

Juha-Petteri Raatikainen

**OPPIMISEN TEKNOLOGIAT OSANA OPPIMISEN ES-
TEITÄ KOHTAAVIEN PERUSKOULULAISTEN ELÄ-
MÄÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2017

TIIVISTELMÄ

Raatikainen, Juha-Petteri

Oppimisen teknologiat osana oppimisen esteitä kohtaavien peruskoululaisten elämää

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2017, 43 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Makkonen, Pekka

Tieto- ja viestintäteknologia on merkittävä osa jokapäiväistä elämäämme. Nämä teknologiat ovat löytäneet tiensä kouluihin myös Suomessa, ja erilaisia oppimisen teknologioita onkin otettu ahkerasti käyttöön ympäri maata. Teknologian integroiminen osaksi opetusta ei kuitenkaan aina suju täysin ongelmitta. Laitteiden käytössä saattaa ilmetä ongelmia, ja vaikka infrastruktuuri teknologian käytölle olisikin olemassa, ovat verkkoyhteydet paikoitellen epävakaita. Näiden ongelmien kanssa painivat sekä opettajat että oppilaat. Tämän tutkielman tarkoituksena on tutkia oppimisen teknologioiden vaikutuksia erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden oppimiseen. Oppimisen esteitä, kuten erilaisia oppimisvaikeuksia kohtaa Suomessa yhä useampi peruskoululainen. Esteet on otettu huomioon vuonna 2011 käyttöön otetulla kolmiportaisen opetuksen tuen mallilla. Opiskelun tukea saavien lasten ja nuorten määrä kasvaa vuosittain ja aihe onkin tästä syystä ajankohtainen ja edellyttää lisätutkimusta. Oppimisen teknologioista on yleisellä tasolla olemassa kiitettävä määrä aikaisempaa tutkimustietoa. Tarkkaa tutkimusta teknologioiden vaikutuksista nimenomaan esteitä kohtaaviin oppilaisiin on tehty kuitenkin melko vähän etenkin Suomessa. Oppimisen teknologioihin ja e-oppimiseen liittyvien tutkimusten tulokset ovat usein varsin ristiriitaisia. Teknologian avulla on aikaan saatu huomattavia positiivisia vaikutuksia oppimiselle, mutta myös haittapuolia löytyy. Tästä huolimatta yleinen konsensus on, että hyvin suunniteltu, oikein toteutettu ja tehokkaasti osaksi opetusta integroitu teknologia parantaa oppimistuloksia hyvin suurella todennäköisyydellä. Oppimisen esteitä kohtaavien peruskoululaisten tapauksessa positiivisia tuloksia on saatu etenkin lukemisen ongelmista, kuten dysleksiasta kärsivien lasten ja nuorten kohdalla. Hyvien tulosten saavuttaminen edellyttää opettajilta ja oppilailta uusien teknologioiden käytön sisäistämistä. Oppilaiden tietotekniset taidot ovat useimmissa tapauksissa riittävät, mutta opettajista moni kokee taitonsa vielä puutteellisiksi. Teknologian tehokas integraatio osaksi laajempaa opetusta vaatiikin pelkän käytön opetteluun lisäksi opettajankoulutuksen muutosta sekä asenteellisia ja rakenteellisia yhteiskunnan muutoksia.

Asiasanat: oppimisen esteet, oppimisvaikeudet, oppimisen teknologiat, tietoteknologia, viestintäteknologia, e-oppiminen

ABSTRACT

Raatikainen, Juha-Petteri

Learning technologies in the life of students with learning barriers

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2017, 43 p.

Information Systems Sciences, Bachelor's Thesis

Supervisor: Makkonen, Pekka

Information and communications technologies are an essential part of our daily lives. These technologies have found their ways also into education and they have been introduced to schools all around Finland. However, these technologies do not always work as expected. Network connections can be unstable and users face problems with both hardware and software. These problems are being tried to overcome by both teachers and students who are the main users of these learning technologies. In this thesis which has been implemented as a literature review, the goal has been to study the effects of learning technologies and e-learning especially from the perspective of students with different barriers of learning. In Finland, the number of students who receive support for their learning has been on a significant rise and that makes the subject very relevant. There are plenty of previous studies about learning technologies and the effects they have on learning in general. However not enough is known about the effects they have merely on students with learning barriers. Especially in Finland, there is very little research data to be found on this exact matter. Studies on learning technologies and e-learning show very contradictory results. With technology, the effects on learning can be both positive and negative. This shows that more research needs to be done to fully understand how to effectively use technology as a part of education. It can be agreed however that well planned, properly implemented and effectively integrated technology is very likely to enhance education. In the case of students with learning barriers positive results have been obtained especially with children with dyslexia. To achieve these types of good results both students and teachers need to be thought how to use different types of devices and software's. On a larger scale changes need to be made in the teacher training process and both in attitudes against technology and structure of education.

Keywords: learning barriers, learning disabilities, learning technologies, information technology, communications technology, e-learning

KUVIOT

KUVIO 1 Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden peruskoululaisten osuus kaikista peruskoululaisista 1995-2015 (Suomen virallinen tilasto (SVT), 2015)..	12
KUVIO 2 Kolmiportainen tuki.....	17

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Tulevaisuuden taitoja edistävän ja perinteisen opetuksen näkökulmia (Norrena, 2013).....	19
TAULUKKO 2 Opetuksen pedagogiset ja teknologiset ratkaisut oppilaiden, opettajien ja yhteiskunnan näkökulmista.....	32

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
KUVIOT.....	4
TAULUKOT.....	4
SISÄLLYS	5
1 TIETO- JA VIESTINTÄTEKNOLOGIA OSANA OPPIMISTA.....	6
2 OPPIMISEN ESTEET	9
2.1 Syyt.....	10
2.2 Esiintyvyys.....	11
2.3 Opetuksen muokkaaminen	15
3 OPPIMISEN TEKNOLOGIAT JA E-OPPIMINEN	20
3.1 Oppimisen teknologiat.....	21
3.2 Teknologian integraatio osaksi opetusta	26
3.3 Web 2.0	27
3.4 E-Oppiminen	28
4 YHTEENVETO	31
5 POHDINTA.....	35
LÄHTEET	38

1 TIETO- JA VIESTINTÄTEKNOLOGIA OSANA OPPIMISTA

Teknologian kehitystahti ihmetyttää käyttäjiä vuosi toisensa perään. Laitteiden koko pienenee tehojen samalla kasvaessa. Modernien prosessorien laskentateho mahdollistaa nopean toimivuuden entistä pienemmässä paketissa. Kasvaneet tehot mahdollistavat edelleen monipuoliset uudet ominaisuudet sekä paremman käytettävyyden. Nämä tekijät luovat yhdessä täysin uudenlaisia mahdollisuuksia teknologian käytön suhteen.

