

Kristiina Manninen

Interaktiiviset valkotaulut luonnontieteiden opetuksessa

Tietotekniikan kandidaattitutkielma

11. kesäkuuta 2018

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

Tekijä: Kristiina Manninen

Yhteystiedot: kristiina.h.manninen@student.jyu.fi

Ohjaajat: Leena Hiltunen

Työn nimi: Interaktiiviset valkotalut luonnontieteiden opetuksessa

Title in English: The interactive whiteboards in the teaching of natural sciences

Työ: Kandidaattitutkielma

Sivumäärä: 35

Tiivistelmä: Tässä kandidaattitutkielmassa perehdytään interaktiivisen valkotaulun käyttöön luonnontieteiden opetuksessa. Opettajat käyttävät yhä enemmän tieto- ja viestintäteknologiaa, kuten interaktiivisia valkotauluja, osana opetustaan. Tutkielman alussa tutustutaan kolmen eri laitevalmistajan tuotteisiin. Tämän jälkeen perehdytään siihen, kuinka opettaja voi hyödyntää laitteita opetuksessaan. Tässä tutkielmassa tarkastellaan myös, millaisia mahdollisia haasteita liittyy interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöön. Tutkielman lopussa tutustutaan siihen, millaisia luonnontieteiden opetusta tukevia ominaisuuksia interaktiivinen valkotaulu tarjoaa.

Avainsanat: Interaktiivinen valkotaulu, luonnontiede, opetusteknologia

Abstract: This Bachelor's thesis focuses on the use of an interactive whiteboard in the teaching of natural sciences. Teachers are increasingly using information and communication technologies, such as interactive whiteboards, as part of their training. In the beginning of the thesis we will get acquainted with the products of three different equipment manufacturers. After that, teachers learn to use the equipment in their teaching. This thesis also examines what potential problems are associated with using interactive whiteboard teaching. At the end of the thesis we will find out which functions have support in the teaching process in the natural sciences, and what of them are offered by an interactive whiteboard.

Keywords: Interactive whiteboard, natural science, educational technology

Sisältö

1	JOHDANTO.....	1
2	INTERAKTIIVINEN VALKOTAULU	3
2.1	SMART.....	3
2.1.1	SMART Boardin 685ix-järjestelmän hyvät ja huonot puolet.....	4
2.2	Promethean	4
2.2.1	Promethean ActivBoard Touch -järjestelmän hyvät ja huonot puolet	5
2.3	Qomo.....	6
2.3.1	Qomo QWB800 F1 -järjestelmän hyvät ja huonot puolet.....	7
2.4	Eri valmistajien tuotteiden erot ja samankaltaisuudet	7
2.4.1	Tuotteiden samankaltaisuudet	7
2.4.2	Tuotteiden erot.....	8
3	INTERAKTIIVISTEN VALKOTAULUJEN HYÖDYNTÄMINEN OPETUKSESSA.....	10
3.1	Valkotaulun hyvät ominaisuudet	10
3.2	Valkotaulun huonot ominaisuudet	12
3.3	Koulutus.....	14
4	VALKOTAULUN OPETUSKÄYTÖN MAHDOLLISET HAASTEET	17
4.1	Psykologiset ja inhimilliset haasteet	17
4.1.1	Muutosvastarintaiset opettajat	18
4.1.2	Hyvin jaksavat kehittäjät	19
4.1.3	Uupuneet opettajat.....	19
4.2	Sukupuolierot.....	20
4.3	Pedagogiset haasteet	21
4.3.1	Aloittelijat.....	22
4.3.2	Kokeilijat	23
4.3.3	Ideoijat.....	23
4.4	Ympäristön haasteet.....	24
5	LUONNONTIETEIDEN OPETUSTA TUKEVAT OMINAISUUDET.....	26
5.1	Kokemuksia luonnontieteiden opetuksesta.....	26
5.1.1	Matematiikka.....	27
5.1.2	Kemia	28
5.2	Oppilaiden kokemuksia	29
5.2.1	Hyvät puolet	29
5.2.2	Huonot puolet	30
6	YHTEENVETO	31
6.1	Mitä hyötyä interaktiivisesta valkotaulusta on opetuksen kannalta?.....	31
6.2	Mitä haittaa interaktiivisesta valkotaulusta on opetuksen kannalta?	31

6.3	Miten opettajien valkotaulun käyttötaitoja voitaisiin parantaa?	32
6.4	Minkä takia opettaja jättää valkotaulun käyttämisen vähemmälle?	32
LÄHTEET		33

1 Johdanto

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on selvittää, miten opettaja pystyy hyödyntämään interaktiivista valkotaulua luonnontieteiden opetuksessa. Tämä ongelma on jaettu seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä hyötyä interaktiivisesta valkotaulusta on opetuksen kannalta?
2. Mitä haittaa interaktiivisesta valkotaulusta voi olla opetuksen kannalta?
3. Miten opettajien interaktiivisen valkotaulun käyttötaitoja voitaisiin parantaa?
4. Mitkä seikat estävät opettajaa käyttämästä interaktiivista valkotaulua osana opetustaan?

Interaktiivinen valkotaulu on osa opetusteknologista kokonaisuutta. Tietokoneen näyttö heijastetaan dataprojektorin avulla interaktiivisen valkotaulun pinnalle, josta tietokonetta voidaan käyttää valkotaulun mukana tulevien kynien avulla tai sormin koskettamalla. Interaktiivisella valkotaululla on monta nimeä, mutta tässä tutkielmassa käytetään nimitystä interaktiivinen valkotaulu tai pelkkä valkotaulu.

Tutkielman alussa esittelen muutaman yleisemmän laitevalmistajan, SMART Board, Promethean ja Qomo, interaktiivisen valkotaulun sekä tämän mukana tulevan ohjelmiston. Jokaisella näistä kolmesta laitevalmistajasta on myös oma verkkosivunsa, josta löytyy lisää opetusmateriaalia oppitunneille hyödynnettäväksi. Näillä verkkosivustoilla opettajat voivat jakaa tekemiään oppimateriaaleja toisilleen sekä he voivat arvostella toisten tekemiä oppimateriaaleja. Tämän jälkeen vielä vertailen näiden kolmen laitevalmistajan interaktiivisten valkotaulujen yhtäläisyyksiä ja eroja.

Tutkielmassani käsittelen interaktiivisen valkotaulun hyötyjä ja huonoja puolia opetuksen näkökulmasta sekä opettajien saamaa lisäkoulutusta liittyen valkotaulun opetuskäyttöön. Käsittelen myös opettajien kokemia mahdollisia haasteita, jotka vaikuttavat kielteisesti interaktiivisen valkotaulun hyödyntämiseen opetuskäytössä. Näitä haasteita ovat psykologiset ja inhimilliset haasteet, jotka johtuvat opettajien asenteista. Muita haasteita ovat sukupuoli-erot, ympäristön aiheuttamat haasteet sekä pedagogiset haasteet, jotka johtuvat siitä, etteivät opettajat tiedä kuinka he voisivat parhaiten hyödyntää valkotaulua osana omaa

opetustaan. Lopuksi vielä kokoan luonnontieteiden opetusta tukevia ominaisuuksia niin oppilaiden kuin opettajienkin näkökulmasta.

Interaktiivinen valkotaulu [21] tukee konstruktivistista oppimiskäsitystä sekä yhteisöllistä ja yhteistoiminnallista oppimista. Interaktiivinen valkotaulu mahdollistaa niin opettajan ja oppilaiden kuin oppilaiden ja valkotaulun välisen vuorovaikutuksen. Oppitunnista saadaan rakennettua yhteisöllinen ja yhteistoiminnallinen, jos opetus toteutetaan valkotaululla oppilaslähtöisesti tai valkotaulun lisälaitteiden avulla. Opettaja voi teettää valkotaulun avulla opetusryhmällensä pieniä äänestyksiä, johon oppilaat voivat vastata anonyymisti. Tällöin oppilas voi rohkeammin ilmaista mielipiteensä ilman että hänen täytyy pelätä väärän vastauksen aiheuttamaa häpeää.

Tutkimuksissa on havaittu [10] interaktiivisen valkotaulun opetuskäytön tehostavan opetusta ja parantavan oppimistuloksia. Oppimistuloksissa havaittiin myönteistä kehitystä erityisesti silloin, kun interaktiivista valkotaulua käytetään osana muita opetusteknologisia työvälineitä ja niiden opetuskäytön täytyy olla pedagogisesti perusteltua. Esitysteknologioiden, kuten esimerkiksi simulaatioiden tai animaatioiden, hyödyntäminen osana interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöä havainnollistaa monimutkaisia ja abstrakteja ilmiöitä konkreettisin esimerkein ja visuaalisten esitysten avulla.

Eräässä tutkimuksessa [17] kysyttiin peruskoulussa työskenteleviltä opettajilta, mitä opetusteknologisia laitteita he käyttävät osana opetustaan. Tämän tutkimuksen avulla kartoitettiin tietotekniikan opetuskäytön opettajaprofiilia. Sen perusteella erityisen paljon tietotekniikka opetustyössään hyödyntävät matemaattisten aineiden opettajat ja 3.-6. luokkien luokanopettajat. He eivät tee oppituntisuunnitelmaa oppikirjan mukaan niin usein kuin muut kyselyyn vastanneet opettajat. He pitävät omia teknisiä ja pedagogisia opetusteknologian käyttötaitojaan parempina kuin muut opettajat keskimäärin. Heillä on korkea motivaatio opetella lisää opetusteknologian opetuskäyttöön liittyviä asioita. He eivät myöskään kokee rasitteena jatkuvaa uudenlaisen opetusteknologian luokkahuoneeseen tuomista.

2 Interaktiivinen valkotalu

Tässä luvussa esitellään muutamia tunnetuimman laitevalmistajan interaktiivinen valkotalu ja sen mukana tulevan ohjelmiston. Nämä laitevalmistajat ovat SMART, Promethean ja Qomo. Lisäksi esitellään valkotaluun saatavia lisälaitteita ja -ohjelmistoja. Tässä luvussa käsitellään myös laitevalmistajien tarjoamat verkkoyhteisöt, joissa opettajat voivat jakaa tekemäänsä opetusmateriaalia. Tässä luvussa arvioidaan jokaisen laitevalmistajan interaktiivisen valkotalujärjestelmän hyvät ja huonot puolet. Lopuksi vielä kootaan yhteen näiden laitevalmistajien tuotteiden yhtäläisyydet ja erot.

