kinnitas: „*Saan nii palju positiivset energiat sellest, kui näen, et lapsed mõistavad õpitud palju paremini, ning see annab mulle juurde tahtejõudu edasi töötada.*“

Kasutatud interaktiivne õppematerjal

Materjali valikul on õpetajad lähtunud sellest, kas tunnis käsitleti uut materjali või kinnistati juba varem õpitud. Uue teema tutvustamiseks valiti peamiselt mitte interaktiivseid võimalusi, nagu slaidiesitlusi, videolõike, skaneeritud materjali. Õpetaja A kasutas uue teema tutvustamiseks internetis valmisolevaid interaktiivseid harjutusi. Teema kordamisel ja kinnistamisel kasutasid mõlemad õpetajad erinevaid interaktiivseid õppemänge, mis olid internetis saadaval või programme, mis olid juba varem arvutisse salvestatud. Õpetaja A jaoks olid interaktiivsed internetimaterjalid väga olulised, kuna harjutused muutsid õpetaja hinnangul tunni

mitmekesisemaks ja huvitavamaks „Tund on huvitavam, mitmekesisem” ja aitasid tema arvates aega kokku hoida.

Uurimuse keskel kasutati tundides interaktiivse tahvliga erinevaid võimalusi, ei keskendunud ainult ühele kindlale tegevusele. Materjali valik oli muutus mitmekesiseks, oletatavasti tänu läbitud koolitusele, sest materjalidesse tekkisid kohe täiesti uued interaktiivsed tegevused. Ühes tunnis kasutati tavaliselt mitut erinevat interaktiivset võimalust. Näide õpetaja A tunnist: eesti keele gruppitund (tunnis 10 õpilast), teema „Suur algustäht lauses“. Tunnis kasutati slaidiesitlust reegli kordamiseks, interaktiivset lünkharjutust internetist kui ka õpetaja poolt Activity toolkit'iga koostatud harjutusi.

Materjali valik. Missugust infot materjali valiku kohta võis leida päeviku andmetes enne koolituse algust, sellest annab ülevaate Tabel 2.

Tabel 2. Materjalide kohta leiduv info päeviku andmetes enne koolitust.

Materjalid	Õpetaja A	Õpetaja B
Töölehed internetis	Erinevates tundides, kuvatakse materjal ekraanile ja täidetakse üheskoos.	Mõnel korral eesti keele gruppitundides.
Skaneeritud materjal	Loodusõpetuse tunnis paaril korral. Materjal kuvati tahvlile.	
Programm „Alguse asi“ I ja II osa	I osa – matemaatika tunnis ja II osa – eesti keele ja matemaatika tunnis.	
Interaktiivne programm „Sebran“	Mälumäng, sõnamälumäng – eesti keele tunnis.	Eesti keele ja matemaatikatundides just õpitu kinnistamiseks sageli.
Interaktiivne aabits „Virbits“		Mõnel korral tähtede õppimise juures.
Multifilmid, muud videod	Lastekas.ee õpetlikud Jussi multifilmid ja videolõigud (loodusõpetuse ja klassijuhatajatunnis).	Lastekas.ee ja solnet.ee olevaid multifilme vaadati (eesti keele, inimeseõpetuse ja loodusõpetuse tundides).
Slaidiesitlus	Mitu korda loodusõpetuse ja inimeseõpetuse tundides (ülesanded koostati ise, võeti internetist).	Matemaatikatunnis (koostati ise ülesandeid), loodusõpetuse tundides kasutati mitmel korral veebis olevaid esitlusi.

Kui õpetajad hakkasid sügisel esmakordselt iseseisvalt kasutama tahvlit, ei osanud nad interaktiivse tahvli jaoks mõeldud materjale kasutada. Uurimuse alguses kasutas õpetaja B rohkem videote vaatamist ja koostas erinevaid slaidiesitlusi uute teemade tutvustamiseks, mõnel üksikul korral ka töölehti, mis on internetikeskkondades saadaval. Õpetaja A kasutas interaktiivsetest võimalustest uurimuse alguses töölehti internetist, skaneeris materjali ja näitas seda tahvlil. Mängiti ka programmi „Alguse asi I“ ja „Sebran“ õppemänge. Õpetaja B märkis intervjuus, et eestikeelset materjali on internetis vähe ja otsimine nõudis liiga palju aega.

Lisaks tuli Õpetaja A intervjuust välja, et põhjuseks olid ka mõningad tehnilised probleemid: „Tundi alustades ... ei läinud tahvel tööle ... olin päris hädas. Jätsin sel korral tahvli kasutamise ära. Hiljem selgus, et tahvlil oli üks juhe lahti tulnud.“ Samuti märkisid mõlemad õpetajad kohati esinevaid internetiprobleeme.

Missugust infot materjali valiku kohta võis leida päeviku materjalides pärast koolitust, sellest annab ülevaate Tabel 3.

Tabel 3. Materjalide kohta leiduv info päeviku andmetes koolituse järel.

Materjalid	Õpetaja A	Õpetaja B
Internetipõhised harjutused	Eesti keele ja matemaatikatundides väga palju.	Mõnel korral eesti keele ja matemaatikatundides.
Skaneeritud materjal		Kasutati (eesti keele, matemaatika-, ja loodusõpetustundides).
Õppemängud internetis	Mängiti palju nii eesti kui inglise keelseid mänge (matemaatika- ja eesti keele tunnis).	Iga kord, kui tahvlit tunnis kasutati, mängiti mõnda õppemängu (eesti keel, matemaatika, loodusõpetus).
Programm „Alguse asi“ I ja II osa	Mõned korrad II osa – eesti keele ja matemaatikatundides.	I osa – eesti keele ja matemaatika tundides sageli.
Interaktiivne programm „Sebran“		Eesti keele ja matemaatikatundides tihti.
Notebook programm, Activity toolkit	Kirjutamiseks, joonistamiseks, ideekaardid, diagrammid. Activity toolkit'i võimalused.	Kirjutamiseks (õpetaja kirjutas), Activity toolkit'i võimalused.
Multifilmid, videolõigud	Internetis olevad videod (inimeseõpetuse, loodusõpetuse tundides).	Lastekas.ee olevad multifilmid ja veebis olevad videod (loodusõpetuse tundides).
Slaidiesitus	Kasutati sageli loodusõpetuse tundides.	
Minu esimene tutvus loodusega (programm)		Kahel korral loodusõpetuse tundides, loomadega tutvumisel.