Teknologian nopean kehityksen kannalta merkittävää on ollut sen ihmiselle tarjoama hyöty. Alkujaan teknologia on luotu helpottamaan ihmisten elämää ja arkea. Ideologisen perustan tälle tutkielmalle luokin ajatus, jonka mukaan teknologian tarkoitus on yksilön tai joukon palveleminen sekä tukeminen mahdollisimman hyvin, monipuolisesti ja luotettavasti. Tätä ajatusta toteuttavat myös oppimisen teknologiat. Tutkielman pyrkimyksenä on tuoda esille näiden teknologioiden mahdollistama oppimista helpottava ja tukeva vaikutus erilaisia oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden tapauksessa. Teknologia on näkyvä osa 2000-luvun ihmisten arkea. Sen voidaan sanoa olevan kaikkialla, myös kouluissa.

Hyvänä teknologian kehityksen esimerkkinä voidaan mainita älypuhelinien nykyinen sukupolvi. Uudet älypuhelimet kykenevät toimintoihin, joiden suorittaminen onnistui vielä vuosituhaten alussa ainoastaan kookkailla tietokoneilla. Puhelin on lisäksi hyvä esimerkki teknologiasta, josta on muodostunut merkittävä osa jokapäiväistä elämää. Se kulkee kätevästi taskussa tai repun pohjalla ja löytyy jo useimmalta peruskoululaiseltakin.

Teknologian hyödyistä ollaan usein montaa eri mieltä, ja tavoitteena tässä tutkielmassa onkin tuoda opetuksen näkökulmasta esille sen positiivisia vaikutuksia. Oppimisen esteitä kohtaaviin perusasteen oppilaisiin fokuoitumisesta huolimatta voidaan tässä tutkielmassa esiin tuotavat seikat yleistää myös muihin oppilaisiin.

Oppimisen teknologioita sekä e-oppimiseen liittyviä sovelluksia on jo useiden vuosien ajan pyritty tuomaan osaksi moderneja oppimisympäristöjä. Lupaukset ovat olleet merkittäviä ja odotukset korkealla. Näihin odotuksiin ei kuitenkaan olla kyetty vastaamaan. (Mason & Rennie, 2006.) Tieto- ja viestintä-

teknologiset sovellukset ja järjestelmät, joita kouluihin on pyritty tuomaan eivät ole läheskään aina toimineet toivotulla, saati luvutulla tavalla. Käyttöönottoon on liittynyt useita haasteita ja monia pettymyksiä. (Järvelä, Häkkinen & Lehtinen, 2006.) Oikein hyödynnettyinä oppimisen teknologioilla voidaan kuitenkin mahdollistaa monipuolinen sekä tehokas oppimisprosessi.

Oppimisen esteillä tarkoitetaan tämän tutkielman tapauksessa erityistä huomiota vaativaa hidasta tai poikkeavaa taitojen omaksumista. Peruskouluikäisillä lapsilla oppimisen esteet voivat esiintyä esimerkiksi lukemisen ja luetun ymmärtämisen, kirjoittamisen tai laskemisen perustaitojen oppimisen vaikeuksina. Esteet voivat olla myös puutteita tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen taidoissa. Oppimisen esteet edellyttävät lähes aina opetuksen erityistä- tai tehostettua tukea. Tuen tarkoituksena on mahdollistaa oppimisvaikeuksia kohtaavien opiskelijoiden tasavertainen mahdollisuus oppimiseen.

Huolimatta siitä, että varsinainen oppimisvaikeuksiin kohdistuva tutkimus alkoi suhteellisen myöhäisessä vaiheessa, löytyy Suomesta ja maailmalta monta tunnettua henkilöä, jotka ovat todistetusti kohdanneet näitä oppimisen esteitä jo ennen aihealueen laajempaa kansainvälistä tuntemusta. Tällaisia niin sanottuja erilaisia oppijoita ovat olleet muun muassa Pablo Picasso, Bill Clinton ja Alvar Aalto, jotka kaikki kärsivät lukivaikeudesta sekä fyysikko Albert Einstein, joka tämän lisäksi kohtasi myös muita lapsuuden ja nuoruuden ajan oppimishäiriöitä (Strandén, 2002).

Kuten tässä tutkielmassa käy ilmi, on oppimisen esteitä kohtaavien lasten ja nuorten määrä ollut huomattavassa kasvussa 1990-luvun puolivälistä alkaen. Luki- ja keskittymishäiriöitä diagnosoidaan yhä useammin. Huolimatta erityistä- tai tehostettua tukea saavien lasten määrän kasvusta on erityisluokkien määrä viime vuosina vähentynyt. Osatekijä tähän on nykytrendi, jossa oppimisen esteitä kohtaavat oppilaat integroidaan osaksi tavallisia oppimisympäristöjä muun muassa teknologiaa hyödyntäen.

Teknologia voi siis mahdollistaa monipuolisen ja tehokkaan oppimisprosessin. Oikein toteutettuna ja käytettynä oppimisen teknologiat tarjoavat työkalut tiedon jäsentämistä ja rakentumista tukevaan ajatteluun. Teknologiaa hyödyntävät oppimisympäristöt tukevat parhaimmillaan yksilön ajattelua sekä yhteisöllistä toimintaa (Roschelle, 2013). Tämän lisäksi teknologia mahdollistaa tämän päivän opetuksessa suosituksen, oppimistuloksiin positiivisesti vaikuttavan vuorovaikutuksellisen, sosiaalisen kanssakäymisen. Vuorovaikutuksellisen, yhteisöllisen teknologian nähdään myöskin tukevan koordinoitua yhteisiin tavoitteisiin tähtäävää yhdessä työskentelyä (Dillenbourg, 1999; Scardmalia & Bereiter, 2006). Nämä esille nostetut teknologian luomat hyödyt korostuvat erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien lasten ja nuorten kohdalla.

Esitettyyn tutkimusongelmaan lähdetään hakemaan ratkaisua seuraavalla tutkimuskysymyksellä:

Mitä hyötyä oppimisen teknologioista on oppimisen esteitä kohtaaville perusasteen oppilaille? Entä millaisiin oppimisen esteisiin voidaan hakea tukea teknologioista?