2.1 SMART

SMART Board 685ix -interaktiiviseen valkotalujärjestelmään kuuluu valkotalun yläpuolella oleva ultralähidataprojektori, jonka avulla tietokoneen näyttö heijastuu 87” interaktiivisen valkotalun pinnalle. SMART Board V280 -mallinen interaktiivinen valkotalu on kooltaan 77”. Tähän valkotaluun ei kuulu omaa dataprojektorista. Kummassakin valkotalu mallissa tietokone yhdistetään USB-liitännällä valkotaluun. Valkotalussa on kosketustunnistin, jonka ansiosta valkotalua voi käyttää mukana tulevien neljän kynän avulla tai sormin koskettamalla. Valkotalun etulevy on kimmoisan kovapintainen ja kestävä polyesteripinnoitteinen. Valkotalun takaosa on valmistettu alumiiniseoksesta ja se on lujasti kiinnitetty etuosaan. Valkotalun pinta on repeytymätöntä materiaalia ja turvallinen käyttää. Se on helposti puhdistettavissa ja kuivamustetusseilla voi kirjoittaa valkotalulle. Valkotaluun on kiinnitetty kynäteline, joka tunnistaa telineestä nostettavan kynän tai pyyhkimen. Kynätelineen napeista pystyy aktivoimaan näytölle ilmestyvän näppäimistön. [27]

Valkotaluun kuuluu SMART Notebook-ohjelmisto, jonka avulla opettaja voi luoda opetusmateriaalia oppitunneillaan. Opettaja voi käyttää myös jo valmiita opetusmateriaalia. Ohjelmisto sisältää paljon erilaisia työkaluja, joiden avulla opettaja pystyy elävöittämään oppituntejansa. SMART tarjoaa useita lisäohjelmia, kuten esimerkiksi SMART Ideas -käsitekarttaohjelman ja SMART Notebook Math Tool -matemaattiset työkalut ohjelman. Opettaja voi jakaa tekemiään oppimateriaaleja myös muille opettajille SMART Exchange -verkkoyhteisössä. [27]

Interaktiiviseen valkotauluun on saatavilla myös muita lisäominaisuuksia. Opettaja voi valkotaulun avulla tehdä opetusryhmällensä äänestyksiä käyttämällä SMART Responce -interaktiivista vastausjärjestelmää. Valkotauluun voi yhdistää interaktiivisen SMART Slate – kosketusnäytöllisen tablet-kannettavan, jolloin opettaja voi kirjoittaa valkotaululle liikkuessaan luokkahuoneessa. Valkotauluun voi yhdistää myös SMART Table -interaktiivisen oppimiskeskuksen. Se on interaktiivinen pöytä, jonka avulla useampi oppilas voi yhtä aikaa käyttää valkotaulua. Valkotauluun on saatavilla neljä kappaletta SMART -osoittimia, joilla voi osoittaa jotain kohdetta valkotaululla. [27]

2.1.1 SMART Boardin 685ix-järjestelmän hyvät ja huonot puolet

Valkotaulua voi käyttää koko opetusryhmän kesken järjestämällä äänestyksiä. Valkotauluun saatavat erilaiset ohjelmistot voivat helpottaa oppilaiden hahmottamisongelmia. Eri oppiaineiden luokkahuoneisiin voi hankkia eri ohjelmistoja, kuten esimerkiksi luonnontieteen luokkahuoneisiin matematiikka ohjelmiston tai historian luokkahuoneeseen käsitekarttaohjelman muistiinpanojen tekemistä varten.

Valkotaulun monipuolista käyttöä saattaa rajoittaa lisäosien ja ohjelmistojen hankinnasta koituvat kustannukset. Normaalkokoisessa opetusryhmässä kaikki oppilaat eivät pääse yhtä aikaa työskentelemään valkotaululle. Tämä rajoite tuo opettajalle pedagogisia haasteita, koska osa oppilaista saattaa turhautua katsellessaan muiden oppilaiden työskentelyä valkotaululla. Pienissä erityisopetusryhmissä saattaa onnistua koko opetusryhmän yhtäaikaista työskentelyä valkotaululla.

2.2 Promethean

Promethean Mount System -interaktiiviseen valkotaulujärjestelmään kuuluu 78” tai 88” ActivBoard Touch -interaktiivinen valkotaulu sekä valkotaulun yläpuolella oleva ultra- tai lähidataprojektori, jonka avulla tietokoneen näyttö heijastuu valkotaulun pinnalle. Tietokone yhdistetään USB-liitännällä valkotauluun. Prometheanin interaktiivinen valkotaulu käyttää infrapunakosketusteknologiaa, minkä ansiosta valkotaulua voi käyttää sormin koskettamalla tai mukana tulevien kahden kynän avulla. Valkotaululla voi yhtä aikaa työskent-

nellä korkeintaan kuusi henkilöä. Valkotaulun reunalta löytyy pidikkeet, joissa kyniä voi säilyttää. Valkotaulu on helposti puhdistettavissa. [22]

Prometheanin valkotaulun kuuluu ActivInspire -ohjelmisto sekä ClassFlow -pilvipalvelu. ActivInspire -ohjelmisto sisältää erilaisia työkaluja, kuvia ja aktiviteetteja, mitä opettaja voi hyödyntää opetuksessaan. Näiden avulla opettaja voi luoda myös omaa opetusmateriaaliaan. Ohjelma sisältää työkaluja matematiikan oppituntejakin varten. [22]

ClassFlow Marketplace -verkkoyhteisöstä löytyy jo valmista muiden opettajien tekemää ja jakamaa opetusmateriaalia. ClassFlow:n opettaja voi tehdä oppilaillensa omat maksuttomat oppilastilit. Ne ovat pilvipiperustaisia, johon oppilaat voivat tallentaa myös ryhmätöitensä. ClassFlow:n avulla opettaja voi tehdä pistokokeita tai äänestyksiä opetusryhmillensä. Ahkerasta oppituntityöskentelystä tai hyvästä pistokoe menestyksestä opettaja voi antaa virtuaalisia ansiomerkkejä oppilaillensa. [3]

Interaktiiviseen valkotauluun on saatavilla myös muita lisäominaisuuksia. Opettaja voi valkotaulun avulla tehdä opetusryhmällensä äänestyksiä, mihin oppilaat voivat vastata käyttämällä ActivRemote -laitetta. Valkotauluun voi yhdistää ActivTable -nimisen interaktiivisen pöydän. Sen avulla useampi oppilas voi yhtä aikaa käyttää valkotaulua. Oppilaiden kannettavat tietokoneet tai tabletit on mahdollista yhdistää valkotauluun. Valkotauluun pystyy yhdistämään ActivSlate 60 -nimisen tabletin, jonka avulla opettaja voi käyttää valkotaulua liikkeessaan luokkahuoneessa. Valkotauluun on saatavilla myös ActivWand -osoitin. [22]

2.2.1 Promethean ActivBoard Touch -järjestelmän hyvät ja huonot puolet

Valkotaulua voi käyttää koko opetusryhmän kesken järjestämällä äänestyksiä tai pistokokeita. Opettaja voi myös hyödyntää oppilaiden omia laitteita yhdistämällä oppilaiden kannettavat tietokoneet tai tabletit valkotauluun. Tämän ominaisuuden avulla opettaja pystyy seuraamaan oppilaiden työskentelyä heidän omilla laitteillaan.

ClassFlow-oppilastileillä opetusryhmät voivat säilyttää keskeneräisiä ryhmätöitään tai koitin annettuja tutkimustehtäviään. Sama ohjelmisto sopii eri oppiaineiden oppitunneille,

koska siitä löytyy opetusmateriaalia niin matematiikan kuin äidinkielenkin oppitunneille. Virtuaalisten ansiomerkkien avulla opettaja voi kannustaa oppilaitaan olemaan oppitunneilla aktiivisempia tai tekemään ryhmätöitään ja kotitehtäviään huolellisemmin. Myös vanhemmat voivat seurata lastensa menestymistä koulussa näiden saatujen ansiomerkkien avulla.

Toisaalta vanhemmat näkevät Wilma -järjestelmästä arviointia lastensa koulumenestyksestä, joten he eivät välttämättä halua kahdesta eri paikasta käydä arvioita katsomassa. Valkotaululla voi kerrallaan työskennellä vain kuusi ihmistä, mikä saattaa aiheuttaa joissakin oppilaissa turhautumista. Opettajan kannattaa miettiä, kuinka jakaa vuoroja valkotaulu työskentelyyn.

2.3 Qomo

Qomolla on markkinoilla kolme erilaista interaktiivista valkotaulujärjestelmää. QWB800 F1 on saatavilla EU:n alueella ja se on hiukan eri näköinen kuin kaksi muuta valkotaulua. QWB300- ja QWB800 -merkkiset valkotaulut ovat saman näköisiä. Tässä luvussa keskitytään QWB800 F1 -merkkiseen valkotauluun. [23]

Qomo QWB800 F1 interaktiivinen valkotaulu yhdistetään USB-liitännällä tietokoneeseen. Tietokoneen näyttö heijastetaan erillisellä dataprojektorilla valkotaulun pinnalle. Qomon interaktiivinen valkotaulu käyttää infrapuna kosketusteknologiaa, jonka ansiosta valkotaulua voi käyttää mukana tulevien kynien avulla tai sormin koskettamalla. 87,8” valkotaulun pinta on maalattua terästä, mutta suurempien valkotaulujen pinta on posliiniterästä. Valkotaulun kehys on alumiinikennoa. Suuremmat valkotaulut ovat kooltaan 89,4”, 96”, 105,6” ja 115,4”. Valkotauluun on kiinnitetty kynäteline, jossa voi säilyttää valkotaulun neljää kynää, pyyhintä ja karttakeppiä. [23]

Valkotauluun kuuluu Flow!Works -ohjelmisto. Se sisältää oppiainekirjaston, josta opettaja voi valita oppitunneilleen valmista opetusmateriaalia. Ohjelmisto sisältää työkaluja mm. niin luonnontieteiden kuin vieraiden kieltenkin oppitunteja varten. Tämän ohjelmiston avulla opettaja voi itse luoda opetusmateriaali oppitunneillensa. Opettaja voi luoda äänestyksiä QClick:n avulla opetusryhmällensä. [23]

Interaktiiviseen valkotaluun on saatavilla myös muita lisäominaisuuksia. Valkotaluun voi yhdistää QIT30 -merkkisen tabletin, jonka avulla opettaja voi kirjoittaa valkotalulle samalla kun kiertää luokkahuoneessa. [23]

2.3.1 Qomo QWB800 F1 -järjestelmän hyvät ja huonot puolet

Eri luokkahuoneisiin voidaan hankkia eri kokoisia valkotaluja, mikä saattaa olla tilojen käytön kannalta hyvä ratkaisu. Koulun ei tarvitse erikseen hankkia mitään osoitinta tai karttakeppiä, koska se tulee valkotalun mukana. Flow!Works -ohjelmisto on monipuolinen ja soveltuu hyvin eri oppiaineiden oppitunneille.

Valkotaluun ei sisälly omaa dataprojektoria, joten se täytyy hankkia luokkahuoneeseen erikseen. Tämä lisää kustannuksia, jonka takia valkotalua ei ole välttämättä mahdollista hankkia jokaiseen luokkahuoneeseen. Normaalikokoisessa opetusryhmässä kaikki oppilaat eivät pääse yhtä aikaa työskentelemään valkotalulla. Tämä rajoite tuo opettajalle pedagogisia haasteita, koska osa oppilaista saattaa turhautua katsellessaan muiden oppilaiden työskentelyä valkotalulla. Pienissä erityisopetusryhmissä saattaa onnistua koko opetusryhmän yhtäaikainen työskentely valkotalulla.

2.4 Eri valmistajien tuotteiden erot ja samankaltaisuudet

Seuraavissa alaluvuissa vertaillaan edellä esitelyjen laitevalmistajien interaktiivisten valkotalujen hyviä sekä huonoja puolia. Vertailussa on mukana valkotaluun saatavilla olevat ohjelmistot, opettajien verkkoyhteisöt ja muut opetukset tueksi tarkoitetut lisävälineet, kuten esimerkiksi äänestystyökalut.

2.4.1 Tuotteiden samankaltaisuudet

Perustekniikaltaan kaikkien laitevalmistajien valkotalut ovat samanlaiset. Tietokone liitetään USB-kaapelilla valkotaluun. Tietokoneen näyttö saadaan heijastettua dataprojektorin avulla valkotalun pinnalle. Valkotaluun pystyy yhdistämään myös muita laitteita, kuten

esimerkiksi tabletteja. Jokaisen laitevalmistajan valkotalu käyttää kosketusteknologiaa, jonka avulla valkotalua voi käyttää kynin tai sormin ohjaamalla.