Selgus, et õpetajad kasutasid erinevaid tegevusi interaktiivsel tahvlil pärast koolitust. Õpetajad hakkasid juba koolituse toimumise ajal (veebruar, 2011) kasutama õpetatavaid tegevusi ainetundides. Koolituse ajal tutvustati uusi tegevusi ja õpetajad proovisid kohe järele. Õpetaja A rääkis intervjuus: „*Peale koolitust hakkasin tundides kasutama hästi palju programme Notebook 10 ja ActivStudio. Mis peamine ... ma hakkasin ise töölehti koostama.*“

Vajalikke materjale otsisid õpetajad suhteliselt palju internetist, põhjendades seda kerge kasutatavusega. Veebipõhistest keskkondadest kasutasid õpetajad kõige sagedamini Miksikest, Keelekümbluse lehte, Koolielu lehte, õpetajate blogi ning inglisekeelseid internetikeskkondi, kus on just interaktiivseid matemaatilisi õppemänge. Õpetajad valisid eesti keele tundideks interaktiivseid harjutusi internetist selle põhjal, mis oli konkreetne teema.

Uurimuse ajal kasutas õpetaja A kõige rohkem internetipõhiseid interaktiivseid harjutusi ja mängu. Lisaks koostas õpetaja A mitmeteks tundideks ka ise töölehti Activity toolkit'i abiga. Õpetaja B kasutas uurimuse jooksul kõige enam programmi „Sebran“ ja anagrammi koostamist Activity toolkit'iga.

Internetist saadavaid harjutusi kasutati kõige rohkem, sest õpetajate jaoks oli tahvliga kaasnev ajakulu suureks probleemiks, B väitis intervjuus, et „*Tunni ettevalmistus on aeganõudvam.*“ Intervjuus ütles ka õpetaja A: „*Õpetajal kulub rohkem aega tundide ettevalmistamiseks, et seda lisaväärtust pakkuda ja tõenäoliselt kasutatakse seetõttu seda ka vähem.*“

Tegevused ja meetodid. Missugust infot erinevate interaktiivsete tegevuste kohta võis leida päeviku materjalides, sellest annab ülevaate Tabel 2.

Päeviku andmed näitasid, et interaktiivse tahvli tegevustest kasutati uurimuse jooksul enamasti lihtsamaid: klõpsamine, kirjutamine, joonistamine, lohistamine, piltide-videote vaatamine. Uurimuse alguses kasutas õpetaja A peamiselt interaktiivsel tahvlil klõpsamist ja lohistamist. Selleks kasutati interaktiivseid lünkharjutusi, pliiatsitega kirjutamist, koostati mõistekaarte. Lisaks tuli välja, et uurimuse jooksul kasutas õpetaja B regulaarselt tundides peamiselt harjutusi, mis nõudsid sõrmega puudutamist, liigutamist. Vaid mõnel korral kasutasid õpilased ka puutetahvliga kaasas olevaid pliiatseid. Tahvliga kaasas oleva pliiatsiga tekkis mõnikord probleeme. Õpetaja B väitis intervjuus: „*Alati ei ole pliiats tahvliga sünkroonis, tekst ilmub valele kohale, kui pliiatsiga kirjutada.*“ Tundides kasutas pliiatsit peamiselt õpetaja B ise teksti kirjutamiseks, põhjendades seda õpilaste halva käekirjaga. Ka intervjuus lisas õpetaja B:

„Õpilased peavad saama kriiditahvlile kirjutada, sest puutetahvlile kirjutamine võtab rohkem aega ja käekiri tuleb väga lohakas.“

Tabel 2. Interaktiivsete tegevuste kohta leiduv info päeviku andmetes

Tegevused	Õpetaja A	Õpetaja B
Joonistamine	Mõttekaart, skeemid, joonised	Joonistamine ja piltide värvimine
Kirjutamine	Matemaatilised tehted, mõistekaart, ristsõna, diagrammid	
Klõpsimine	Miljonimäng, mõõteriistade lugemine, I-harjutus, lünkharjutused, mälumängud, ristsõna.	Miljonimäng, täringu veeretamine, mõistekaart, lünkharjutused, I-harjutus, mälumängud.
Lohistamine	Anagramm, lünkharjutused, mälumängud, matemaatilised tehted, I-harjutus, ristsõna, sirmi kasutamine.	Anagramm, lünkharjutused, mälumängud, matemaatilised tehted, I-harjutus, ristsõna, sõnade paigutamine joonisele,
Piltide lisamine	Piltide lisamine tekstile.	
Hajutamine pliiatsiga	Matemaatilised tehted, eesti keele harjutused.	

Uurimuse keskel hakkasid mõlemad õpetajad kasutama aktiivselt erinevaid tegevusi, igas tunnis prooviti midagi uut. Erinevate tegevuste rohke kasutus tulenes sellest, et koolitusel tutvustati erinevaid võimalusi. Aktiivsemalt proovis erinevaid võimalusi õpetaja A. Õpetaja B proovis küll järele erinevaid tegevusi, kuid uurimuse keskpaigast kuni lõpuni jäi ta kindlate tegevuste juurde. Õpetaja B ja tema õpilaste jaoks kujunesid välja kindlat tüüpi tegevused, mis sobisid nii klassile kui ka õpetajale (ise koostatud harjutused klõpsamise ja lohistamise teel; erinevaid veebipõhiseid mängud klõpsamise, lohistamise ja kirjutamise teel).

Mõlema õpetaja puhul oli märgata, et tundides hakati rohkem kasutama interaktiivseid tegevusi, mitte ainult selliseid tegevusi, mida saab ka ainult projektori ja tavalise ekraaniga vaadata. Tegevused olid rohkem läbi mõeldud. Õpetajad hakkasid järjest enam, kasutama interaktiivseid võimalusi, mida interaktiivne tahvel pakub. Ei kasutatud ainult vaatamist ja mahakirjutamist, vaid hakati kasutama rohkem lohistamist, klõpsamist, vedamist, kirjutamist. Uurides, milliseid õppemeetodeid kasutavad õpetajad koos interaktiivse tahvliga, selgus, et

peamiselt toimus tundides ainult frontaalne töö. Kumbki õpetaja ei kasutanud kordagi interaktiivset tahvlit rühmatöö, grupitöö või mõne muu aktiivõppe ajal.