Tämän tutkielman tapauksessa voidaan myös pohtia, miten teknologia helpottaa oppimisen esteitä kohtaavien lasten ja nuorten integraatiota osaksi

normaalia oppimisympäristöä? Huomio voidaan kiinnittää myös siihen, miten teknologian avulla voidaan parantaa ja kenties jopa täysin hoitaa oppimisvaikeuksia? Tutkielmassa tullaan lisäksi analysoimaan, mitä vaaditaan oppilailta, opettajilta, perheiltä ja yhteiskunnalta, jotta teknologian todellinen potentiaali voidaan valjastaa opetuskäyttöön.

Tämä kandidaatintutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, jonka teoreettisen perustan muodostaa tutkimuksista, kirjallisuudesta, artikkeleista ja mahdollisista muista julkaisuista koostuva lähdemateriaali. Aineistonkeruu on tämän tutkielman tapauksessa toteutettu etsimällä lähdemateriaalia niin internetistä kuin perinteisin metodein kirjastoistakin.

Oppimisen teknologioiden vaikutuksista juuri oppimisen esteitä kohtavien oppilaiden oppimiseen ei ole vielä tällä hetkellä olemassa merkittävässä määrin spesifiä tutkimustietoa. Kokoamalla lähteitä kasvatustieteen ja informaatioteknologian saralta pyritään tässä tutkielmassa muodostamaan oikeanlainen kuva teknologian käytön tämänhetkisestä tilanteesta ja sen vaikutuksista erilaisten oppijoiden oppimiseen.

Tutkielma jakautuu viiteen päälukuun ja näitä tukeviin mahdollisiin alalukuihin. Tämän ensimmäisen luvun tavoitteena on ollut tutustuttaa lukija tutkittavaan aihealueeseen. Lisäksi on esitelty tutkimusongelma, ongelmaan ratkaisua hakeva tutkimuskysymys sekä tutkielman toteutustapa. Toisessa luvussa käsitellään oppimisen esteitä laajemmin. Tarkoituksena on selventää lukijalle, mitä erilaisia vaikeuksia ja haasteita oppimisen esteet sisältävät ja mistä nämä esteet johtuvat. Toisessa luvussa käydään myös läpi niitä muutoksia, joita opetukseen tulee tehdä, jotta oppimisen esteet voidaan huomioida paremmin. Oppimisen esteitä avaavan luvun jälkeen käydään läpi oppimisen teknologioita sekä e-oppimista. Kyseisessä luvussa paneudutaan myös tarkemmin siihen, miten oppimisen teknologioita hyödynnetään opetuksessa Suomessa tällä hetkellä. Neljännessä luvussa muodostetaan esille nousseiden tulosten pohjalta kokoava yhteenveto ja tarkastellaan pedagogisia sekä teknologisia ratkaisuja oppilaiden, opettajien ja yhteiskunnan näkökulmista. Tutkielman lopussa pohditaan oppimisen esteiden sekä -teknologioiden välistä suhdetta laajemmin ja käännetään katset vähitellen kohti oppimisen teknologioiden tulevaisuutta.

2 OPPIMISEN ESTEET

Tässä tutkielmassa tullaan oppimisen erityistarpeista puhumisen sijaan käyttämään yleistyvää ja kasvatustieteilijöiden keskuudessa kiitosta kerännyttä, neutraalimpaa termiä ”oppimisen esteet”. Kyseisen termin avulla keskustelun painopiste pystytään siirtämään tekijästä eli oppilaasta itse aiheeseen, eli tässä tapauksessa oppimisen esteisiin. Toisaalta termi ei ota kantaa siihen, kumman vikaan este mahdollisesti koetaan.

Tämän tyyppisillä pienillä muutoksilla voidaan parhaimmillaan luoda selviä asenteellisia muutoksia yleisessä keskustelussa. On olemassa tapauksia, joissa erityistarpeista puhuminen on johtanut syytöksiin oppilasta kohtaan. Nämä oppimisen esteet ovat kuitenkin todellisuudessa asia, jolle lapsi tai nuori ei yksiselitteisesti mahda mitään. Korrektin termin käyttö lisää ihmisten tietoisuutta asiasta ja poistaa myös mahdolliset syyttävät sormet, jotka saattavat joissain keskusteluissa nousta esille.

Tämän toisen luvun tavoitteena on kertoa lukijalle, mitä oppimisen esteillä tarkoitetaan ja millaisia oppimisen esteitä peruskoululainen saattaa opintojensa aikana kohdata. Tutkielman fokuksen ollessa perinteisemmissä oppimisvaikeuksissa, kuten lukemisen ja laskemisen vaikeuksissa, on lukijan kuitenkin olennaista ymmärtää, että näiden lisäksi oppimisen esteet voivat johtua myös monista muista tekijöistä.

Nykyisessä tietoyhteiskunnassa toimiminen edellyttää yksilöltä yhä laajempaa, aiemmin kehittyvää kognitiivista tietotaitoa esimerkiksi kielissä ja tietotekniikan osa-alueella (Voutilainen, Häyrynen & Iivanainen, 2002). Yhteiskunnan kehitys on nostanut ja tulee edelleen nostamaan odotuksia osaamisen suhteen tasolle, johon yhä useamman oppilaan on vaikea päästä. Tämä tilanne johtaa oppimisvaikeuksien sekä muiden oppimisen esteiden määrän nopeutuvaan kasvuun, joka on voitu huomata myös Suomessa.

Tämä luku jakautuu tarkemmin kolmeen alalukuun, joissa käsitellään niin oppimisen esteiden syitä kuin esteiden esiintyvyyttä tämän päivän kouluympäristöissä. Ennen opetuksen teknologioista kertovaan lukuun siirtymistä käsitellään tapoja, joilla opetusta tulisi muokata oppimisen esteet paremmin huomioiduksi.

2.1 Syyt

Jotta oppimisen esteitä voitaisiin ymmärtää paremmin, on olennaista tiedostaa myös niiden taustalta löytyvät syyt. Yleisesti ottaen oppimisen esteellä voidaan todeta viitattavan mihin tahansa sellaiseen vaikeuteen tai esteeseen, joka vaikuttaa oppimistulokseen negatiivisesti. Oppimisen este voi tulla ulkoapäin esimerkiksi kulttuurisidonnaisesti, mutta tässä tapauksessa tarkastelun kohteena ovat sisäiset oppimisen esteet ja erityisesti erilaiset oppimisvaikeudet. On tärkeä myös tajuta, että näiden sisäisten oppimisen esteiden syyt voivat sen sijaan olla edelleen ulkoisia tai sisäisiä. Olennainen ero on, että ne kehittyvät oppijassa itsessään.