Jokaisen laitevalmistajan valkotalun mukana tulee kyniä, joilla valkotalulle voi kirjoittaa tai piirtää. Erilaisia ohjelmia, kuten esimerkiksi pelejä, pystytään käyttämään myös kynin tai sormin koskettamalla. Opettaja voi myös järjestää opetusryhmänsä keskuudessa äänestyksiä, jolloin kaikki oppilaat pääsevät osallistumaan valkotalu työskentelyyn. Opettaja voi myös käyttää valkotalua samalla kun hän liikkuu luokkahuoneessa, koska valkotaluun on mahdollista yhdistää tabletti.

Jokainen laitevalmistaja tarjoaa myös oman ohjelmistonsa, joka tulee valkotalun mukana. Ohjelmisto sisältää erilaisia työkaluja, kuten esimerkiksi matematiikan oppitunteja varten löytyy useita erilaisia viivaimia. Ohjelmisto sisältää myös mm. kuvia, joita opettaja voi hyödyntää tehdessään omaa opetusmateriaalia oppitunneilleen. Ohjelmisto sisältää myös jo valmista opetusmateriaalia, jota opettaja voi hyödyntää omassa opetuksessaan. Ohjelmisto on monipuolinen ja sitä pystyy hyödyntämään eri oppiaineiden oppitunneilla.

2.4.2 Tuotteiden erot

Näkyvin ero laitevalmistajien valkotalujen välillä liittyy dataprojektoriin ja kynien säilytyspaikkaan. SMART Board 685ix- ja Prometheanin valkotaluun kuuluu oma ultralähidataprojektori. SMART Board V280- ja Qomon valkotalujärjestelmään on hankittava erillinen dataprojektori, joka on mahdollista hankkia samalta laitevalmistajalta kuin itse valkotalukin. SMART:n ja Qomon valkotalun etuosassa on kynäteline, mutta Prometheanin valkotalussa kyniä säilytetään valkotalun sivulla olevissa kynäpidikkeissä. Valkotalut ovat kooltaan erilaisia riippuen siitä kenen valmistama valkotalu on kyseessä. SMART ja Promethean tarjoavat kahta eri kokoa ja Qomo markkinoi jopa viittä eri kokoa olevaa valkotalua. Valkotalun pinnan materiaali vaihtelee laitevalmistajien kesken.

Jokaisella laitevalmistajalla on oma ohjelmistonsa valkotalulle. SMART tarjoaa useita lisäosia perusohjelmistonsa lisäksi. SMART ja Promethean tarjoavat opettajille oman verkkoyhteisön, jossa he voivat jakaa tekemäänsä opetusmateriaalia muille opettajille. Tämän lisäksi Promethean tarjoaa erillisen pilvipalvelun, jonne opettaja voi tehdä oppilailleen

maksuttomat tilit. Siellä oppilaat voivat säilyttää esimerkiksi tutkimustehtäviä tai ryhmätöitänsä. Opettaja voi kirjoittaa arvioinnit samaan paikkaan ja oppilaiden vanhemmat voivat sitä kautta seurata lastensa koulumenestystä.

Valkotaulujen mukana tulevien lisävarusteiden määrässä on myös eroa. Jokaisen valkotaulun mukana tulee kyniä, mutta kappalemäärä ja värit vaihtelevat valkotaulun valmistajan mukaan. Prometheanin valkotaulun mukana tulee vain kyniä. SMART:n ja Qomon valkotaulun mukana tulee myös pyyhin. Lisäksi Qomon valkotaulun mukana tulee karttakeppi, mutta SMART:n ja Prometheanin valkotauluihin pitää erikseen hankkia osoittimia. SMART ja Promethean tarjoavat erillisen oppimiskeskuksen, mikä on interaktiivinen pöytä. Se pystytään yhdistämään valkotauluun, jolloin valkotaululla voi työskennellä yhtä aikaa enemmän oppilaita.

3 Interaktiivisten valkotaulujen hyödyntäminen opetuksessa

Interaktiivista valkotaulua pidetään olennaisena osana oppimisympäristöä. Haastattelututkimuksessa [15] opettajat olivat kertomuksissaan nostaneet esiin erityisesti interaktiivisen valkotaulun sijoittelun luokkahuoneessa, valkotaulun kosketuspinnan käytön tarjoamat mahdollisuudet, valkotaulun käytön vaikutuksen oppilaiden keskuudessa vallitsevaan työrauhaan, valkotauluun liittyvän opetusteknologian mahdollistamia ominaisuuksia sekä muun opetusteknologian vähenemisen luokkahuoneessa. Tässä luvussa käsitellään interaktiivisen valkotaulun opetusta tukevia ominaisuuksia sekä valkotaulun saamaa kritiikkiä. Myös opettajien toiveet mahdollisen lisäkoulutuksen sisällöstä käsitellään tässä luvussa.

3.1 Valkotaulun hyvät ominaisuudet

Tutkimukset [2] ovat osoittaneet, että interaktiiviselle valkotaululle vaiheittain ja yhteistyössä koko opetusryhmän kanssa tehdyn tuotoksen saaminen digitaaliseen muotoon ja jaettavaksi opetusryhmään kuuluvien oppilaiden kesken, antaa oppilaille paremman mahdollisuuden seurata opetusta. Tästä on enemmän hyötyä kuin siitä, että oppilaat kirjoittaisivat muistiinpanoja. Harlerin [5] mukaan interaktiivisen valkotaulun opetuksessa käyttämisen kannalta merkittävimmät hyödyt saavutetaan, kun interaktiiviselle valkotaululle kirjoitettu teksti tallennetaan ja tulostetaan. Tallentamisen avulla on mahdollista luoda kirjastoja jo opetetuista asiasisällöistä tulevaisuudessa hyödynnettäväksi.

Interaktiivisen valkotaulun kosketuspinta tuo opettajien mielestä [15] valkotaululla tapahtuvaan opetukseen tärkeää lisäarvoa. Kun opettajat olivat opetuksessaan tottuneet käyttämään interaktiivista valkotaulua, he eivät olleet halukkaita palaamaan aikaan, jolloin videotykin avulla heijastettiin tietokoneen näyttö valkokankaalle. Opettajien mielestä [24] interaktiivinen valkotaulu on hyvä opetuksen havainnollistamisväline. Opettajat kokivat myös, että ohjelmistoon liitettävä opetusmateriaali on helpommin saatavilla. Interaktiivinen valkotaulu ei ole pelkästään opettajan työväline vaan sitä voi käyttää myös oppilaat.

Opettajien mielestä [1] interaktiivinen valkotalu on hyödyllinen, koska sen avulla opettajan on mahdollista käyttää opetuksessaan useaa eri opetustekniikkaa ja useampaa opetusmateriaalin lähdettä. Opettaja pystyy paremmin havainnollistamaan opetettavaa asiaa interaktiivisella valkotaululla kuin perinteisellä liitutaalulla. Interaktiivinen valkotalu helpottaa tutkimukseen perustuvien tehtävien teettämistä. Abstraktien käsitteiden havainnollistaminen on helpompaa ja interaktiivinen valkotalu mahdollistaa monipuolisempien opetusmenetelmien hyödyntämisen. Interaktiivinen valkotalu tukee oppilaiden yksilöllistä oppimista. Myös oppilaiden välinen vuorovaikutus ja ymmärtäminen ovat paremmat perinteiseen liitutaaluun verrattuna.

Opettajien kokemuksen perusteella [15] interaktiivinen valkotalu on parantanut oppilaiden motivaatiota ja kasvattanut heidän innostustaan osallistua opetukseen. Oppilaat myös olivat innokkaampia tulemaan luokkahuoneen eteen työskentelemään valkotaululle. Interaktiivinen valkotaulun on todettu [19] vaikuttavan myönteisesti oppimistuloksiin. Sen avulla oppilaat keskittyvät paremmin oppitunnin kulkuun. He kokevat ymmärtävänsä opettavan asian paremmin, jos interaktiivisella valkotaululla opiskeltaessa käytetään kuvaa, ääntä tai piirretään. Jos opettaja käyttää havainnollistavaa opetustyyliä, sen on myös todettu vaikuttavan oppimistuloksien paranemiseen. Kun oppilaat kokivat opettajan osaavan käyttää interaktiivista valkotaulua, heidän mielestään opettaja oli valmistellut oppitunnin paremmin ja siten heidän mielestään opetus oli myös laadukkaampaa.

Jos opettaja hyödyntää [16] interaktiivista valkotaulua osana opetustaan, sen on todettu tehostavan kuurojen ja huonosti kuulevien oppilaiden oppimista. Jos opettaja käyttää [9] interaktiivista valkotaulua osana opetustaan, se parantaa eniten heikompien oppilaiden motivaatitasoa ja heidän sitoutumistaan oppimisprosessiin. Hyvin menestyvien oppilaiden keskuudessa vastaavaa muutosta ei ole havaittu. Interaktiivisen valkotaulun avulla [21] tuotetun opetusmateriaalin tallentamisen ja paperille tulostamisen on huomattu auttavan niitä oppilaita, jotka eivät itsenäisesti kykenisi tekemään omia muistiinpanojaan. Osa opettajista ja oppilaista saattaa saada yliherkkysoireita liitupölystä, joten heidän näkökulmastaan interaktiivisen valkotaulun käyttäminen opetuksessaan olisi mielekkäämpään kuin perinteisen liitutaalun käyttäminen.

Eräs opettaja mainitsee [29] haastattelututkimuksessa, että hänen mielestään oppitunneista on tullut ajankäytöllisesti tehokkaampia. Hän tallentaa interaktiiviselle valkotalulle kaiken oppitunnin aikana tarvitsemansa opetusmateriaalin. Täten häneltä ei kulu oppitunnista aikaa hukkaan, esimerkiksi oppikirjasta jonkun sivun etsimiseen. Jos oppituntiin tulisi tämän kaltaisia katkoksia, hänen mielestään se häiritsisi yläkoululaisten keskittymistä oppitunnin kulkuun. Myös oppitunnin suunnitteleminen on mielekkäämpää interaktiivisen valkotalun avulla. Jos opetusmateriaaliin tarvitsee tehdä muutoksia, opettaja pystyy nopeasti kesken oppitunnin tekemään tarvittavat muokkaukset ja tallentamaan ne tulevia oppimiskertoja varten.

Tutkimuksessa opettajat ovat todenneet [15] interaktiivisen valkotalun säästävän heidän työaikaansa. Opettajien mielestä ajankäytöllisesti oppitunneista on tullut tehokkaampia sekä oppituntien suunnitteluun ei mene heiltä enää niin paljon aikaa kuin ennen. Interaktiivisen valkotalun lisäksi opettajat kokivat valmiin verkko-opetusmateriaalin käyttämisen opetusta rikastavana ja monikanavaista opetusta tukevana ominaisuutena. Interaktiivinen valkotalu mahdollistaa monipuolisemman kontaktin opettajan ja opetusryhmän välille, koska opettaja voi helpommin liikkua luokkahuoneessa tai katsoa luokkahuoneen takaa oppilaiden työskentelyä valkotalulla.