Õpilaste kaasamine tegevustesse. Grupitundides kaasati õpilasi rohkem tegevustesse kui kogu klassi tundides. Õpetajate poolt päevikutesse lisatud kommentaaride alt võis välja lugeda, et õpetajatele meeldiski interaktiivset tahvlit kasutada rohkem siis, kui lapsi oli klassis vähe. Interaktiivsel tahvil töötasid peamiselt õpilased. Õpetajad täiendasid, lisasid märkmeid ainult vajadusel. Märkustena lisas õpetaja A päevikus: „*Koolis oli vähe lapsi, kõik lapsed said käia mitu korda tahvli juures mängimas.*“ Grupitundides olid mõlemad õpetajad märkinud, et lapsed käisid tahvli juures käe tõstmise alusel. Samas jälgiti, et kõik lapsed saaksid tahvli juures käia. Õpetaja B on päevikus välja toonud: *Aktiivsemad lapsed tahaksid kogu aeg tahvli juures olla, aga jälgin, et kõikidel õpilastel oleks see võimalus.*“ Õpetaja A ütles intervjuus: „*Õpilased käivad tahvli juures nii minu küsimise peale kui ka ise soovi avaldamisel.*“ Mitmel korral oli õpetaja A palunud tahvli juurde lapsi ridade kaupa (alustades näiteks aknapoolsest reast, lõpetades uksepoolse rea viimases pingis oleva õpilasega).

Korduvalt oli päeviku andmetesse märgitud mõlema õpetaja puhul, et tahvli juures käis 3-5 õpilast. Kõige vähem õpilasi oli käinud tahvli juures õpetaja B tunnis, kus ainult üks õpilane sai anagrammi lahendamas käia. Samas hiljem, tulles tagasi interaktiivsete harjutuste juurde, lubati veel 6 õpilasel tahvli juures käia. Õpetaja B kutsus õpilasi tahvli juurde selle järgi, kes istus kõige vaiksemalt ja tõstis korralikult kätt.

Arutelu

Esimene uurimisküsimus oli: millal kasutatakse interaktiivset tahvlit ainetundides. Uurimusest selgus, et interaktiivset tahvlit kasutatakse kõige rohkem päeva esimesel poolel eesti keele ja matemaatikatundides. Loodusõpetuse ja inimeseõpetuse tundides kasutati uurimuse jooksul interaktiivseid võimalusi vähe, peamiselt slaidiesitluste, videolõikude vaatamiseks ja skeemide täiendamiseks. Seda võib põhjendada sellega, et loodusõpetuse tundideks ei ole internetis leida valmisolevaid interaktiivseid harjutusi ja mängu. Kuna internetis on saadaval väga palju õppemänge matemaatikatunni jaoks, siis võib oletada, et õpetaja A kasutas just sellepärast kõige rohkem interaktiivset tahvlit matemaatikatunnis. Ka Warwick ja Kershner (2008) viitasid oma töös Mercer'ile, kes väitis, et paremaks teemade selgitamiseks sobib just arvutipõhine õpe. Õpetaja B leidis, et kõige parem on tahvlit kasutada eesti keele tundides. Õpetaja A kasutas

tahvlit peamiselt uue teema õpetamisel ja teemade kinnistamisel. Õpetaja B kasutas interaktiivset tahvlit just uue osa õpetamisel. Franková (2011) uurimuses kasutasid õpetajad samuti puutetahvlit peamiselt uue teema tutvustamisel ja teemade kinnistamisel.

Kui uurimuse alguses kasutasid õpetajad peamiselt internetis saada olevaid materjale, siis pärast koolitust „Interaktiivne tahvel klassiõpetajale“ kasutati tundides erinevaid interaktiivseid tegevusi ja ise koostatud töölehti. Mõlemad õpetajad kasutasid uurimuse alguses ainult lihtsamaid tegevusi puutetahvilil, vaadates videolõike ja slaidiesitlusi, pärast koolitust kasutati tundides rohkem interaktiivseid tegevusi. Franková (2011) on leidnud oma uurimuses, et õpetajad, kes pole saanud koolitusi, kasutavad interaktiivsel tahvilil liiga kergeid tegevusi, vaadates slaidiesitlusi ja videolõike. Tahvlile kulutatud aeg suurenes, kui õpetajad hakkasid käima koolitusel, said juurde uusi ideid ja võtteid. Seoses sellega suurenes tahvlile kulutatud aeg tundides tunduvalt.

Mõlemal õpetajal vaibus interaktiivse tahvli kasutamine õppeaasta lõpu poole. Õpetajad märkisid intervjuus, et tahvli kasutamine nõuab liigset lisaaega ja pikemat tundide ettevalmistust. Sellest võib järeldada, et tahvli kasutamise vaibumine on seotud liiga pika ettevalmistusajaga. Mitmed uurimused näitavad samuti, et õpetajate jaoks on probleemiks tunni ettevalmistusaja pikenemine (Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Hennessy et al., 2007). Õpetajad märkisid, et uurimuse lõpus olid segavaks faktoriks õppekäigud, ekskursioonid ning lihtsalt õpetajate väsimus, mille tõttu ei jäänud aega puutetahvliga läbiviidavat tundi ette valmistada.

Kogu klassi õpilastega rakendati interaktiivse tahvli võimalusi vähem kui gruppitundides, seda just õpetaja B puhul. Mõlemad õpetajad kasutasid tahvlit rohkem siis, kui klassis oli vähe õpilasi. Ka Franková (2011), Hennessy et al. (2007) ja Warwick ja Kershner, (2008) pidasid oluliseks kasutada interaktiivset tahvlit just väikestes gruppides. Nii antud uurimuses kui ka mitmetes teistes uurimustes peetakse oluliseks, et kõik õpilased saaksid käia tahvli juures (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Hall & Higgins, 2005; Hennessy et al., 2007; Warwick & Kershner, 2008).