Oppimisen esteet ovat useissa tapauksissa seurausta somaattisesta tai psyykkisestä sairaudesta. Myös vaikeat sosiaaliset olosuhteet, kuten esimerkiksi vaikea, väkivaltainen lapsuus, voivat osaltaan edesauttaa oppimisen esteiden kehittymistä. (Voutilainen ym., 2002.) Perhetaustalla ja kasvuympäristöllä on lapsen kehittymisen kannalta huomattava merkitys. Toki on hyvä muistaa, että myös vaikeista olosuhteista ponnistavat nuoret kykenevät yhtä lailla huipputuloksiin. Kuten Kivi (2002) asian ilmaisee, ei kukaan peruskoulun oppilaista ole heikko kaikissa oppiaineissa.

Somaattisten tai psyykkisten sairauksien sekä sosiaalisten olosuhteiden lisäksi oppimisen esteiden synnyn taustalla voivat olla myös erilaiset neurologiset syyt. Näissä tapauksissa esteet esiintyvä yleisinä, laaja-alaisina häiriöinä, kuten heikkolahjaisuutena ja kehitysvammaisuutena tai tietyn oppimisen alueen erityisvaikeutena. (Voutilainen ym., 2002.)

Myös synnynnäinen taikka onnettomuutta seurannut näkö- tai kuulovamma voivat toimia oppimisen esteen synnyttävänä tekijänä. Samalla tavalla jokin synnynnäinen sairaus voi toimia oppimista estävänä tekijänä. (Voutilainen ym., 2002.)

Oppimisvaikeuksien oletetaan muista oppimisen esteistä poiketen olevan seurausta keskushermoston toimintahäiriöstä. Hankituista oppimisvaikeuksista, eli neurologisista syistä johtuvista tai aivovaurion seurauksena kehittyneistä vaikeuksista tiedetään tutkijoiden keskuudessa yleisesti ottaen paremmin kuin kehityksellisen poikkeavuuden myötä muodostuneista vaikeuksista. (Voutilainen ym., 2002.) Kehitykselliseen poikkeavuuteen voivat vaikuttaa perintötekijät ja kehityksen varhaisvaiheen komplikaatiot, mutta usein syyt ovat tuntemattomia.

Oppimisvaikeuksien määrittäminen onkin useissa tapauksissa vaikeaa ja luo tutkijoille ongelmia (Fletcher, Denton & Francis, 2005). Fletcher, Lyon, Fuchs ja Barnes (2009) ilmaisevat asian seuraavasti:

Oppimisvaikeudet edustavat rakenteena huomaamatonta, piilevää muuttujaa, joka ei ole olemassa kuin yrityksissä mitata sitä. Oppimisvaikeuksilla on itsessään sama asema kuin huomaamattomilla rakenteilla, kuten älykkyydosamäärällä, suoriutumisella tai ADHD:llä.

Myös oppimisvaikeuksien ulottuvuudellinen luonne tekee niiden määrittämisen haasteelliseksi. Oppimisvaikeuksia edustavat piirteet ilmenevät jatkumolla erillisten helpommin mitattavien luokkien sijasta (Ellis, 1984). Paikoitellen abstrakti käsitteellisyys ei siis ainakaan helpota oppimisvaikeuksien määrittämistä.

Oppimisen esteistä erityisesti oppimisvaikeudet voivat olla perinnöllisiä. Esimerkiksi dysleksia eli lukemisen erityisvaikeus periytyy noin kolmessa perheessä sadasta (Leinonen, 2002). Lukihäiriön kohdalla myös suvuittain tapahtuva esiintyvyys on muita oppimisvaikeuksia yleisempää.

Seuraavassa alaluvussa tullaan oppimisvaikeuksista puhuttaessa viittamaan myös mahdollisiin tarkkaavaisuuden häiriöihin. Tarkkaavaisuuden häiriöihin lukeutuvat esimerkiksi ADD (attention deficit disorder) eli keskittymishäiriö ja ADHD (attention deficit and hyperactivity disorder) eli aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriö (Karhunen, 2012). Tarkkaavaisuuden häiriöt voivat esiintyä mainittujen oppimisvaikeuksien ja muiden oppimisen esteiden rinnalla, mutta on hyvä tiedostaa niiden syntyperän eroavan muista oppimisvaikeuksista (Voutilainen ym., 2002).

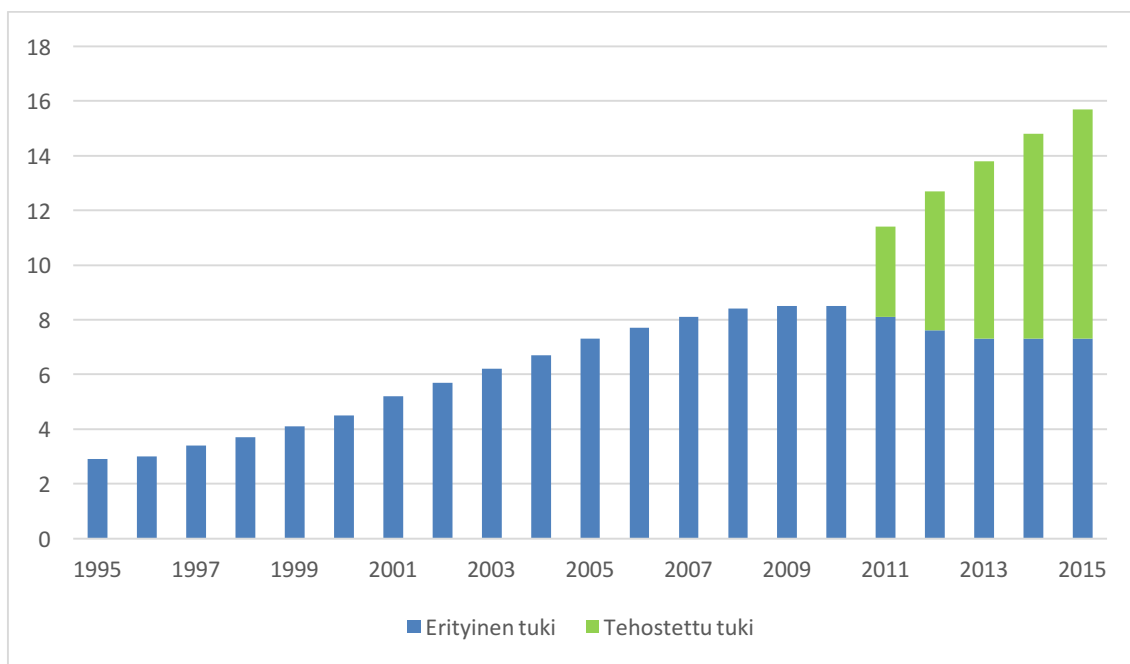
Nykytiedon mukaan tarkkaavaisuushäiriöiden syntyyn vaikuttaa erityisesti aivojen energiavaje. Vaje on suoraa seurausta puutteellisesta aivojen verenkierrosta. Verenkierron häiriöt näkyvät glukoosin ja hapen puutteena aivojen eri osissa. (Diamond, 2005.) Puutostila johtaa edelleen vireystilan ja työmuistin heikkenemiseen. Tarkkaavaisuushäiriön taustalta voi myös löytyä puutteita dopamiinin tuotannossa. Laskenut dopamiinin tuotanto hankaloittaa tunteidensäätelyä ja alentaa vireystilaa sekä motivaatiota ja johtaa näin ollen heikentyneisiin oppimistuloksiin. Myös oppilaan sisäisen kello voi mennä heikentyneen dopamiinin tuotannon seurauksena sekaisin. (Volkow, Wang, Kollins, Wigal, Newcorn, Telang, Fowler, Zhu, Logan, Ma & Pradhan, 2009.)