3.2 Valkotalun huonot ominaisuudet

Interaktiivisen valkotalun opetuskäyttöön [24] voi liittyä teknisiä ongelmia, kuten esimerkiksi laitteen käynnistäminen ei välttämättä aina ole ongelmatonta. Opettaja joutuu käynnistämään myös tietokoneen ja dataprojektorin ennen interaktiivisen valkotalun käyttöönottamista. Opettajat kokivat, että laitteiden tai sovelluksien avaamiset ja vaihtamiset vievät paljon aikaa itse oppitunnista. Kuvankaappaustoiminnossa on myös ilmennyt ongelmia, koska se ei ollut toiminut tutkimukseen osallistuneen koulun jokaisessa interaktiivisessa valkotalussa. Opettajat kokivat interaktiivisen valkotalun liian suureksi kokonaisuudeksi luokkahuoneeseen.

Interaktiivisten valkotalujen sovellukset [24] eivät ole keskenään yhteensopivia. Aiemmin opetuskäytössä olleen interaktiivisen valkotalumerkin sovellukset eivät välttämättä toimi-

neet uudessa valkotalussa. Opettajat kokivat hankalaksi sen, että interaktiivisen valkotaulun toiminnot poikkesivat helpokäyttöisestä MS PowerPoint -esitysgraafiikkaohjelmasta. Opettajien mielestä interaktiivisia valkotauluja ei päivitetä riittävän usein ja valkotauluja täytyisi huoltaa nykyistä useammin. Lisäksi interaktiiviseen valkotauluun tarvitaan jatkuvasti kalibrointia, koska kynän ja valkotaulun yhteistyössä on ilmennyt ongelmia. Opettajat kokivat uuden asian opettelu työlääksi ja koulun verkkoyhteys ei ollut toiminut aina sujuvasti. Joidenkin opettajien mielestä uudet asennetut päivitykset sotkivat interaktiivisen valkotaulun käyttämistä opetuksessa. Interaktiiviselle valkotaululle kirjoittaessa kirjaimet eivät olleet selkeitä, piirtojärjestä saattoi tulla suttuinen ja valkotauluun saattoi jäädä varjoja. Myös osa interaktiivisista valkotauluista olisi voinut olla suurempikokoisia.

Kun interaktiivinen valkotaulu [15] oli uusi opetusteknologinen väline luokkahuoneessa, opettajat huomasivat sen lisäävän aktiivisuutta, liikettä ja työrauhaa oppilaidensa keskuudessa. Myöhemmin opettajat huomasivat, että työrauha säilyisi parempana opetusryhmän keskuudessa, jos useampi oppilas voisi käyttää interaktiivista valkotaulua yhtä aikaa. Isossa opetusryhmässä ei toiminut sellainen työskentelytapa interaktiivisella valkotaululla, jossa yksittäinen oppilas, esimerkiksi kävi kirjoittamassa tehtävän vastauksen valkotaululle, ja muut oppilaat seurasivat omilta paikoiltaan.

Pelho nosti pro gradu -tutkielmassaan [21] interaktiivisen valkotaulun hankintaan liittyvän näkökulman. Valkotaulun korkean hankintahinnan takia koulut saattavat pohtia sitä, onko interaktiivisen valkotaulun hankinta välttämätöntä. Opettajien pedagogisen tietotaidon taso opetusteknologian opetuskäytöstä yhdistettynä interaktiivisen valkotaulun hankintakuluihin sekä toimintaympäristökohtaisiin vaatimuksiin saattavat yhdessä olla kriittisinä tekijöinä, kun koulussa pohditaan interaktiivisen valkotaulun hankinnan järkevyyttä. Nämä edellä mainitut seikat yhdistettynä suomalaisten oppilaiden menestymiseen erinäisissä kansainvälisissä oppimistuloksia mittaavissa kilpailuissa saattavat aiheuttaa sen, että koulussa mietitään, onko interaktiivisen valkotaulun hankinta välttämätöntä vai pärjättäisiinkö koululla yhtä hyvin ilman interaktiivista valkotaulua.

Eräässä tutkimuksessa haastateltiin [30] lukion matematiikan opettajia. Tämän tutkimuksen perusteella opettajat eivät olleet kokeneet opetusteknologian, kuten esimerkiksi inter-

aktiivisen valkotaulun, käyttämisen helpottavan oppituntien pitämistä. Opettajien mielestä opetusteknologian käyttämisestä aiheutuva työmäärä on liian suuri suhteessa hyötyyn, jonka opetusteknologian käyttäminen heidän opetuksessaan voisi mahdollistaa. Opettajat kokivat opetusteknologian, kuten esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun, vieneen aikaa hukkaan ja hidastaneen opetusta. Tällöin opetettava asia saattoi hukkaa opetusteknologian alle tai sen opetuskäyttöön liittyviin ongelmiin. Lisähaasteita aiheutti myös opetusteknologian tarjoamat monipuoliset mahdollisuudet. Opettajat halusivat enemmän ohjausta ja malleja opetusteknologian soveltamiseen.

Muutamit opettajat ovat kokeneet [12] tieto- ja viestintäteknologiasta, kuten esimerkiksi interaktiivisesta valkotaulusta, olevan haittaa kemian opetuksessa. Heidän kokemuksiensa perusteella oppimateriaalin valmistaminen on muuttunut aiempaa hitaammaksi ja työläemmäksi. He myös kaipasivat perinteistä liitutaalua luokkahuoneeseensa, koska heidän mielestään se olisi hyödyllisempi kemian opetuksen kannalta. Heidän mielestään tieto- ja viestintäteknologia on liian suuressa suosiossa ja roolissa, kun pohditaan opetusvälineitä.

3.3 Koulutus

Interaktiivisen valkotaulun monipuoliseen hyödyntämiseen [24] opetuksessa, opettajat tarvitsivat lisäkoulutusta ja mahdollisesti myös tukea. Opettajat toivoisivat interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttämiseen liittyvän koulutuksen kohdentuvan paremmin opettajille kuin tietotekniikasta kiinnostuneille henkilöille. Koulutus koettiin liian nopeasti eteneväksi ja siitä ei jäänyt mieleen mitään konkreettista. Koulutuksen toivottiin olevan täsmällisempää koulutusta, koska joissakin kouluissa on opetuskäytössä erilaisia interaktiivisia valkotaulumerkkejä erilaisilla toiminnoilla. Koulutustilaisuudessa jaetuissa ohjeissa on ollut puutteita. Opettajat halusivat myös kaikkiin interaktiivisiin valkotaulumerkkeihin sopivan tukihenkilön, joka osaisi auttaa niin teknisten ongelmien kuin pedagogiikankin osalta.

Koulutuksen tai tukihenkilön puutteen takia interaktiivisen valkotaulun käyttäminen opetuksessa voi jäädä pelkästään perinteisten opetusvälineiden jatkeeksi. Opettajat opetuskäyttävät interaktiivista valkotaulua pääasiassa kuvan heijastamiseen tietokoneelta tai dokumenttikameralta. Nevala ja Paananen [19] huomasivat tutkimuksessaan, että opettajat eivät

hyödyntäneet riittävästi kuvan kaappaamista dokumenttikameralta ja tämän opetusmateriaalin jatkotyöstämistä yhdessä oppilaidensa kanssa. Opettajat eivät olleet omaksuneet osaksi opetustaan yhdessä oppilaidensa kanssa tuotetun opetusmateriaalin tallentamista verkko-oppimisympäristöön, jotta oppilaat olisivat voineet käyttää sitä itseopiskelumateriaalinaan.

Koulutuksesta saadut opit eivät opettajaa työssään pitkälle kannu, koska koulutus on ollut lähinnä teknistä koulutusta. Opettajalla itsellään täytyy olla innokkuutta ja aikaa perehtyä interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöön. Haastattelututkimukseen vastanneet [15] opettajat olivat perehtyneet itse tai kollegan avustuksella autenttiseen opetusmateriaaliin, koska koulutuksessa itse kouluttaja oli esitellyt vain valmiita ohjelmistoja. Leskinen on pohtinut pro gradu -tutkielmassaan syitä siihen, ettei koulutus vastaa opettajien tarpeisiin autenttisen oppimateriaalin osalta. Koulutustilaisuuksissa laitevalmistaja tai kustannusyhtiön edustaja on esitellyt heidän valmistamaa omaa tuotettaan. Yrityksen liikevaihdon kannalta ei olisi järkevää, jos opettajat hyödyntäisivät opetuksessaan ilmaisiksi myös kaikkien muiden valmistajien saatavilla olevia ohjelmistoja. Opettajilla ei ole juurikaan mahdollisuuksia, koulun muun arjen keskellä, jakaa omia ideoitaan interaktiivisen valkotaulun opetuskäytöstä muille saman koulun opettajille. Tämän takia opettajien ainoat mahdollisuudet ideoidensa jakamiselle ovat olleet koulutustilaisuudet ja internetin opetusmateriaalipankit.

Haastattelututkimukseen osallistuneet opettajat pitivät [28] tehokkaimpana kasvotusten tapahtuvaa vertaistukea eli informaalia vertaistukea. Se oli myös nopeampaa kuin interaktiivisen valkotaulun verkkoyhteisön tai opettajien omien Facebook-ryhmien kautta saatava vertaistuki. Informaalin vertaistuen huono puoli on se, että kysyttyä asiaa ei ehditä käymään sen syvällisemmin lävitse. Koululle on taloudellisempaa, jos heillä on vertaistukivastaava eli pedagoginen tukihenkilö. Hän käy opetusteknologiaan liittyvissä koulutuksissa. Hänelle maksetaan ylimääräistä siitä, että hän neuvoo koulussa muita opettajia, esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun opetuskäytössä, eli antaa vertaistukea muille opettajille. Hän voi myös järjestää muille opettajille koulutuksia. Näiden koulutusten huonona puolena pidettiin vapaaehtoisuutta, koska kaikki opettajat eivät tällöin saa samaa tietoa kuin muut opettajat liittyen esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöön.

Jo 2010-luvun taitteessa [13] on suositeltu, että jokaisessa koulussa olisi tieto- ja viestintätekniikan osaaja. Tämä henkilö koulutettaisiin vastaamaan niin teknisestä kuin pedagogisestakin opetuskäytön tuesta. Tällä suosituksella on haluttu varmistaa opettajien sekä heidän oppilaidensa tieto- ja viestintätekniologinen tuki. Tämän lisäksi suositellaan myös vertaistuen järjestämistä tieto- ja viestintätekniologian pedagogisen opetuskäytön tueksi. Pedagogisena vertaistukena olevaa henkilöä ei erikseen kouluteta vaan siihen voidaan valita opettajien keskuudesta joku. Tämän opettajan täytyy olla opetusteknologiasta innostunut ja hänen täytyy osata käyttää opetusteknologisia laitteita monipuolisesti.

Opettajille täytyisi tarjota [30] enemmän konkreettista teknistä ja pedagogista ohjausta. Siinä ei pitäisi keskittyä siihen, mitä opetustekniologian, kuten esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun, avulla voidaan tehdä. Pääpaino tässä ohjauksessa tulisi olla siinä, kuinka opetustekniologian opetuskäyttö tukee oppimistavoitteiden saavuttamista. Opettajat tarvitsisivat konkreettisia esimerkkejä siitä, miten ja mihin tarkoitukseen mitään opetustekniologiaa, kuten esimerkiksi interaktiivista valkotaulua voidaan käyttää opetuksessa. Opettajat tarvitsisivat myös konkreettisia neuvoja eri sovelluksista, joita voidaan käyttää opetuksessa interaktiivisen valkotaulun avulla. Tärkeintä tässä olisi se, että oppilaat saisivat tästä kaiken hyödyn irti interaktiivisen valkotaulun käyttöön liittyen.