Õpetajad kasutasid koolituse ajal ja pärast koolitust interaktiivset tahvlit terve tunni vältel, varieerides tegevusi. Õpetajad väitsid, et kõige kergem oli tahvlit rakendada siis, kui tunnis oli vähem õpilasi. Seda kinnitavad ka Campbell ja Mehling (2009) ning Franková (2011) ja mitmete varasemate uurimuste järgi kasutasid õpetajad interaktiivset tahvlit samuti peamiselt terve tunni vältel, vaheldumisi muude tegevustega (Franková, 2011; Hall & Higgins, 2005; Hennessy et al.,

2007; Joalaid, 2009; Schmid, 2008). Tundidesse ei olnud planeeritud mitte ainult interaktiivsed võimalused, vaid vaadati ka erinevaid slaidiesitlusi. Ka Franková (2011) on leidnud, et tundides varieeritakse tegevusi, sest noored õppijad ei suuda keskenduda teatud tegevusele rohkem kui pool tundi. Tähelepanuta ei saa jätta asjaolu, et interaktiivsel tahvlil töötamise tulemuslikkust saaks tõsta just erinevate tegevuste vaheldumisega, seda on kinnitanud ka Franková (2011), Joalaid (2009) ja Schmid (2008) oma uurmistöödes.

Seoses tahvlile kulutatud ajaga tulid esile ka mõningad distsipliiniprobleemid. Samale tulemusele jõudis ka Franková (2011) oma uurimuses. Õpilaste käitumisega kaasnevaid distsipliiniprobleeme võib lisaks pikale ajale selgitada ka sellega, et õpetajad kaasasid õpilasi liiga vähe tegevustesse. Mitmed autorid kinnitasid, et õpetajad võiksid tahvli juurde kutsuda rohkem õpilasi (Hall & Higgins, 2005; Smith et al., 2005; Warwick & Kershner, 2008), et vähendada distsipliiniprobleeme (Hall & Higgins, 2005). Õpilastele jääb mulje, et õpetajad ei usalda piisavalt neid (Hall & Higgins, 2005) ning sellepärast ei kaasa nad piisavalt õpilasi tahvli juurde tegutsema (Franková, 2011; Hall & Higgins, 2005). Oletatavasti, kui õpetajad laseksid õpilastel rohkem tahvlil tegutseda, ei kaasneks ka üleolevaid emotsioone (Hall & Higgins, 2005) ja huvi puudumist (Franková, 2011).

Teiseks uurimusküsimuseks oli, milliseid õppemeetodeid ja tegevusi kasutatakse seoses interaktiivse tahvliga. Selgus, et õppemeetodite valikus lähtusid õpetajad sellest, kas tunnis käsitletakse uut materjali või kinnistatakse juba varem õpitut. Teemade kinnistamisel kasutati just internetis ja Notebook programmiga kaasas olevaid õppemänge. Uurimuse alguses kasutas õpetaja B lihtsamaid tegevusi tahvlil: videote vaatamist ja slaidiesitlusi just uute teemade tutvustamiseks. Õpetaja A kasutas interaktiivsetest võimalustest töölehti internetist ja skaneeritud materjalide esitlemist. Võrreldes käesoleva uurimuse tulemusi Hennessy et.al (2007) uurimustulemustega, tuleb välja, et tulemused läbiviidud tegevuste kohta on küllaltki sarnased.

Antud uurimuses kasutasid õpetajad interaktiivsel tahvlil kõige rohkem klõpsamist, mida on leidnud ka mitmed teised autorid (Franková, 2011; Hennessy et.al., 2007; Schmid, 2008; Warwick & Kershner, 2008) ja lohistamist (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Hennessy et.al., 2007). Kuid tähelepanuta ei saa jätta ka teiste tegevuste kasutamist. Käesoleva uurimuse õpetajad kasutasid oma ainetundides lisaks kirjutamist, joonistamist, piltide-videote vaatamist ja ristsõnade, tabelite ning mõistekaartide täitmist sarnaselt mitmete autorite uurimustele (Campbell ja Mehling, 2009; Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Hennessy et al.,

2007; Joalaid, 2008; Smith et al., 2005; Warwick ja Kershner, 2008). Franková (2011) tõi lisaks välja digitaalsete lugude jutustamise.

Õpetaja B puhul oli märkimisväärne asjaolu, et õpilastel ei lastud uurimuse jooksul kasutada tahvliga kaasas olevat pliiatsit. Õpetaja kasutas pliiatsit ainult ise. Seda võib põhjendada kas õpetaja isikliku huvi ja hasardiga või siis õpilaste suutmatusega pliiatsit korrektselt kasutada. Franková (2011) uurimuses on viidatud Goodison'ile, kes tõstab interaktiivse pliiatsi kasutamise algklassiõpilaste seas esile hea käekirja soodustajana ja peenmotoorika arendajana. Mitmetes uurimustes on aga märgitud, et ebakorrekse kasutamise korral tekivad tahvil valesse kohta jooned, kiri või tahtmatud värvilised plekid (Hall & Higgins, 2005; Levy, 2002; Schmid, 2008). See võib-olla ka põhjuseks, miks antud uurimuses õpetaja B ei lubanud õpilastel ise puutetahvlile kirjutada. Lisaks tuli Hennessy et al. (2007) uurimuses esile, et õpetajad tahavad rohkem ise kasutada interaktiivset tahvlit, saavutades seeläbi kontrolli õppetunni sisulise poole, tempo ja struktuuri üle kogu tunni vältel.

Uurimuse jooksul kasutasid mõlemad õpetajad tundides ainult frontaalset tööd. Võib oletada, et klassiõpetajatel jääb vajaka oskustest, kuidas koos interaktiivse tahvliga kasutada tundides paaris- ja rühmatöömeetodeid. Õpetaja A selgitas frontaalse töö kasutamist sellega, et kasutab küll rühma- ja paaristööd tundides, aga interaktiivset tahvlit ei oska kaasata aktiivõppe meetodite juurde. Õpetaja B puhul võib oletada, et tema oma ainetundides ei kasuta eriti paaris- ja rühmatööd, sest õpilased ei ole nii pädevad eesti keeles lugema, suhtlema ja kirjutama. Hennessy et.al. (2007) viitab oma uurimuses Owsens'ile, kes väidab, et interaktiivset tahvlit kasutatakse isiklike pedagoogiliste tõekspidamiste laadis.