Tarkkaavaisuushäiriöisten tapauksessa motivointi ja erityisesti visuaalinen tuki ovat tärkeitä tukikeinoja. Muun muassa teknologiaa hyväksi käyttäen oppimiseen voidaan tuoda mukaan lisää visuaalisia tehtäviä ja motivoida oppilaita omia vahvuuksia hyödyntävällä yksilöllisellä tavalla (Peltomaa, 2002; Veermans & Tapola, 2006).

2.2 Esiintyvyys

Tilastokeskuksen raportista (2016) selviää, että 16 prosenttia suomalaisista peruskoulun oppilaista sai syksyllä 2015 oppimisen avuksi tehostettua tai erityistä tukea. Luku on iso ja kuvioista 1 voidaankin huomata, että tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden määrä on yli viisinkertaistunut vuoden 1995 jälkeen. (Voutilainen ym., 2002; Suomen virallinen tilasto (SVT), 2016.) Toisaalta samaan aikaan erityisluokkien määrä on ollut laskussa. Tämän päivän luokanopettajilta vaaditaankin aivan uudenlaisia erityisopetusvalmiuksia, sillä tavoitteena on integroida oppimisen esteitä kohtaavat oppilaat mahdollisimman vahvasti osaksi niin sanottuja tavallisia oppimisympäristöjä. Tätä integraatiopro-

sessia helpottavat omalta osaltaan myöhemmin tässä tutkielmassa esiteltävät oppimisen teknologiat sekä tieto- ja viestintäteknologia yleisesti.



KUVIO 1 Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden peruskoululaisten osuus kaikista peruskoululaisista 1995-2015 (Suomen virallinen tilasto (SVT), 2015)

Oppimisen esteiden tunnistamisen merkittävyys korostuu erityisesti tänä päivänä, kun yhä useampi lapsi ja nuori tarvitsee oppimisensa tueksi erityistä apua tai ohjausta. Aikaisessa vaiheessa tapahtuva esteiden tunnistaminen ja tarvittava tilanteeseen puuttuminen on todella tärkeää niin oppilaiden kuin opettajien ja vanhempienkin kannalta (Sarlin & Koivula, 2012; Vauras, Kinnunen & Salonen, 2006). Oppimisen esteiden synnyn ja esiintymisen syiden ymmärtäminen auttaa toisaalta myös ymmärtämään esteitä kohtaavia lapsia sekä nuoria paremmin ja ehkäisee muun muassa syrjäytymisvaaraan joutumista.

Oppimisen esteiden tapauksessa erittäin tärkeää on varhain tapahtuva havainnointi sekä tilanteeseen puuttuminen. Aikaisessa vaiheessa tapahtuva oppimisvaikeuksien ja muiden oppimisen esteiden tunnistaminen auttaa asettamaan oppilaan kannalta tärkeitä realistisia tavoitteita ja ennaltaehkäisee vaikeuksien monimutkaistumista. (Korkman, 2002.) Ajoissa tapahtuva tunnistaminen helpottaa myös opetuksen järjestämistä koulun sekä opettajan näkökulmasta. Näin pystytään varmistamaan oikeanlainen tuen antaminen sitä tarvitseville oppilaille. Oppimisen esteisiin puuttuminen ja erityisesti varhaisessa vaiheessa aloitettava kuntoutus vähentää mainittujen vaikutusten lisäksi uhkaavien vaikeuksien kehittymisen riskiä tulevaisuudessa. (Korkman, 2002.)

Oppimisen esteet pitävät oppimisvaikeuksien lisäksi sisällään myös muita oppimiseen haasteellisesti vaikuttavia tekijöitä. Tämän päivän esteet voivat liittyä esimerkiksi sairauden luomaan haasteeseen tai ulkoisiin tekijöihin, kuten kulttuuriin tai yhteiskunnallisiin tekijöihin (Voutilainen ym., 2002). Oppimisen esteitä käsiteltiin yleisesti laajemmin edeltäneessä alaluvussa.

Nykyään oppimisen esteet, erityisesti oppimisvaikeudet havaitaan usein jo varhaislapsuudessa, jolloin ne ilmenevät lapsen motoriikan, kielellisen kehityksen, hahmottamisen tai tarkkaavuuden vaikeuksina. Tämän kehitysjakson vaikeuksista erityisesti tarkkaavaisuuden ja toiminnanohjauksen taitojen puutteet voivat jatkua myös kouluiässä. Kouluikäisillä lapsilla ja nuorilla oppimisvaikeudet voivat lisäksi ilmentyä lukemisen ja luetun ymmärtämisen, kirjoittamisen tai laskemisen perustaitojen oppimisen vaikeuksina.

Osa oppimisen esteistä, kuten esimerkiksi lukemisen ongelmat voivat tiettyissä tapauksissa poistua luonnollisesti yleisen kypsyminen myötä. Kuitenkin, kun kyseessä on vakava oppimisen ongelma, kuten esimerkiksi dysleksia, vaaditaan riittävän taidon saavuttamiseksi aina erityistä tukea. (Uusitalo-Malmivaara, 2012.)