4 Valkotaulun opetuskäytön mahdolliset haasteet

Pelho on koonnut pro gradu -tutkielmaansa [21] monia eri syitä, jotka nähdään opetusteknologian opetuskäytön haasteina. Nämä samat syyt liittyvät myös valkotaulun opetuskäytön haasteisiin. Näitä ovat psykologiat ja inhimilliset haasteet, sukupuolierot, pedagogiset haasteet ja ympäristön haasteet. Keväällä 2010 toteutettiin [20] rehtorikysely, joka lähetettiin kaikille yleissivistävän koulutuksen suomenkielisten oppilaitosten rehtoreille. Tämän kyselyn perusteella rehtorit pitivät suurimpina haasteina opettajien tietotekniikan käyttämiselle ajan puutetta, opetusteknologisten välineiden puutteellisuutta sekä tuen ja opettajien oman osaamisen puutteellisuutta. Näiden seikkojen lisäksi [26] myös interaktiivisen valkotaulun hinnalla saattaa olla vaikutuksensa siihen, miten paljon interaktiivista valkotaulua käytetään opetusteknologisena välineenä. Tässä luvussa käsittelen tarkemmin millaisia haasteita interaktiivisen valkotaulun opetuskäytössä voi tulla vastaan.

4.1 Psykologiset ja inhimilliset haasteet

Yksi opetusteknologian opetuskäyttöön oton haasteista on [6] joidenkin opettajien kokema opetusteknologiapelko. Tämä pelko on ilmennyt opettajan kielteisenä suhtautumisena opetusteknologiaa, niiden toimintaa ja mahdollisia vaikutuksia kohtaan. Tämän pelon seurauksena opettaja on voinut kokea ahdistusta, negatiivisia tunteita ja itsekritiikkiä opetusteknologian käyttötilanteissa tai opetuskäyttöä suunniteltaessa. Opetusteknologiapelon ja alkujännityksen syyksi [15] opettajat ovat maininneet sen, että ennen interaktiivisen valkotaulun luokkahuoneeseen hankkimista opettajilla ei ollut tietoa siitä, kuinka heidän tulisi hyödyntää interaktiivista valkotaulua osana omaa opetustaan. Opettajien kokema opetusteknologiapelko liittyy interaktiivisen valkotaulun tekniseen puoleen. Tätä pelkoa on lisännyt myös huoli opettajan omasta jaksamisesta ja interaktiivisen valkotaulun opetuskäytön opettelusta.

Riikosen pro gradu -tutkimuksessa [24] osa opettajista on kokenut interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttämisen hyvin ristiriitaiseksi, monimutkaiseksi tai epämiellyttäväksi. Eri luokkahuoneiden välillä kiertäneet opettajat olivat kokeneet, että heidän olisi täytynyt osata jokaisen luokkahuoneen erilaisien interaktiivisten valkotaulujen sovellukset. Eräs haastat-

telututkimukseen vastanneista opettajista [29] oli kokenut, ettei interaktiivinen valkotalu sovellu muistiinpanojen kirjoittamiseen. Hänen mielestään tietokoneella tehdyt muistiinpanot olivat tulleet valkotalulle liian nopeasti. Kun opettaja kirjoittaa muistiinpanot käsin liitutaalulle yhtä aikaa oppilaidensa kanssa, silloin hänen mielestään oppilaiden on helpompi seurata opetuksen etenemistä.

Osa opettajista on [20] kokenut, ettei heille ole riittävästi aikaa ottaa haltuun uutta opetusteknologiaa. Heiltä puuttuu myös valmiuksia opetusteknologian opetuskäyttöön ottamisessa. Joidenkin opettajien mielestä tietotekniikan käyttäminen osana opetusta vie enemmän aikaa kuin jos tietotekniikkaa ei käytettäisi ollenkaan opetuksessa. Jos opettaja oli kokenut epäonnistumista opetusteknologian opetuskäytössä, hän ei ollut enää innokas käyttämään sitä uudelleen osana omaa opetustaan. Nämä edellä esitetyt syyt vaikuttavat interaktiivisen valkotalun monipuoliseen opetuskäyttöön ja opettajan innokkuuteen luoda omaa opetusmateriaalia oppitunneillaan.

Haaparanta on tutkinut [4] opettajien opetusteknologia-asenteen yhteyttä opettajien työhyvinvointiin ja työuupumukseen. Hän jakaa opettajat kolmeen eri ryhmään: muutosvastarintaisiin opettajiin, hyvin jaksaviin kehittäjiin ja uupuneisiin opettajiin. Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan lähemmin näitä ryhmiä.

4.1.1 Muutosvastarintaiset opettajat

Muutosvastarintaisien opettajien ryhmään kuuluvat opettajat [4] eivät olleet sen enempää väsyneempiä tai uupuneempia kuin kahteen muuhun ryhmään kuuluvat opettajat. He jaksivat tehdä työtään kohtuullisen hyvin, mutta he eivät kokeneet työssään ns. flow-ilmiön tyyppisiä kokemuksia. Heidän mielestään työ on haastavaa, mutta ei kuitenkaan ylitsepääsemätöntä. He saivat tekemästään työstä palautetta ja jaksivat päivittäisessä työssään kohtuullisen hyvin. Opettajana työskenteleminen ei ollut heille intohimo vaan lähinnä rutiini. Koulu oli heille pelkästään työpaikka, eivätkä oppilaat tai koulu itsessään herättänyt heissä mitään intohimoja. Nämä opettajat kokevat opetusteknologisen muutoksen turhana, koska asiat ovat jo nyt kohtuullisen hyvin. Tähän ryhmään kuuluvien opettajien mielestä

vanhat rutiinit ovat toimivia ja tehokkaita. Opetusteknologia koetaan lähinnä rutiineja sotkevaksi tekijäksi, koska päivittäiset rutiinit ovat toimineet aina mallikkaasti.

Jotkut tämän ryhmän opettajista [4] osaavat käyttää opetusteknologiaa ja toiset eivät osaa. Suurin osa on sitä mieltä, että opetusteknologia on opetuskäytössä jokseenkin hyödytön työväline. Näillä opettajilla on matala opetusteknologia-asenne. Suurin osa naisopettajista kuului tähän ryhmään ja heidän määrä tässä ryhmässä on suurempi kuin miesopettajien määrä. Tutkimuksessa havaittiin, että noin 40 vuoden iästä eteenpäin opettajien muutosvastarinta opetusteknologiaa kohtaan kasvaa tasaisesti. Tähän ryhmään kuuluu suunnilleen yhtä paljon niin luokan- kuin aineenopettajiakin.

4.1.2 Hyvin jaksavat kehittäjät

Tutkimukseen osallistuneista opettajista [4] suurin osa kuuluu hyvin jaksavien kehittäjien ryhmään. He jaksavat työssään varsin hyvin. Kahteen muuhun ryhmään verrattuna tämän ryhmän opettajat kokevat selviytyvänsä opettajan työstä muita opettajia jonkin verran paremmin. He saavat tekemästään työstä muita opettajia useammin palautetta ja lisäksi heillä on selkeämmät tavoitteet työllensä kuin muilla opettajilla. Nämä opettajat kokevat useammin ns. flow-ilmion tyyppisiä kokemuksia opetustyössään kuin kahden muun ryhmän opettajat. Muihin verrattuna he ovat vähemmän väsyneitä ja kyynisiä. He ovat asennoituneet äärimmäisen positiivisesti opetusteknologian käyttöön omassa opetuksessaan. Heidän mielestään heidän omat opetusteknologiset taitonsa ovat hyvät. He myös ajattelevat, että opetusteknologia on hyvä tai erittäin hyvä työväline osana opetusta. Tähän ryhmään kuuluvilla opettajilla on myös korkea opetusteknologia-asenne. Suurin osa miesopettajista kuului tähän ryhmään ja heidän määrä oli suurempi kuin naisopettajien määrä. Tähän ryhmään kuuluu lähinnä nuoria opettajia ja iän karttuessa heidän määränsä tässä ryhmässä vähenee. Tähän ryhmään kuuluu enemmän luokan- kuin aineenopettajia.

4.1.3 Uupuneet opettajat

Uupuneiden opettajien ryhmään kuuluvat opettajat [4] ovat väsyneempiä kuin muut opettajat. Tämän ryhmän opettajat saavat muita vähemmän palautetta tekemästään työstä. Muihin

ryhmiin verrattuna he kokevat enemmän vaikeita ongelmia työssään. Nämä opettajat kokevat jonkin verran ns. flow-tyyppisiä kokemuksia opetustyössään. He ovat asennoituneet melko positiivisesti opetusteknologian opetuskäyttöön. Tähän ryhmään kuuluvat opettajat kokevat itsensä muita useammin väsyneiksi ja he eivät luota omaan kykyihinsä. He uskovat kehittämisen olevan hyödyllistä ja uuden opetusteknologian olevan tarpeellista kouluissa. Kuitenkaan kiireen vuoksi he eivät jaksaneet panostaa uuden opetusteknologian opetuskäytön harjoitteluun. Tämä opettajaryhmä on aiemmin kuulunut hyvin jaksaviin kehittäjiin, mutta uupumus ja heikentynyt käsitys omista taidoista on vaikuttanut heidän työmotivaatioonsa. Tähän ryhmään kuuluu enemmän miehiä kuin naisia. Tutkimuksen mukaan uupumus korostui yli 50 vuotiaiden ikäryhmässä, mutta nuorempien opettajien keskuudessa tähän uupuneiden ryhmään kuuluminen oli tasaisempaa. Tähän opettajaryhmään kuuluu enemmän aineen- kuin luokanopettajia.

4.2 Sukupuolierot

Sukupuolten välillä ei ole huomattavaa [25] eroa opetusteknologian opetuskäytössä. Sen sijaan selvempi ero havaittiin, kun opettajilta kysyttiin hyödyntävätkö he opetusteknologiaa suunnitellessaan oppituntejansa. Tutkimukseen osallistuneista naisista 47 % käytti opetusteknologiaa jokaista oppituntiansa suunnitellessaan, mutta miehistä vain 16 % teki samoin. Sukupuolten välinen ero tasoittui huomattavasti, kun kysyttiin opetusteknologian käyttöä oppituntien suunnittelussa edes kerran viikossa. Naisista 79 % ja miehistä 67 % käytti opetusteknologiaa ainakin kerran viikossa oppituntiansa suunnitteluun.

Kolu on tutkinut [7] aineenopettajaopiskelijoiden asenteita ja opetuskäyttötaitoja tieto- ja viestintäteknologiaa, kuten esimerkiksi interaktiivista valkotaulua, kohtaan. Hän ei havainnut oleellisia eroja sukupuolten välillä opetusteknologian opetuskäytön osaamisessa, opetuskäyttökokemuksissa tai opetusteknologian opetuskäytön toiveissa. Selkeämmin erot olivat havaittavissa oppiaineryhmien kesken.

Haaparanta [4] huomasi tutkimuksessaan, että sukupuolten välillä oli eroa opetusteknologia-asenteessa. Miesopettajat arvioivat opetusteknologian opetuskäytön oppimisenäkökulmasta tärkeämmäksi kuin naisopettajat. Miesopettajat olivat selkeämmin sitä mieltä, että

opetusteknologialla on vaikutusta oppilaiden oppimisen laatuun. He myös kokivat opetusteknologian opetuskäytön helpommaksi kuin naisopettajat, joten miesopettajat ottivat helpommin opetusteknologian osaksi omaa opetustaan.