Õpilasi kutsuti tahvli juurde tegutsema ühekaupa, teised õpilased ootasid oma järjekorda ja mõtlesid vaikselt kaasa. Hall & Higgins'i (2005) ja Franková (2011) uurimustulemused näitasid samamoodi, et tahvli juurde kutsutakse peamiselt õpilasi ühekaupa ning kasutatakse frontaalset tööd. Varasemalt läbi viidud uurimuste põhjal võiksid kõik õpetajad oma tundides lisaks frontaalsele tööle kasutada ka rühmatööd, grupitööd, individuaalset tööd ja projektõpet (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Campbell & Mechling, 2009; Gillen & Littleton 2007; Hall & Higgins, 2005; Hennessy et.al, 2007; Warwick & Kershner, 2008). Hennessy et.al. (2007) uurimuses on viidatud mitmetele varasematele uurimustele, et interaktiivsel tahvil on koos õppimine parem kui individuaalne tegutsemine. Ka Campbell ja Mehling (2009) ning Warwick ja Kershner (2008) kinnitasid, et grupitöös õppimine koos interaktiivse tahvliga on

tulemuslikum, sest õpilased töötavad aktiivsemalt kaasa. Õpilased armastavad õigeid vastuseid ette hõigata (Hennessy et.al., 2007).

Kolmanda uurimisküsimusena uuriti, milline on õpetajate materjalivalik. Uurimusest selgus, et peamiselt kasutati tundides internetis olevaid interaktiivseid harjutusi ja õppemänge. Tundides vaadati lisaks ka slaidiesitlusi. Sarnaselt käesoleva uurimuse tulemustega kinnitasid varasemad uurimused, et õpetajad kasutavad ainetundides kõige enam audiomaterjale, internetis saada olevaid materjale, skaneeritud materjale ja Power Point'i slaidiesitlusi (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Gillen & Littleton, 2007; Hennessy et.al., 2007).

Õpetaja A kasutas tundides korduvalt inglisekeelseid õppemänge ja interaktiivseid mõõtvahendeid internetist. Uurimuses osalenud õpetajad kasutasid juba valimisolevaid materjale sellepärast, et nende koostamiseks ei pea ise palju vaeva nägema. Puutetahvli eelistena peetaksegi kõige enam silmas just seda, et materjale ja interaktiivseid programme on internetis piisavalt saadaval, mis lihtsustavad tundide ettevalmistamist. Ka Schmid (2008) ja Franková (2011) töid oma uurimustes esile, et õpetajate jaoks on lihtsam kasutada valmisolevaid internetimaterjale ja videoid, lisades, et kasutades ainetundides internetis olevaid materjale, on tund kiirem, voolavam, ei raisata aega kirjutamisele ning õpetajal on suurem kontroll õpilaste üle (Franková, 2011; Schmid, 2008).

Õpetajad kasutavad ainetundides lisaks internetimaterjalidele ka tahvliga kaasasolevaid programme ja arvutisse salvestatud programme. Õpetaja B kasutas korduvalt tundides programmi „Sebran“ ja „Alguse Asi“ I, kus on erinevaid õppemänge nii eesti keele kui ka matemaatikatunni jaoks. Õpetaja A aga kasutas tahvliga kaasas olevat programmi Notebook. Franková (2011) uuringus oli vastupidiselt välja toodud, et õpetajad kasutavad oma töödes väga vähe interaktiivseid õppemänge ja Notebook Activity toolkit'it, mis on tahvliga kaasasolev programm. Kuigi Franková (2011) lisab, et Activity toolkit'i kasutamine ainetunnis säästab tunni aega.

Õpetajad tegid õpilastega läbi ka koolituse käigus koostatud töölehed ja interaktiivsed harjutused. Õpetaja A koostas lisaks koolitusele ka ise interaktiivseid harjutusi. Mõlemad õpetajad märkisid päeviku andmetes, et koostasid ise miksike.ee kodulehel I-harjutusi. Neid harjutusi ei koostatud mitte uurimuse ajal, vaid juba enne uurimust. Õpetajad käisid eelnevalt Miksikese koolitusel, kus õpetati koostama I-harjutusi.

Mitmete uurimuste põhjal võib väita, et interaktiivse tahvli kasutamine on õpetajate tööd kergendanud (Campbell & Mehling, 2009; Franková, 2011; Warwick & Kershner, 2008),

hoolimata tunni ettevalmistusaja pikkusest: tahvel lihtsustab aine õpetamist (Franková, 2011; Gillen et al., 2007; Warwick & Kershner, 2008), tunnitöö on kiirem (Franková, 2011; Smith et al., 2005), ilmekam (Campbell & Mehling, 2009; Smith et al., 2005), vaheldusrikkam (Gillen et al., 2007; Smith et al., 2005; Warwick & Kershner, 2008), materjal jääb alles ja seda saab vajaduse korral lihtsalt täiendada-parandada (Franková, 2011; Smith et al., 2005). Siiski leiab Schmid (2008), et õpetajad kasutavad oma ainetundides vähe interaktiivset tahvlit ja selle võimalusi. Ka Hall ja Higgins (2005) kinnitavad oma uurimuses, et uudne tehnoloogia on õpilaste vaatenurgast selgelt külgetõmbav, kuid muret tekitav asjaolu, et võimalik kasu võib kaduma minna, kui õpetajad pole saanud vajalikku väljaõpet (Franková, 2011; Hall & Higgins, 2005).

Autori arvates saab uurimusküsimuste kokkuvõttena väita, et koolituse “Interaktiivne tahvel klassiõpetajale” läbimine muutis uurimuses osalenud õpetajaid. Kui uurimuse alguses ei kasutatud tundides eriti interaktiivseid võimalusi, siis juba koolituse ajal tekkisid tundidesse uued materjalid ja erinevad interaktiivsed tegevused. Meetodite valik aga jäi samaks, terve uurimuse jooksul. Töö autori arvates vajaksid õpetajad metoodikaalast koolitust, didaktilisi oskusi teadmisi selle kohta, kuidas valida ja kasutada tulemuslikult erinevaid õppemeetodeid koos interaktiivse tahvliga. Antud uurimuse põhjal võib järeldada, et uudse tehnoloogia selgeks õppimine ei ole keeruline, on vaja vaid julget pealehakkamist ja tahtmist interaktiivselt tahvilil töötada.