Vaikka oppimisen esteet havaittaisiinkin ajoissa ja tilanteeseen puututtaisiin sopivalla tavalla, jatkuvat esteiden luomat ongelmat tästä huolimatta useimmissa tapauksissa läpi koko elämän. Aikuisuudessa esteet voivat vaikeuttaa arjen hallintaa sekä kouluttautumista ja työelämään pääsyä (Vauras & Salonen, 2003; Voutilainen ym., 2002). Esimerkiksi lukihäiriöstä kärsivillä ainoastaan viidenneksellä oli vuosituhaten alussa keskiasteen koulutus (Leinonen, 2002). Tilanne kuitenkin paranee sitä mukaa kun oppimisen esteistä tiedetään paremmin ja niihin osataan puuttua oikein.

Oppimisen esteiden tapauksessa varsin olennaista onkin elinikäiseen oppimiseen panostaminen ja tarkka koko opiskeluajan kattava suunnittelu. Suunnittelun lisäksi on tärkeä käyttää esimerkiksi sellaisia sovelluksia, joiden avulla voidaan seurata erityisoppilaan kehitystä läpi opintojen. Elinikäisessä oppimisessa formaalisten tutkintojen ja oppiarvojen merkitys vähenee ja tärkeämmäksi nousee yksilön kehittyminen (Ahvenainen & Holopainen, 2014).

Seuraavassa on mainittu joitain yleisimpiä oppimisvaikeuksien ilmenemismuotoja:

- Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet
- Kuullun ymmärtämisen vaikeus
- Matemaattiset vaikeudet
- Suullisesti ja kirjallisesti tapahtuvan itseilmaisemisen vaikeus
- Päätelyn ja ongelmanratkaisun vaikeudet

Suomessa oppimisvaikeuksia esiintyy noin neljänneksellä väestöstä (Eri-laisten oppijoiden liitto, 2017). Näistä selvästi yleisin on lukivaikeus sekä vakavampi erityinen lukivaikeus eli dysleksia. Jopa 80-90 prosenttia oppimisvaikeuksia kohtaavista oppilaista kokee merkittäviä lukemisen vaikeuksia (Fletcher ym., 2009). Lukivaikeuden riski on selvästi isompi pojilla (31,2 %) kuin tytöillä (23,2 %) (Holopainen & Savolainen, 2012).

Eriytinen lukivaikeus eli dysleksia on yhdistetty monimuotoinen oppimisen vaikeus, jolla on neurobiologinen alkuperä (Lyon, Shaywitz & Shaywitz, 2003). Toisin sanoen dysleksiaa kohtaavilla oppilailta esiintyy vaikeuksia samanaikaisesti sekä lukemisen että kirjoittamisen kanssa. Vaikea lukivaikeus vaikutukset näkyvät usein myös muilla opiskelun osa-alueilla luoden haasteita esimerkiksi sanallisten matemaattisten tehtävien ratkomiseen. Oppimisen vai-

keuksille ei ole epänormaalia tämän kaltainen monimuotoisina ongelmina ilmeneminen. Monissa tapauksissa oppimisvaikeuksien määrä ei jää yhteen, vaan yleisiä ovatkin niin sanotut päällekkäiset ongelmat, joilla tarkoitetaan sananmukaisesti päällekkäisiä samaan aikaan esiintyviä oppimisen ongelmia (Voutilainen ym., 2002). Esimerkiksi dysfaattisista lapsista reilu 70 prosenttia kokee itse dysfasian eli kielellisen erityisvaikeuden lisäksi motoristisia ongelmia (Rintala, Pienimäki, Ahonen, Cantell & Kooistra, 1998).

Oppimisen esteiden tapauksessa kasvatustieteilijöitä huolestuttaa erityisesti niin sanotun noidankehän muodostuminen (Leinonen, 2002; Vauras ym., 2006). Vauras ja kollegat tuovat esille seuraavan mahdollisen skenaarion:

Lapsen puheenkehitys viivästyy. Tämä johtaa vanhempien huoleen, jonka lapsi huomaa ja aistii. Huoli vaikuttaa edelleen lapsen kehitykseen ja syntyy dysfaattisia ongelmia, kuten puheen epäselvyys tai ilmaisun vaikeus. Tämän tyyppiset ongelmat voivat kouluympäristössä aiheuttaa ikätovereiden sosiaalista torjuntaa ja kiusaamista, joka voi johtaa eristyneisyyteen ja syrjäytymiseen jo tässä vaiheessa. Eristyneisyys luo osaltaan häiriöitä sosiaalisten taitojen kehittymisessä ja näin ollen opiskelun dialogiin osallistuminen vaikeutuu. Lapsella ei ole mahdollisuutta hyödyntää normaalia, tehokasta sosiaalista oppimisympäristöä. Vaikeudet jatkuvat aikuisuudessa. Koulutautuminen ja työelämään pääsy hankaloituu. Syrjäytyminen viimeistään tässä vaiheessa on yleistä.

Noidankehällä tarkoitetaan siis käytännössä uusien oppimisen esteiden syntyä vanhojen pohjalta. Tämä esitelty noidankehä on yksi osasy sille miksi niin monet oppimisen ongelmat esiintyvät päällekkäisesti.

Aiemmin lueteltujen ongelmien lisäksi oppimisen vaikeudet voivat esiintyä myös häiriöinä tarkkaavaisuudessa. Yleisimmät tarkkaavaisuushäiriön muodot ovat ADD eli keskittymishäiriö ja ADHD eli aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriö (Voutilainen ym., 2002). Tarkkaavaisuuden häiriöiden diagnoosien määrä on ollut hienoisessa kasvussa, tosin tämä voi olla seurausta paremmasta diagnosoinnista.

ADHD:tä esiintyy noin viidellä prosentilla 6-18 vuotiaista lapsista ja nuorista. Arvio heittelee 4-10 prosentin välillä. Iso vaihteluväli kertoo diagnoosin vaikeudesta. Vaikka diagnosointi on yleisesti ottaen parantunut, on tarkkaavaisuuden häiriöiden toteaminen haastavaa. Ongelmat laitetaan yleisesti vilkkauksen ja tarkkaamattomuuden piikkiin erityisesti tytöillä, joilla diagnosoidut tarkkaavaisuuden häiriöt eivät ole yhtä yleisiä kuin pojilla. (Marttunen, Huurre, Strandholm & Viialainen, 2013.)