4.3 Pedagogiset haasteet

Opettajat ovat kokeneet [20] ongelmallisiksi sen, että oppituntien suunnitteluun menee enemmän aikaa kuin ennen. Opettajalla kuluu paljon aikaa internetistä sopivan opetusmateriaalin etsimiseen. Kaikki materiaali ei internetissä kuitenkaan säily iäisyyttä, minkä opettajat ovat myös kokeneet ongelmalliseksi.

Opettajat kokivat ongelmaksi myös [30] omat opetusteknologian käyttötaitonsa, koska he olivat tyytymättömiä koulun atk-tukeen. Tämän lisäksi opettajat kokivat hankalaksi heidän opetusteknologisten tietojen ja taitojen hankkimisen sekä ylläpitämisen. Opetusteknologian, kuten esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun, opetuskäytöstä puuttui selkeä päämäärä. Opettajat kokivat pedagogiset taitonsa riittämättömiksi ja toivoivat malleja opetusteknologian opetuskäytöstä.

Opettajat ovat kokeneet [24] interaktiivisen valkotaulun käyttämisen opetuksessaan turhauttavana, koska laite ei ole toiminut kuten opettaja olisi halunnut. Opettajat ovat myös kokeneet, etteivät he ole osanneet hyödyntää interaktiivista valkotaulua opetuksessaan oikealla tavalla, mikä on osaltaan vaikuttanut opettajien turhautumiseen. Opettajat kuitenkin olivat odottaneet [15] interaktiivisen valkotaulun pedagogisesti monipuolistavan heidän opetustaan. Opettajat ajattelivat interaktiivisen valkotaulun myös jokseenkin helpottavan opettajan työtä, kun opettaja on ensin harjoitellut käyttämään interaktiivista valkotaulua oikealla tavalla.

Tutkimuksen mukaan [7] valmistuvilla aineenopettajaopiskelijoilla on heikot taidot interaktiivisen valkotaulun opetuskäytön osalta. Kyselytutkimukseen vastanneista opiskelijoista yli puolet osasi käyttää interaktiivista valkotaulua heikosti tai ei laisinkaan. Suurimmalla osalla kyselytutkimukseen vastanneista opiskelijoista oli hyvin vähän tai ei laisinkaan opetuskäyttökokemuksia interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöön liittyen. Siitäkin huolimatta, ettei opiskelijoiden interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttötaidot olleet kovin hy-

vällä tasolla, he toivovat käyttävänsä tulevaisuudessa interaktiivista valkotaulua osana omaa opetustaan. Peräti 65 % opiskelijoista toivoi käyttävänsä interaktiivista valkotaulua opetuskäytössään säännöllisesti tai usein.

Korhonen tutki pro gradu -tutkielmassaan [8] opettajien interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttötaitoja. Hän jakaa tutkimuksessaan opettajat kolmeen ryhmään interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttäjinä. Ensimmäisen ryhmän opetuskäyttäjistä hän käyttää nimitystä aloittelijat. Toisen ryhmän opetuskäyttäjiä kutsutaan kokeilijoiksi ja kolmannen ryhmän opetuskäyttäjiä kutsutaan ideoiviksi opettajiksi.

4.3.1 Aloittelijat

Korhosen mukaan [8] aloittelijoihin kuuluvien opettajien interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttö on aika yksinkertaista. Tähän ryhmään kuuluvat opettajat hyödyntävät interaktiivista valkotaulua opetuksessaan esittämiseen ja havainnollistamiseen, yksinkertaisiin yksilö- ja yhteisharjoituksiin, valmiiden opetusmateriaalien hyödyntämiseen ja opettajajohtoiseen opetukseen.

Alkuhaastattelussa [8] näiltä aloittelijoihin kuuluvilta opettajilta kysyttiin heidän interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöään ja pedagogisia opetuskäytäntöjään. He kuvailivat interaktiivisen valkotaulun korvaavan piirtoheitin kalvon ja valkotaulun toimivan perinteisen liitutaulun korvaajana. Heidän mielestään interaktiivinen valkotaulu sopii muilta opettajilta saatujen opetusmateriaalien tai kirjasta kopioitujen tehtävien tekemiseen. Heidän mielestään interaktiivinen valkotaulu soveltuu paritehtäviin, kahden kynän kisailuihin ja oppimispelien pelaamiseen.

He myös auttoivat [8] omien kykyjensä mukaan muita opettajia ja saivat usein naapuriluokan opettajilta apua. He olivat tallentaneet omat lehtiönsä koulun omalle verkkoasemalle muita opettajia varten, mutta he kokivat silti olevansa alkutaipaleella interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöönottamisen suhteen.

Tähän aloittelijoiden ryhmään [8] kuuluvien opettajien mielestä interaktiivinen valkotaulu sopii parhaiten tutkivaan ja ongelmalähtöiseen oppimiseen. Matematiikan oppitunneilla

interaktiivinen valkotaulu soveltuu parhaiten murtolukujen tunnistamiseen, harjoitteluun ja luokitteluun.

4.3.2 Kokeilijat

Korhosen mukaan [8] kokeilijoihin kuuluvien opettajien interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttö on hiukan monipuolisempaa kuin aloittelijoiden. Tähän ryhmään kuuluvat opettajat kokeilevat uusia opetuskäyttötapoja ja ohjaavat oppilaiden työskentelyä usein taustalta. Kuitenkaan Korhosen tutkimuksessa yksikään opettaja ei suoraan kuulunut tähän kokeilijoiden ryhmään.

4.3.3 Ideoijat

Korhosen mukaan [8] ideoijiin kuuluvien opettajien interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttö on todella monipuolista. Tähän ryhmään kuuluvat opettajat ideoivat ja kokeilevat yhdessä muiden opettajien kanssa uusia opetuskäyttötapoja. He myös jakavat opetusryhmänsä usein pienempiin ryhmiin ja ohjaavat itse työskentelyä taustalta.

Alkuhaastattelussa [8] näiltä ideoijiin kuuluvilta opettajilta kysyttiin heidän interaktiivisen valkotaulun opetuskäyttöään ja pedagogisia opetuskäytäntöjään. Heidän mielestään interaktiivinen valkotaulu sopii ryhmätöiden ja hankalien ongelmien yhdessä ratkaisemiseen. He käyttivät opetuksessaan interaktiivista valkotaulua myös verkkolehden toimittamiseen tai ajatuskarttojen tekemiseen yhdessä oppilaidensa kanssa. He hyödynsivät omassa opetuksessaan interaktiivisen valkotaulun vastausjärjestelmää eli he laittoivat oppilaat äänestämään kapuloilla. Jos opetusryhmän jakoi puoliksi, interaktiivista valkotaulua pystyi hyödyntämään monenlaiseen yhteiskäyttöön. Opettajat hyödynsivät interaktiivista valkotaulua myös tutkivaan oppimiseen, oppilaiden osallistamiseen ja Google Earthin sekä digikarttojen opetuskäyttöön.

He myös [8] kehittivät ja jakoivat aktiivisesti omaa osaamistaan sekä itse tuottamia opetusmateriaalejaan omalla koulullansa. Eräs tämän ryhmän opettajista jakoi itse tekemänsä opetusmateriaalia myös verkkoyhteisössä. Toinen tämän ryhmän opettaja toimi tämän lisäksi myös verkkopedagogisena tukihenkilönä.

Tähän ideoijien ryhmään [8] kuuluvien opettajien mielestä interaktiivinen valkotaulu soveltuu parhaiten äänestämiseen kapuloilla, koska tällä tavoin myös passiiviset oppilaat saadaan mukaan oppituntityöskentelyyn. Tämän lisäksi interaktiivinen valkotaulu sopii myös oppilaiden motivaation kasvattamiseen, heidän aktivoimiseensa ja osallistamiseensa oppituntityöskentelyssä.

4.4 Ympäristön haasteet

Opettajat kokevat [20] suurena haasteena opetusteknologisten laitteiden toimimattomuuden. Opettajat ovat kokeneet ongelmallisiksi myös hitaat internet yhteydet ja niistä johtuvat tehtävien latautumisajat. Tekniset ongelmat ovat aiheuttaneet oppilaille turhaa työtä. Langattoman internet yhteyden kaaduttua oppilaiden tekemiä töitä oli kadonnut kokonaan. Tämän takia oppilaat olivat joutuneet aloittamaan työskentelynsä alusta asti. Myös järjestelmässä esiintyneiden teknisten ongelmien takia oli oppilaiden töitä kadonnut. Tekniset haasteet saattavat turhauttaa niin oppilaita kuin opettajaakin. Tämän takia opettaja saattaa suosia oppitunneillansa enemmän perinteisiä oppikirjoja ja vihkoja kuin sähköistä opetusmateriaalia.

Tekniset ongelmat, kuten esimerkiksi toimimattomat verkko yhteydet, välineet ja lähituki, saattavat [13] aiheuttaa sen, ettei opettaja hyödynnä tieto- ja viestintäteknologiaa omassa opetuksessaan ollenkaan. Nämä tekniset ongelmat on nähty tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytön leviämisen esteenä suomalaisissa kouluissa. Jos opettaja kokee, ettei opetusteknologiset välineet ole helppokäyttöisiä, luotettavia ja toimintavarmoja, he jättävät hyödyntämättä näitä välineitä omassa opetuksessaan.

Oppitunnin kesto aika vaikuttaa [20] myös opettajien innokkuuteen hyödyntää opetusteknologiaa. Opettajat eivät halunneet tuhlaata aikaa oppitunnistaan opetusteknologisten välineiden toimimattomuuden selvittämiseen. Oppilaat turhautuvat odotellessaan, jos opettajan aika menee interaktiivisen valkotaulun laiteongelmien selvittämiseen. Opettajan taidot eivät välttämättä riitä ongelmien korjaamiseen.

Koululla vallitseva ilmapiiri opetusteknologiaa kohtaan [28] vaikuttaa siihen, miten paljon opettajat käyttävät opetusteknologiaa työssään. Koululla vallitseva hyvä ilmapiiri lisäsi

opettajien vertaistuen määrää. Opettajat uskalsivat pyytää apua, esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun opetuskäytössä, jos koulussa oleva ilmapiiri oli opetusteknologia myönteinen. Tämän myönteisen ilmapiirin täytyi olla koko koulussa, koska muuten opetusteknologian opetuskäyttö oli vähäistä. Myös rehtorilla on valtaa opetusteknologian opetuskäytössä tai siinä, ettei opetusteknologiaa hyödynnetä opetuskäytössä. Jos rehtori on opetusteknologia-orientoitunut, opettajat käyttävät enemmän opetusteknologiaa työssään ja koulun opetusteknologia-asiat ovat paremmat kuin jossain toisessa koulussa. Opettajat hyödynsivät enemmän opetusteknologiaa ja koululta saatavaa vertaistukea, jos he kokivat saavansa myös rehtorilta tukea.