Magistritöö piiranguteks võib lugeda uuritavaid, keda töö autor tundis. Samuti võib piiranguks pidada seda, et töö tulemused pole üldistavad ja kuna andmeid tõlgendas uurija, siis nendes tõlgendustes võib esineda subjektiivsust. Praktikapäevikus oleks võinud olla ka küsimus, miks valiti just selline metoodika ja meetod antud tunni jaoks.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö teemaks oli: Juhtumiuuring interaktiivse tahvli kasutamisest klassiõpetajate poolt ainetundides. Töö koosnes kahest osast, millest esimeses anti ülevaade interaktiivse tahvli kasutamisevõimalustest ning kasutamisega seotud eelistest, probleemidest ja töö teine osa kajastas juhtumiuuringut.

Interaktiivse tahvli kasutamist Euroopas on mitmel pool uuritud, kuid Eestis on läbi viidud vaid mõned uurimused. Sellest lähtuvalt tekkis vajadus uurida tahvli kasutamist ka Eestis, milleks viidi läbi juhtumiuuring. Käesolevas töös uuriti päeviku andmete ja intervjuu põhjal interaktiivse

tahvli kasutamist Valga linna algklassiõpetajate näitel. Samuti uuriti, milliseid meetodeid ja materjale kasutavad klassiõpetajad seoses interaktiivse tahvliga. Töö valimiks olid kaks klassiõpetajat.

Interaktiivse tahvli kasutamist oli käesoleva uurimuse näitel võimalik rakendada erinevatesse õppeainetesse. Kui antud uurimuses kasutati aeg-ajalt interaktiivset tahvlit loodusõpetuse ja inimeseõpetuse tundides, siis regulaarselt kasutati tahvlit eesti keele ja matemaatikatundides. Materjalidest kasutasid õpetajad enamasti internetis valmisolevaid interaktiivseid harjutusi ja õppemänge. Materjali valik muutus paremaks, mitmekesisemaks, kui õpetajad läbisid koolituse „Interaktiivne tahvel klassiõpetajale“. Õpetajatel kujunesid välja kindlad tegevused interaktiivsel tahvil.

Kahjuks jäi aga meetodite valik antud uurimistöö juures ainult frontaalseks. Mitmed varasemad uurimused rõhutavad erinevate aktiivõppe meetodite kasutamist koos interaktiivse tahvliga, kui väga tulemusliku õppimisviisi. Antud uurimistöö põhjal võib öelda, et õpetaja, kes soovib ajaga kaasas käia, rakendada uuenduslikke õppemeetodeid ja samas olla õpilastele märgatavam juba neile läbi tuttava arvutimaailma, siis interaktiivse tahvli kasutamine annab selleks ideaalse võimaluse. Õpetajad märkasid tahvlit kasutades õpilastes suuremat motiveeritust, silmade sära ja positiivset tahet õppida. Töö autori arvates, tasuks õpetajatel käia ka erinevatel koolitustel, mida pakutakse seoses interaktiivse tahvli kasutamisega. Koolitused tutvustavad uudseid võimalusi, kuidas kasutada efektiivselt interaktiivset tahvlit ainetundides.

Käesoleva uurimuse näitel väärrib valdkond teisi edasisi uurimusi, sest tahvli kasutamist ainetundides on Eestis väga vähe uuritud. Töö autor soovib uurida interaktiivse tahvli kasutamist ka teistes kooliastmetes ning viia läbi rohkem uurimusi samas valdkonnas.

Summary

How teachers are using an interactive whiteboard in their classrooms is a topic of this current master's degree case study. The work consists of two parts, which one of them is presenting the interactive whiteboard capabilities for operation and also problems and advantages of using it. Second part reflected the case study.

The interactive whiteboard use in Europe has been studied in several places, but only a few studies have been conducted in Estonia. On this basis, it was necessary to investigate the use of the whiteboard in which the case study was conducted. In the present study was to examine the

interview and diary data from the usage of the interactive whiteboard, using the example of the Valga City elementary school. It also examined the methods and materials used by teachers in the class of interactive whiteboard. Sample of the work were the two teachers.

By this case study, using an interactive whiteboard can be applied to different subjects. If the study used an interactive whiteboard occasionally in natural science and social education lessons, then regularly was whiteboard used in Estonian language and mathematics lessons.

Materials what teachers used were Internet ready for the most part, like interactive exercises and learning games. The choice of material got better and more diverse when teachers underwent training in "The Interactive whiteboard for class teachers". Teachers developed some certain activities in the interactive whiteboard.

Unfortunately the choice of techniques in this case study was only the frontal. Many previous studies highlight the various active learning methods will be used with an interactive whiteboard, as a very effective learning. This research suggests that the use of interactive whiteboard provides the ideal opportunity to the teacher who wants to keep up with the innovative teaching methods and also be noticed by the students through already known computer world. Teachers noticed a positive willingness to learn and increased motivation of students using the whiteboard. The author's opinion that would be useful for teachers to attend various trainings offered in connection with the use of interactive whiteboard. Workshops will introduce innovative ways to effectively use the interactive whiteboard in their classroom settings.

The example of this current study shows that this area deserves a further research. Only a few studies on the use of the interactive white board in different subjects have been conducted in Estonia. The author recommends to investigate interactive whiteboard use in other school levels and to conduct more research in the same field.

Tänuõnad

Autor tänab koolijuhti, kes võimaldas oma koolis uuringu läbiviimist ning suuremad tänud õpetajatele, kes olid väga koostöövalmid, aidates kaasa uurimuse toimumisele. Samuti soovib autor edastada tänuõnad oma perele, kes olid abiks intervjuude transkribeerimisel ja analüüsimisel.

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.

.....
.....