Moderni maailma ja internetympäristö luovat omat haasteensa oppimisen esteitä kohtaaville oppilaille. Mediamaailmassa oppimiselle asetetaan täysin uudenlaisia vaatimuksia vanhojen rinnalle. Käsitys esimerkiksi tekstistä laajenee, eikä kyse ole enää pelkästään paperille painetuista sanoista ja virkkeistä. (Ahvenainen & Holopainen, 2014.) Nyt oppilailta edellytetään muun muassa hyvää medialukutaitoa ja kykyä käsitellä laajojakin tietomääriä nopeasti. Perinteisen lukutaidon rinnalle onkin syntynyt monilukutaidon käsite, joka pitää Ahvenaisen ja Holopaisen (2014) mukaan sisällään:

- Medialukutaidon, eli audiovisuaaliset tekstit, kuvat ja äänet sekä esimerkiksi sähköpostin ja verkon tiedonhaun. Keskeistä sisällön kriittinen arviointi.
- Tietotekniikan lukutaidon, eli tietokoneen käyttämiseen liittyvät perustaidot sekä tietoturvallisuus.
- Verkostojen lukutaidon, joka pitää sisällään kyvyn lukea uudenlaisia informaation lähteitä, jotka ovat verkkomaisissa rakenteissa lineaarisen järjestäytyneisyyden sijaan
- Digitaalisen lukutaidon, jolla tarkoitetaan digitaalisessa muodossa olevan äänen, kuvan ja tekstin käsittelytaitoa. Keskeistä erilaisten teknologioiden oppiminen ja ohjelmointitaidot.

Uudet vaatimukset voivat tuntua erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden tilanteessa haastavilta ja niihin voi olla vaikea vastata. Toisaalta on myös mahdollista, että näistä haasteista huolimatta esimerkiksi vaikeampia lukemisen ongelmia, kuten dysleksiaa ja niiden myötä syntyneitä toimintavajetta voidaan parhaassa tapauksessa kompensoida näillä uusilla keinoilla. (Ahvenainen & Holopainen, 2014.) Tärkeää tässä tapauksessa on opetuksen muokkaaminen teknologiaa hyödyntävään suuntaan ja onnistunut integraatio perinteisen opetuksen sekä teknologiaperusteisen opetuksen välillä.

2.3 Opetuksen muokkaaminen

Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelmissa (esim. 2011-2016) on monesti asetettu tavoitteeksi perusopetuksen laadun kehittäminen. Perusopetuksen laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa ryhmäkoko, lasten ja nuorten hyvinvointi sekä tuki- ja erityisopetus. Huomion arvoisia ovat kehittämissuunnitelmissa esiin nostetut perusopetuksen erityisen ja tehostetun tuen parantamisen sekä oppilaiden emotionaalisten ja sosiaalisten taitojen tukemisen tavoitteet. Esteitä kohtaavien oppilaiden integroiminen osaksi niin sanottuja tavallisia oppimisympäristöjä tuo mukanaan tarpeen lisätä jokaisen opettajaksi valmistuvan erityisopetusvalmiuksia (Holopainen & Savolainen, 2005).

Oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden kannalta perusopetuksen laadun kehittäminen on erityisen tärkeää. Jopa neljännes erityisopetukseen otetuista tai siirrettyistä oppilaista kokee tyytymättömyyttä koulunkäynnin suhteen. Tämä tyytymättömyys on ennen kaikkea seurausta huonosta kouluviihtyvyydestä ja saattaa pahimmassa tapauksessa asettaa oppilaat syrjäytymisvaaraan. (Puro, 2005.)

Perusopetuslain 642/2010 (17§) mukaan oppilaiden tarvitsema erityinen tuki koostuu erityisopetuksesta ja muusta lain mukaan annettavasta tuesta. Erityisopetuksella tarkoitetaan ensisijaisesti pedagogista, oppimisen tukea ja muulla tuella viitataan yleiseen koulunkäynnin tukeen. Teknologian avulla voidaan tukea sekä pedagogista, oppimisen tasoa, että koulunkäyntiä yleisesti. Teknologian avulla voidaan myös toteuttaa näiden kahden tason yhdistäminen.

Esteitä kohtaavien oppilaiden oppimisprosessia voidaan helpottaa ja tukea perinteisemmin keinoin esimerkiksi erityisopetuksella, puheterapialla, toimintaterapialla sekä neuropsykologisella kuntoutuksella. Varsinkin erityisluokissa tapahtuva erityisopetus on kerännyt jossain määrin kritiikkiä kasvatustieteilijöiden keskuudessa (Saloviita, 2006). Oppimisen esteitä kohtaavia oppilaita ollaankin ruvettu kasvavan trendin mukaan siirtämään niin sanotuille tavallisille luokille ja integroimaan osaksi normaaleja oppimisympäristöjä. Toisin sanoen puhtaasti erityisluokissa tapahtuvasta erityisopetuksesta ollaan siirtymässä tavallisiin luokkahuoneisiin, joissa yhdessä oppivat kaikki erilaiset oppilaat. Kyseisestä prosessista käytetään myös nimitystä inklusio, jonka aatteellinen perusta on oikeudenmukaisuuden ja tasa-arvon saavuttamisessa. Kyseiseen ajatteluun pohjautuvia ohjeistuksia on tehty muun muassa YK:n puolesta. Järjestön yleisohjeissa (1994) nostetaan esille kaikkien lapsien oikeus yhdenvertaisiin mahdollisuuksiin kaikessa opetuksessa integroiduissa oppimisympäristöissä (YK, 1994). Tavoitetta inklusion sekä tasa-arvoisen ja oikeudenmukaisen opetuksen toteuttamiseksi tukee myös Unescon vuoden 1994 Salamancan julistus (UNESCO, 1994).

Suomessa on ollut tähän asti käytössä pitkälle kehitetty kaksoisjärjestelmä, jossa yleinen opetus ja erityisopetus ovat olleet toisistaan selkeästi erotettuina (Stainback & Stainback, 1989). Erityisopetusta tapahtuu edelleen tehostetun ja erityisen tuen muodossa, mutta nyt tätä tukea tarvitsevat oppilaat pääsevät osaksi monipuolisempia sosiaalisia oppimisympäristöjä. Toisaalta erilaisista oppijoista koostuva luokka tukee lapsen empatian sekä solidaarisuuden kehittämistä. Oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden siirtämistä pois erityisluokista voidaan tukea muun muassa teknologian sekä uuden kolmiportaisen tuen malli avulla. Tätä integraatiota voidaan tukea oppimisen teknologioita hyödyntäen. Pelkkä teknologian hyödyntäminen ja tekniset muutokset eivät kuitenkaan riitä, vaan inklusion toteutuminen edellyttää laajemmin koko yhteisön sitoutumista yhteisiin päämääriin (UNESCO, 1994).