Eräässä haastattelututkimuksessa [30] opettajat mainitsivat käytettävyyteen liittyviä ongelmia, kuten esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun toimimisen epävarmuuden. Opettajat toivoivat laadukkaita ja nopeakäyttöisiä sovelluksia, joissa pystyttäisiin keskittymään matematiikan opiskeluun eikä huomio kiinnittyisi liikaa sovelluksen käyttöön. Opettajat olisivat halunneet itse vaikuttaa millaisia opetusteknologisia välineitä ja millaiset opetusolosuhteet heillä on käytettävissään. He kokivat ongelmaksi opetusteknologian asettamisen etusijalle, koska he olisivat halunneet säilyttää tussitaulun luokkahuoneessaan. Opettajien mielestä resursseja ei pitäisi kohdistaa liikaa opetusteknologian hankintaan, jos sen takia joudutaan säästämään mm. luokkakoon suuruudessa tai taulutussien määrässä. Opettajat kokivat opetuskäyttöä rajoittavana tekijänä sekä mahdollisuuksien moninaisuuden että ajan puutteen. Kursseilla olevat kiireiset aikataulut heikentävät opettajien mahdollisuuksia tehdä uusia opetuskokeiluja, esimerkiksi interaktiivista valkotaulua hyödyntäen. Opettajien mielestä heillä ei ole aikaa perehtyä kunnolla opetusteknologian opetuskäyttöön.

5 Luonnontieteiden opetusta tukevat ominaisuudet

Peruskoulun matematiikan opetuksen [11] pedagogista ajattelua ja mallia tulisi uudistaa. Kuparin ym. mielestä oppimismotivaatio olisi tuotava opetussuunnitelman sivuilta oppimistavoitteiden keskiöön myös käytännön opetuksessa. Opetuksessa tulisi huomioida aiempaa paremmin erilaisten oppijoiden tarpeet. Opettajan pitäisi luoda avoin ja kannustava ilmapiiri opiskeluun, jossa virheistä pystyttäisiin oppimaan yhdessä. Opettajan täytyisi etsiä oppilaiden vahvuuksia, esimerkiksi erilaisia oppimistehtäviä hyödyntäen, ja antaa oppilaille mahdollisimman usein myönteistä palautetta. Opetuksessa tulisi ottaa käyttöön nykyistä monipuolisempia lähestymistapoja ja pedagogisia ratkaisuja, kuten esimerkiksi erilaiset oppimispelit. Opetusta suunniteltaessa täytyisi ottaa huomioon myös tutkiva oppiminen, esimerkiksi luonnontieteissä erilaisten tutkimustehtävien avulla. Opetuksesta täytyisi tehdä aiempaa konkreettisempaa ja opittu asia pitäisi liittää arkielämään. Interaktiivisia valkotauluja ja muuta opetusteknologiaa tulisi hyödyntää opetuksessa tehokkaasti. Opetuksessa tulisi pyrkiä löytämään oppilaiden yhteisiä opiskelumuotoja. Tässä kappaleessa käydään läpi opettajien ja oppilaiden kokemuksia interaktiivisen valkotaulun opetuskäytöstä luonnontieteiden oppitunneilla.

5.1 Kokemuksia luonnontieteiden opetuksesta

Tähän lukuun on koottu opettajien kokemuksia interaktiivisen valkotaulun käytöstä matematiikan ja kemian oppitunneilla. Matematiikan yleisopetusryhmässä opettajasta riippuen valkotaulua on käytetty joko vain heijastuspintana tai parhaimmillaan hyvin monipuolisesti. Matematiikan pienryhmä opetuksessa oppimispelit nousivat tärkeään asemaan. Kemian oppitunneilla valkotaulua käytettiin monipuolisesti havainnollistamaan kemian ilmiöitä. Opettajat ovat havainneet, että valkotaulun käyttö on harjaannuttanut oppilaiden välisiä vuorovaikutustaitoja sekä käytöstapoja, kuten esimerkiksi oman vuoron odottamista.

5.1.1 Matematiikka

Mononen kertoo [18] kuinka Meidän koulu 3.0 -hankkeen avulla tuli mahdollisuus hankkia Prometheanin interaktiivinen valkotaulu erityisopetuksen pienluokkahuoneeseen. Matematiikan oppitunneilla interaktiivista valkotaulua on hyödynnetty pelaamiseen. Oppilaat ovat päässeet pelaamaan joko pareittain tai sitten koko ryhmänä yhtä aikaa interaktiivisella valkotaululla. Mononen on havainnut, että pelaaminen on mahdollistanut opettajan ohjauksen ja kysymysten asettelun pelitilanteessa. Opettaja on voinut kysyä oppilailta, esimerkiksi kuinka lasku kannattaisi ratkaista. Pelaaminen on myös mahdollistanut oppilaiden välisen keskustelun ja yhteistoiminnan pelitilanteessa. Lisäksi ryhmälle tärkeät sosiaaliset taidot, kuten esimerkiksi oman vuoron odottaminen tai asiallinen keskustelu ja kommentointi, ovat harjaantuneet pelien ja harjoitusten avulla. Pelit ovat olleet erittäin motivoivia ja jotkut oppilaat ovat laskeneet enemmän laskuja pelitilanteessa interaktiivisella valkotaululla kuin jos sama aika olisi käytetty oppikirjan tehtävien laskemiseen.

Mononen lisää [18] vielä hyväksi puoleksi sen, että interaktiivisen valkotaulun avulla oppilaat on saanut heti mukaan uuden asian opiskeluun. Oppilaat ovat myös halunneet tulla itse toimimaan interaktiivisella valkotaululla. Huonoksi puoleksi Mononen mainitsee tehtävät, joissa pitäisi näppäimistön avulla kirjoittaa, koska interaktiivisella valkotaululle saatava näppäimistö on niin pieni.

Matematiikan oppitunneilla opettajat käyttivät [25] interaktiivista valkotaulua kotitehtävien tarkastamiseen ja uuden asian opettamiseen. Interaktiivista valkotaulua käytettiin opetuksessa lähinnä heijastuspintana, johon dataprojektorin avulla heijastettiin tietokoneen näyttö. Opettajat näyttivät internetistä joko opittavaan aiheeseen liittyviä videoita tai sähköisiä oppikirjan materiaaleja. Opettajat käyttivät samaa opetusmateriaalia myös seuraava vuonna.

Toisessa tutkimuksessa haastatellut opettajat [30] olivat käyttäneet interaktiivista valkotaulua monipuolisemmin. He olivat hyödyntäneet interaktiivista valkotaulua muistiinpanojen kirjoittamiseen ja kuvien piirtämiseen. He olivat myös teettäneet lisäharjoituksia, näyttäneet etälukion sivuja ja muuta mielenkiintoista aiheeseen liittyvää opetusmateriaalia. He olivat tallentaneet interaktiivisen valkotaulun avulla tehdyn opetusmateriaalin Moodle

verkko-oppimisympäristöön ja Facebook-yhteisöpalveluun, mistä muiden käyttäjien oli mahdollista ladata ne omaan käyttöönsä.

Opettajat käyttävät [14] satunnaisesti oppimislejää matematiikan oppitunneilla. Haastattelutkimuksessa opettajilta kysyttiin perusteluita oppimislejien käyttämiseen. Tärkeimmäksi syyksi nousi jo opitun asian kertaaminen. Toiseksi tärkein perustelu oli oppilaiden motivoiminen opiskeltavaan asiaan. Kolmanneksi tärkein perustelu oli eriyttävä opetus eli oppimisvaikeuksista kärsivät oppilaat saavat matematiikan oppitunnista enemmän irti oppimislejien avulla. Muita syitä oppimislejien käyttämiseen olivat oppituntien keventäminen, elämyksellisen ilmapiirin luominen, tietojen ja taitojen yhdistäminen sekä yksittäisen asian havainnollistaminen. Osa opettajista oli kehittänyt itse tai yhdessä oppilaidensa kanssa oppimislejää, joita hyödynsivät matematiikan oppitunneilla. Muutamat opettajat olivat luoneet kokonaan uusia oppimislejää yhdistelemällä interaktiivisen valkotaulun ja perinteisiä lejää.

5.1.2 Kemia

Ursinin haastattelema opettaja [29] kertoi interaktiivisen valkotaulun käyttökokemuksistaan kemian oppitunneilla. Hänen mielestään kuvien, värien ja animaatioiden hyödyntäminen on helppoa, mikä tukee opetuksen havainnollistavuutta. Varsinkin Youtubesta löytyvät valmiit animaatiot, kuten esimerkiksi kemiillisen reaktion havainnollistaminen, ovat olleet äärettömän hyödyllinen osa opetusta. Interaktiivisen valkotaulun koetaan myös helpottavan kemian työhöjden ymmärtämistä yläkoululaisten keskuudessa. Tällöin oppilas havaitsee selkeiden kuvien ansiosta, mitä työvälineitä tarvitaan ja osaa hakea tarvittavat työvälineet.

Interaktiivista valkotaulua [12] voidaan hyödyntää myös molekyyli mallien tutkimiseen kemian oppitunneilla. Valmistellessaan oppituntia opettaja voi hyödyntää visualisointiohjelmaa, jolla hän tekee molekyyli mallit valmiiksi. Oppitunnilla voidaan interaktiivisen valkotaulun avulla hyödyntää tätä visualisointiohjelmaa, jolloin molekyyli malli voidaan muuttaa kaksiulotteisesta mallista kolmiulotteiseen malliin sekä molekyyli mallia voidaan pyörittää interaktiivisen valkotaulun pinnalla. Kolmiulotteinen molekyyli malli antaa tietoa molekyylin rakenteesta ja muodosta. Tällaisessa opetustilanteessa opettaja voi hyödyntää

osallistavaa pedagogiikkaa, jossa painotetaan vuorovaikutuksellista toimintaa opettajan ja oppilaiden välillä.

Eniten opettajat hyödyntävät [12] interaktiivista valkotaulua teorian opettamiseen. He ottavat kuvakaappauksia Internetistä löytyvästä sähköisesti opetusmateriaalista ja tekevät omia merkintöjään niihin. Opettajat myös kierrättävät tekemiään muistiinpanojaan hyödyntämällä niitä taas seuraavana lukuvuonna. Valkotaululle heijastetaan kokeellisen kemian työohjeet, kotitehtävien tehtävänannot ja ratkaisut sekä kertaustehtävät. Jotkut opettajat antavat myös oppilaiden käydä tekemässä tehtäviä interaktiiviselle valkotaululle. Tämän lisäksi valkotaulun avulla myös katsotaan myös videoita, pelataan oppimislejää sekä pyöritellään kemiallisia malleja. Osa opettajista on järjestänyt myös kilpailuja, esimerkiksi kemiallisista merkeistä, interaktiivisella valkotaululla. Jotkut opettajat ovat tehneet yhdessä oppilaidensa kanssa käsittekarttoja tai käyttäneet interaktiivista valkotaulua keskustelutehtävien apuvälineenä. Mittausautomaatiolaitte voidaan yhdistää tietokoneeseen, jolloin mittausautomaatiolaitteen näyttö saadaan näkyviin interaktiiviselle valkotaululle. Tätä voidaan hyödyntää, kun tutkitaan pH-arvon muutosta happo-emäs-titrauksen aikana.

5.2 Oppilaiden kokemuksia

Tähän lukuun on koottu oppilaiden kokemuksia interaktiivisen valkotaulun käytöstä kemian oppitunneilla. Oppilaat ovat maininneet hyviksi puoliksi tehokkaamman ajankäytön ja visuaalisuuden lisääntymisen kemian oppitunneilla. Huonoiksi puoliksi on mainittu tekniset ongelmat ja opettajin osaamattomuuden valkotaulun käyttöön liittyen.

5.2.1 Hyvät puolet

Kemian oppimisen kannalta yläkoululaiset pitivät [29] interaktiivisen valkotaulun hyvänä puolena visuaalisuuden lisääntymisen, esimerkiksi kuvien ja videoiden esittäminen sekä värien monipuolisemman käytön. Oppilaat kokivat interaktiivisen valkotaulun mahdollistavan tehokkaamman ajankäytön. Oppilaat pitivät erityisesti siitä, että opettajan oli mahdollista suunnitella kemian oppitunnit valmiiksi interaktiiviselle valkotaululle. Oppilaat

pitivät myös hyvänä asiana interaktiivisen valkotaulun monipuolisuutta ja internetin tarjoamia mahdollisuuksia opetuksen monipuolistamisessa.