Kasutatud kirjandus

- Allen, M. W. (2003). *Michael Allen's Guide to e-Learning*. John Wiley & Sons, Inc.
- Becta. (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. Külastatud aadressil <https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/15006MIG2793.pdf>.
- Budris, S. (2008). *Multimeediumipõhiste õpiobjektide koostamine*. Publitseerimata magistritöö, Tallinna Ülikool, Informaatika instituut.
- Brown, S. (2003) *Interactive whiteboards in education*. Joint Information Systems Committee Technology Centre. Külastatud aadressil http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/Interactivewhiteboards.pdf.
- Campbell, M. L., & Mechling, L.C. (2009) *Small Group Computer-Assisted Instruction With SMART Board Technology*. University of North Carolina Wilmington, 1, 47-57.
- Datel (s.a.) *Interaktiivsed õppevahendid*. Külastatud aadressil <http://www.datel.ee/?op=body&id=618>.
- Eesti õigekeelsussõnaraamat ÕS 2006 (2006). Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Ergo in Demand (2012) *About Blackboards - Blackboard Technology and Chalkboard History Advances*. Külastatud aadressil http://www.ergoindemand.com/about_chalkboards.htm.
- Franková, E. (2011) *Interactive whiteboard use in primary education*. Publitseerimata doktoritöö, Prešov'i Ülikool.
- Gillen, J., Littleton, K., Twiner, A., Staarman, J.K., & Mercer, N. (2007) *Using the interactive whiteboard to resource continuity and support multimodal teaching in a primary science classroom*. University of Lancaster, UK. 24, 348-358.
- Hall, I., & Higgins, S. (2005). Primary school students perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted Learning*. 21, 102-117.
- Heinmaa, H. (2010) *Audiovisuaalsete õppematerjalide ja –vahendite kasutamine Tartu linna koolides*. Publitseerimata bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, Sotsiaal- ja Haridusteaduskond.
- Hennessy, S., Deane, R., Ruthven, K., & Winterbottom, M. (2007) *Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science*. University of Cambridge, UK. 3, 283-301.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2005). *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Kirjastus Medicina.
- Joalaid, P. (2009) *Puutetahvli võimalused ja kasutamine ainetundides*. Publitseerimata

kvalifikatsioonikursuse lõputöö. Eesti Täiskasvanute Koolitajate Assotsiatsioon
ANDRAS.

Juhe, T. (2010) *Nõuded interaktiivsel tahvil kasutatava tarkvara kasutajaliidesele.*

Publitseerimata bakalaureusetöö. Tallinna Ülikool, Informaatika instituut.

Keerov, E-K. (2010, september 16) *Ülemaailmne uuring Digital Life*. Külastatud aadressil
<http://est.best-marketing.com/blog/2010/09/16/bestinternet2010-kristina-randver-ulemaailmne-uuring-digital-life/>.

Laherand, M-L. (2008) *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Infotrükk.

Levy, P. (2002) *Interactive whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study (Sheffield, Department of Information Studies)*. Külastatud aadressil
<http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm>.

Luik, P. (s.a.) *Aktiivõppe meetodid*. Külastatud aadressil
<http://www.ttc.ee/%7Eluik/Praktikud/aktiivope.html>.

Marandi, T., & Pilt, L. (2006) *Infotehnoloogia ja tehniliste vahendite kasutamine õpetajakoolituses*. Tartu Ülikool. Külastatud aadressil
<http://lepo.it.da.ut.ee/~triinm/moodul5/sisupaketid.html>.

Mohon, E.H. (2008). *SMART moves? A case study of one teacher's pedagogical change through use of the interactive whiteboard*. Huntcliff School, Cleveland, UK. 4, 301-313.

Pearson ELT (2012) *What is an Interactive Whiteboard?* Külastatud aadressil
<http://www.pearsonlongman.com/IWBsolutions/what-is-an-IWBs.html>.

Preston, C., & Mowbray, L. (2008). Use of SMART Boards for teaching, learning and assessment in kindergarten science. *Teaching Science*, 54 (2), 50–53.

Schmid, E.C. (2008) Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*. 51, 1553-1568.

Smith, H.J., Higgins, D., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 91-101.

SMART Technologies Inc (March 2006) *Interactive Whiteboards and Learning*. Külastatud aadressil

http://downloads01.smarttech.com/media/research/whitepapers/int_whiteboard_research_whitepaper_update.pdf.

Telda (2012) *SMART Board interaktiivsed tahvli*. Külastatud aadressil http://www.telda.ee/interaktiivsed_tahvlid.

Tiigrihüppe Sihtasutus (2012) *Interaktiivne tahvel klassiõpetajale*. Külastatud aadressil <http://www.tiigrihype.ee/?op=body&id=372>.

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

Valgmaa, R., & Nõmm, E. (2008). *Õpetamisest: Eesmärgist teostuseni*. Tartu: Eesti Vabaharidusliidu kirjastus.

Warwick, P., & Kershner, R. (2008). *Primary teachers' understanding of the interactive whiteboard as a tool for children's collaborative learning and knowledge-building*. University of Cambridge, UK. 4, 269–287.

Lisa 1.

Juhend päeviku täitmiseks

Interaktiivse tahvli kasutamine klassiruumis

Tere, olen Tartu Ülikooli üliõpilane Kairi Voode ja kirjutan magistritööd teemal „Juhtumiuuring interaktiivse tahvli kasutamisest klassiõpetajate poolt ainetundides“, mille eesmärgiks on uurida interaktiivse tahvli kasutamist ainetundides. Oleksin väga tänulik, kui täidaksite ühe õppeaasta jooksul regulaarselt etteantud päevikut.

Palun täitke päevikut alati, kui kasutate interaktiivset tahvlit ainetunnis. Päevikut võiksite täita kas kohe pärast ainetunni lõppemist või pärast interaktiivse tahvli kasutamist, vajadusel ka päeva lõppedes.

Kõigepealt kirjutage kuupäev, õppeaine (nt. eesti keel, loodusõpetus ...) ning mitu minutit tahvlit kasutasite. Seejärel palun kirjutage:

- kui palju oli lapsi koolis;
- kuidas istuti (grupis, ühe-, kahe-, kolmekaupaga...), kes paigutas lapsed istuma, kas õpetaja;
- millises tunniosas tahvlit kasutasite;
- missuguse teemaga seoses, missuguse tegevusega seoses (näiteks kordamine, uue osa õppimine);
- millist interaktiivse tahvli kasutamise meetodit kasutasite (lohistamine, kirjutamine, klõpsamine, video vaatamine jne.), siin ka lisaks õppemetoodika: paaristöö, probleemlahendus jms. Lisaks oleks vaja teada, kes lohistas, kes kirjutas (õpetaja, üks õpilane, õpilased järjekorras vms);
- milliseid materjale kasutasite (valmis tööleht internetist, ise koostatud, skaneeritud materjal õpikust, notebook'i, youtube'i video, jne);
- mida kasutati (sõrmega puudutades, pliiatsitega, tööriistariba notebook'is);
- kuidas lapsi haarati tegevustesse;
- kuidas lapsed käitusid sel ajal.

Päeviku täitmise aeg:

algus

.....

lõpp

TÄNAN TEID KOOSTÖÖ EEST!

Lisa 2.

Päeviku leht

Tunni toimumise kuupäev: **Laste arv tunnis:**

Aine: **Istumine:**

Kulunud aeg: **Tunni teema:**

Metoodika:

Materjalide valik:

Laste haaramine tegevusse:

Õpilaste käitumine:

Lisa / kommentaar

Lisa 3.

Intervjuu küsimused

Intervjueeritavatele uurija isiku ja uurimuse eesmärkide ning sisu tutvustus.

Meeldiva ja usaldusliku õhkkonna loomine

1. Milliseks hindate enda oskusi interaktiivse tahvli kasutamisel pärast koolituse lõppu?
2. Kuivõrd tõhus abivahend on Teie arvates interaktiivse tahvli kasutamine õppetöös?
3. Millistes tundides peate kõige vajalikumaks kasutada interaktiivset tahvlit? Miks?
4. Millised on Teie arvates interaktiivse tahvli eelised?
5. Mida positiivset pakub interaktiivsel tahvli töötamine Teile kui õpetajale erialaselt?
6. Millised on Teie arvates interaktiivse tahvli puudused?
7. Kui saaksite kasutada mõlemat tahvlit (kriidi- ja interaktiivne tahvel), siis kui palju kasutaksite ühte, kui palju teist? Kas kasutaksite mõlemat, mida siis teeksite ühe, mida teise tahvliga?
8. Millisteks tegevusteks tahaksite kasutada oma töös interaktiivset tahvlit?
9. Kas uurimuse ajal esines mingeid probleeme seoses tahvli kasutamisega? Milliseid?

Tänu sõnad.

Lisa 4.

Programmid, millega saab koostada veebipõhiseid õppematerjale, ning juhendid nende kasutamiseks.

1. Interaktiivne veebitahvel, mis võimaldab ühistööd: <http://www.scriblink.com/>
2. Interaktiivne veebitahvel, mis võimaldab ühistööd: <http://www.stixy.com/>
3. Interaktiivne õpikeskkond: <http://krihvel.opetaja.ee/>
4. Mängude koostamiseks: <http://iktvahendid.wikispaces.com/Interactive+Games>
5. Programm interaktiivsete harjutuste koostamiseks: <http://classtools.net/>
6. Sebran ABC <http://www.wartoft.nu/software/sebran/estonian.aspx>
7. Puutetahvli kasutamisejuhend: <http://www.koolielu.edu.ee/oppetipp/juhend/index.html>
8. Smart tahvli harjutused: <http://edu.smart.ee/Materjalidpedagoogile/>
9. Suur valik flash baasil keskkondi ja abivahendeid: <http://www.triptico.co.uk/>
10. Veebipõhine vihik: <http://penzu.com/features>
11. Võimalus koostada interaktiivseid mänge: <http://www.purposegames.com/games>

Interaktiivse tahvliga seotud eestikeelsed õppemängud

1. Alguse Asi I ja II <http://www.ellermaasoft.ee/aa2.php>
2. eesti keele harjutusi: <http://koolielu.edu.ee/sonavara/sisukord.html>
3. GCompris: <http://gcompris.net/>
4. I klassi eesti keel: <http://www.koolielu.edu.ee/tuulikodukas/TAHESO~1/index.html>
5. Interaktiivsed harjutused (eesti keel) <http://sites.google.com/site/airelehed/eesti-keel-3>
6. Interaktiivsed harjutused <http://miksike.net/documents/main/interaktiv/default.htm>
7. Keelekümbluse interaktiivsed mängud: <http://ladu.htk.tlu.ee/priit/keelek/>
8. Loodusõpetuse tundideks: <http://sites.google.com/site/tiiasalm2/loodus%C3%B5petus>
9. Matemaatilised mängud: <http://opema.webs.com/matemaatika.htm>
10. Murdude õppimiseks: <http://tiiaklassiblogi.blogspot.com/2011/03/murrud.html>
11. Mängud, harjutused: <http://huvitav.wikispaces.com/page/code/alg%C3%B5petus>
12. Sõnamängud: <http://riigikeel.kolhoos.ee/ristsonad>
13. Loodusõpetus, ilmakaared: <http://www.purposegames.com/game/c2bfea67>
14. Pokumaa mängud: <http://www.pokumaa.ee/index.php?page=10>
15. Ideekaartide loomine <http://www.dabbleboard.com/draw>

Ingliskeelsed õppemängud

1. Anagramm: <http://www.teacherled.com/resources/keywords/keywordload.html>
2. Diagramm: <http://www.amblesideprimary.com/ambleweb/mentalmaths/grapher.html>
3. Kella õppimiseks: <http://www.oswego.org/ocsd-web/games/ClassClock/clockres.html>
4. Matemaatika: <http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>
5. Matemaatilised mängud: <http://www.primarygames.co.uk/>
6. Mõõteriistade lugemine:
<http://www.teacherled.com/resources/readingscales/scalesload.html>
7. Mälu arendavaid mängu: <http://www.kidspych.org/index2.html>
8. Õppemängud: <http://smartboard.someschoolgames.com/>
9. Õppemängud: <http://www.topmarks.co.uk/EducationalGames.aspx>

Õppemängude kogumikud

1. <http://blogs.wsd1.org/iwb/category/smart-board-activities/>
2. <http://eduscapes.com/sessions/pilot/pilotread.htm>
3. <http://eduscapes.com/sessions/smartboard/>
4. <http://sites.google.com/site/margitlindau/%C3%B5ppematerjalid>
5. <http://www.fsdb.k12.fl.us/rmc/content/interactivesites.html#general>
6. <http://www.fun4thebrain.com/index.html>
7. <http://www.getwapps.com/korrutamine#List=UAL000012167>
8. <http://www.harrisvilleelem.com/Whiteboard%20Sites.htm>
9. <http://www.iwb.org.uk/>
10. <http://www.topmarks.co.uk/INTERACTIVE.ASPX>
11. <http://www.topmarks.co.uk/Interactive.aspx>
12. <http://www.teacherled.com/>