5.2.2 Huonot puolet

Oppilaat pitivät [29] kemian oppimisen kannalta interaktiivisen valkotaulun huonoimpana puolena ajoittaisia teknisiä ongelmia. Oppitunnin alussa interaktiivinen valkotaulu ei välttämättä käynnistynyt halutulla tavalla. Interaktiivinen valkotaulu saattoi myös lakata toimimasta kesken oppitunnin tai sen toiminta saattoi hidastua opetusta häiritsevällä tavalla.

Oppilaat kokivat [29] kemian oppimista hankaloittavan myös käsin interaktiiviselle valkotaululle kirjoitetun tekstin vaikeaselkoisuuden. Oppilaat toivoivat parannusta opettajien interaktiivisen valkotaulun käyttötaitoihin, koska kaikki opettajat eivät osaa käyttää interaktiivista valkotaulua.

6 Yhteenveto

Interaktiivisesta valkotaulusta on tullut osa isompaa opetusteknologista kokonaisuutta. Tässä luvussa on vastattu johdanto kappaleessa esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

6.1 Mitä hyötyä interaktiivisesta valkotaulusta on opetuksen kannalta?

Opettajien opetusteknologiset käyttötaidot vaikuttavat opetuksen laatuun ja sitä kautta myös oppimistuloksiin. Opetusteknologian käytön laatu ja määrä voivat eriarvoista oppilaita, jos tehtäisiin laajempaa tutkimusta esimerkiksi koko Suomen alueella. Parhaassa tapauksessa jos opettaja käyttää interaktiivista valkotaulua monipuolisesta osana opetusta, sen käyttö tukee kaikenlaisia oppijoita ja eri oppimistyyplejä. Siitä on apua myös vuorovai-
kutustaitojen ja käytöstapojen, esimerkiksi oman vuoron odottamisen, harjoittelussa. Huonoimmassa tapauksessa interaktiivinen valkotaulu voi jäädä pelkän liitutaulun korvikkeeksi tai opettaja jättää käyttämättä valkotaulua opetuksessaan.

Luonnontieteiden opetuksessa interaktiivisesta valkotaulusta ei ole saatua kaikkea hyötyä irti. Parhaimmillaan valkotaulu voisi auttaa niitä oppilaita, joilla on hahmottamisongelmia. Myös oppilaiden innostus luonnontieteitä kohtaan voisi kasvaa, jos interaktiivista valkotaulua käytettäisiin monipuolisesti.

6.2 Mitä haittaa interaktiivisesta valkotaulusta on opetuksen kannalta?

Jos interaktiivisen valkotaulun käytössä ilmenee usein teknisiä ongelmia, niiden selvittäminen vie turhaan opettajan aikaa tärkeän asian opettamisesta. Tämä saattaa aiheuttaa levottomuutta varsinkin yläkoulun oppilaissa. Luokan työrauha muuttuisi paremmaksi, jos interaktiivisella valkotaululla pystyisi työskentelemään useampi oppilas samaan aikaan. Osa opettajista ei ole kokenut interaktiivisen valkotaulun helpottavan oppitunnin pitämistä. Heidän mielestään, esimerkiksi interaktiivisen valkotaulun, käyttämisestä aiheutuva työmäärä on liian suuri suhteessa hyötyyn, jonka teknologia voisi mahdollistaa.

6.3 Miten opettajien valkotaulun käyttötaitoja voitaisiin parantaa?

Opettajien täydennyskoulutuksessa tulisi enemmän huomioida, kuinka pedagogisesti järkevästi opettajat voivat hyödyntää interaktiivista valkotaulua opetuksessaan. Täydennyskoulutuksessa olisi hyvä jakaa kirjallista materiaalia, jonka avulla opettaja voisi harjoitella valkotaulun käyttöä omalla ajallaan. Lisäämällä ja parantamalla koulutusta varmasti saataisiin karsittua ainakin osa opettajien opetusteknologisista peloista. Myös koulun kannustavaimpiiri olisi tässä avainasemassa.

6.4 Minkä takia opettaja jättää valkotaulun käyttämisen vähemmälle?

Opettajat eivät tiedä, kuinka interaktiivista valkotaulua voisi hyödyntää monipuolisesti opetuksen tukena. Tämän takia opettaja ei koe valkotaulun käyttöä tärkeäksi, jolloin valkotaulu saattaa toimia pelkkänä heijastuspintana tai liitutaulun korvikkeena. Jos opettaja kokee valkotaulun käytössä epäonnistumisen tunteita, hän ei ole kovin innokas käyttämään valkotaulua tulevaisuudessakaan. Jos käytössä ilmenee usein teknisiä ongelmia, joiden takia oppitunnista kuluu aikaa hukkaan, opettaja ei kovin mielellään käytä valkotaulua jatkossakaan.

Lähteet

- [1] Al-Qirim, N., Mesmari, A., Mazroeei, K., Khatri, S., Kaabi, Z., (2010) *Developing teaching scenarios in the classroom using interactive smart board ecosystem*, 4th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST) (pp. 525-530)
- [2] Berque, D., Hutcheson, A., Johnson, D.K., Jovanovic, L., Moore, K., Singer, C, Slatte-ry, K.M., (2000), *The design of an interface for student note annotation in a networked electronic classroom*, Journal of Network and Computer Applications, 23(2):77-91
- [3] ClassFlow. <https://classflow.com/fi/> (haettu 03.05.2018)
- [4] Haaparanta, H., (2008), *Tietokoneet perusopetuksen opettajan arkipäivässä: opettajien työhyvinvoinnin, työuupumuksen ja koulun tietostrategioiden vaikutukset teknologia-aseteeseen*, Väitöskirja, Tampereen teknillinen yliopisto
- [5] Harler, C., (2000), *Supporting the technology-enabled classroom*, Journal of Telecommu-nications in Higher Education, 4(4):8-11
- [6] Kilpiö, A. (2008) *Opettajien teknologiasuhteen luonne ja muodostuminen*, Väitöskirja, Helsingin yliopisto
- [7] Kolu, M., (2012), *Millaisia tv-taitoja on valmistuvilla aineenopettajilla?*, Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto
- [8] Korhonen, A. (2014) *Kosketustaulu opetuksessa - opetuksen rikastaja vai uusi esittämi-sen väline?*, Pro gradu, Helsingin yliopisto
- [9] Kuisma, M., (2013) *Parantaako teknologia oppimista?*, s. 7-37, Juusenaho, R., Kurela, J., *Onko välineellä väliä? - Opetusteknologia oppimisen tukena*, Tietotuotannon ja laadun-arvioinnin julkaisuja A1/2013, Tampereen kaupunki
- [10] Kumpulainen, K., *opetushallitus*, Lipponen, L., *Helsingin yliopisto*, (2010), *Koulu 3.0 - Kuinka teemme visiosta totta?*, toim. Vähähyppä K., Opetushallitus

- [11] Kupari, P., Välijärvi, J., Andersson, L., Arffman, I., Nissinen, K., Puhakka, E., Vetenranta, J., (2013) *PISA 12 Ensituloksia*, Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2013:20
- [12] Kuusi S., (2013), *Tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntäminen yläkoulun kemian opetuksessa*, Erikoistyö ja Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto
- [13] Lankinen, T., (2010), *Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa 2009*, Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta, väliraportti 29.1.2010
- [14] Linnakylä, A., *Konneveden kunta*, Nurmela, K., *Jyväskylän yliopisto*, (2012), *Pelit ja virtuaalimaailmat opetuksessa*, Teoksessa Kankaanranta, M., Mikkonen, I., Vähähyyppä K., (toim.) Tutkittua tietoa oppimisympäristöistä - Tieto- ja viestintätekniiikan käyttö opetuksessa (s. 34-56), Opetushallitus, oppaat ja käsikirjat 2012:13
- [15] Leskinen, K. (2012) *Luokan uusi työkalu? - Alakoulun opettajien kokemuksia älytaulusta*, Pro gradu, Jyväskylän yliopisto
- [16] Mackall, P., (2004), *Interactive whiteboards enhance the learning experience for deaf, hard-of-hearing students*, Technological Horizons In Education, 31
- [17] Mikkonen, I., Kankaanranta, M., *Jyväskylän yliopisto*, Sairanen, H., *Tampereen yliopisto*, Laattala, A-M., *Kaustisen kunta*, (2012), *Tieto- ja viestintäteknisten laitteistojen ja ohjelmistojen käyttö opetuksessa*, Teoksessa Kankaanranta, M., Mikkonen, I., Vähähyyppä K., (toim.) Tutkittua tietoa oppimisympäristöistä - Tieto- ja viestintätekniiikan käyttö opetuksessa (s. 9-19), Opetushallitus, oppaat ja käsikirjat 2012:13
- [18] Mononen, R. (2011) *Meidän koulu 3.0 - Promethean -älytaulun käyttökokemuksia ja opetusmateriaalin tuottamista ActiveInspire -ohjelmalla*
- [19] Nevala, J., Paananen, H. (2012) *Aktiivitaulun käyttö toisen asteen ammatillisessa opilaitoksessa*, Pro gradu, Jyväskylän yliopisto
- [20] Palonen, T., Kankaanranta, M., Tirronen, M., Roth, J. (2011) *Tieto- ja viestintätekniiikan käyttöönotto suomalaiskouluissa - haasteita ja mahdollisuuksia*, Teoksessa Kankaan-

ranta M. & Vahtivuori-Hänninen S. (toim.), *Opetusteknologia koulun arjessa II* (s. 77-98).
Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos

[21] Pelho, V. (2012) *Aktiivitaulukojen käytön tuki*, Pro gradu, Jyväskylän yliopisto

[22] Promethean. <https://www.prometheanworld.com/> (haettu 03.05.2018)

[23] Qomo. <http://www.qomosolutions.com/> (haettu 03.05.2018)

[24] Riikonen, M. (2015) *Aktiivitaulun käyttäjäturvallisuudesta*, Pro gradu, Jyväskylän yliopisto

[25] Roivas, S. (2015) *Teknologian käyttö matematiikan oppitunnilla yläkoulussa ja luki-
ossa*, Pro gradu, Itä-Suomen yliopisto

[26] Sairanen, H., Viteli, J., Vuorinen, M., (2013) *Laitteiden ja ohjelmistojen käyttö suo-
malaisissa kouluissa vuonna 2012*, Tampereen yliopisto TRIM

[27] SMART. <https://smarttech.com/fi/index.html> (haettu 03.05.2018)

[28] Tuukkanen, R. (2016) *Opettajien välisen vertaistuen hyödyntäminen opetusteknologi-
an käytössä*, Pro gradu, Jyväskylän yliopisto

[29] Ursin, J. (2015) *Älytaulun vaikutuksia yläkoululaisten kemian oppimiseen*, Erikoistyö
ja Pro gradu, Jyväskylän yliopisto

[30] Ylinen, A., (2013), *Teknologia lukion matematiikan opetuksessa*, s. 39-110, Juuse-
naho, R., Kurela, J., *Onko välineellä väliä? - Opetusteknologia oppimisen tukena*, Tieto-
tuotannon ja laadunarvioinnin julkaisuja A1/2013, Tampereen kaupunki