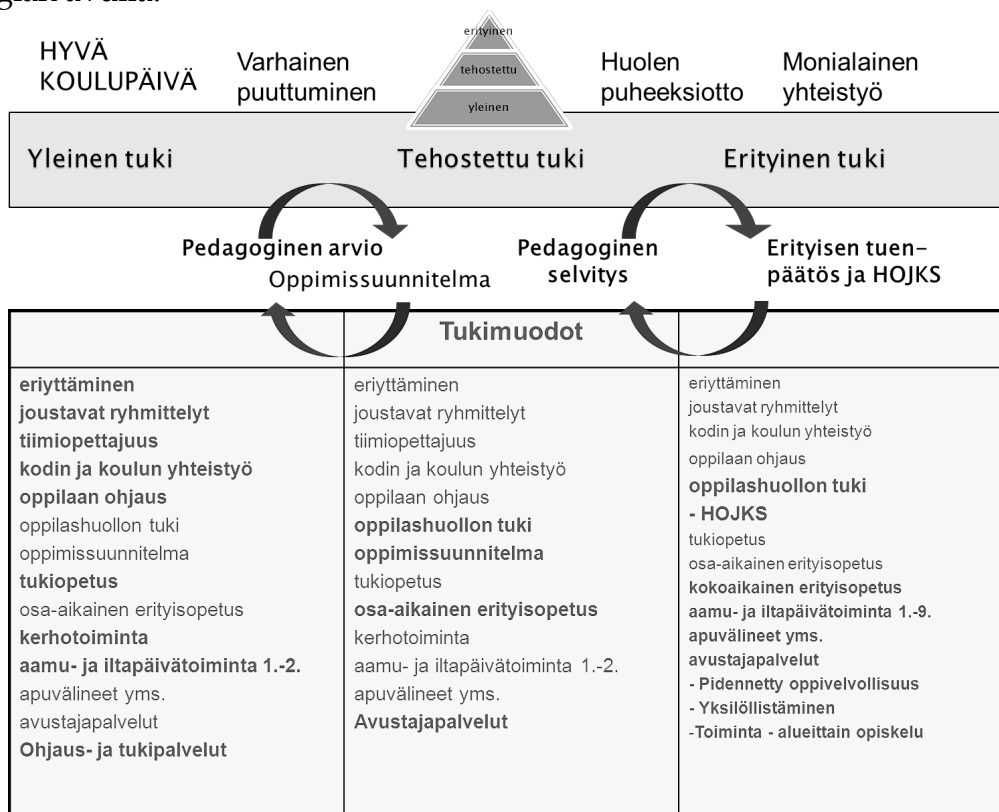
Kuviossa 1 on nähtävissä selvä muutos tehostetun ja erityisen tuen välillä vuonna 2011. Kyseinen muutos on seurausta samana vuonna toteutetusta muutoksesta, jonka myötä peruskoulun oppilaiden saama tuki vaihtui kaksiportaisesta kolmiportaiseksi. Uusi kolmiportainen tuki jakautuu yleiseen, tehostettuun sekä erityiseen tukeen. Tuen kesto ja laajuus määrittelevät sen, minkä asteen tukea oppilaalle annetaan. Toimintaperiaatteena on, että mikäli yleinen tuki ei riitä, annetaan oppilaalle tehostettua tukea. Jos pelkästä tehostetusta ei ole apua siirrytään seuraavalle tasolle, jossa oppilaalle annetaan erityistä tukea. Tasot eivät sulje toisiaan pois ja oppilas voikin saada samanaikaisesti usean eri tason tukea. Tarkoituksena on tukea oppilaan yksilöllisiä tarpeita mahdollisimman tehokkaasti. Tuen kolme tasoa ja tasojen eri tukimuodot on esitelty tarkemmin kuviossa 2. Lihavoituna ovat kullakin tasolle käytetyt pääasialliset tukimuodot.

Kuten tästä tekstistä aiemmin käy ilmi, on erityisopetusluokkien määrä ollut laskussa, vaikka erityistä tai tehostettua oppimisen tukea saa yhä useampi peruskoululainen. Opetuksen laadun kannalta merkittävä tekijä on oppimisympäristö. Ympäristöllä, jossa lapset ja nuoret saavat oppia on huomattava vaikutus koulussa viihtymiseen, motivaation ja näiden myötä myös oppimistulok-

siin. Oppimisen esteitä kohtaavat oppilaat onkin tärkeä saada osaksi niin sanottuja normaaleja oppimisympäristöjä. Tämä kuitenkin edellyttää muutoksia perinteisiin opetuksen malleihin.

Tulevaisuuden taitoja edistävän ja perinteisen opetuksen näkökulmat eroavat vahvasti toisistaan. Perinteisillä oppimisympäristöillä on esiintynyt hankaluuksia tukea autonomian sekä itsesäätelyn kehitystä kaikissa oppijoissa (Vauras ym., 2006). Nämä oppimisympäristöt eivät huomioi riittävän hyvin lasten yksilöllisiä eroja ja puutteita. Huomiotta jättäminen johtaa tilanteeseen, jossa opetukseen ei osata reagoida vaaditulla tavalla eikä opetusta muuteta tukemaan joustavasti oppilaan kehitystä. Tämä voi johtaa tulevaisuudessa jo esiteltujen päällekkäisten oppimisvaikeuksien sekä uusien oppimisvaikeuksien esiintymiseen. Opetuksen yksilöllistäminen onkin moderneissa oppimisympäristöissä ja opetuksessa erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien lasten tapauksessa avainasemassa. Opetuksen näkökulmien eroja on avattu tarkemmin taulukossa 1.

Opetuksen muokkaaminen laadukkaampaan, parempaan, yksilöllistä tukea tarjoavaan suuntaan ei hyödytä pelkästään oppimisen esteitä kohtaavia oppilaita, vaan siitä hyötyvät kaikki erilaiset oppijat. Yksilöllistä ohjausta ja tukea tarvitaan nykyään myös niin sanotuissa perinteisissä oppimisen tilanteissa, joissa oppilas ei välttämättä kärsi esimerkiksi oppimisvaikeudesta. Koulunkäynnin tuen muodot soveltuvatkin hyvin kaikkien oppilaiden tukemiseen (Sarlin & Koivula, 2012). Yksi tapa järjestää tämä koulunkäynnin tuki on esimerkiksi teknologian avulla.



KUVIO 2 Kolmiportainen tuki

(Kuva noudettu osoitteesta <https://peda.net/ikaalinen/koulut/keskustan-koulu/oppilaan-saama-tuki/oppilaan-saama-tu-ki/kt:file/download/13c497152738f5a9c3a1341e60978b7d28aea1ea/Kolmiportainen%20tu-ki.png>)

Opetusta muokattaessa on aina tärkeä lähteä liikkeelle opiskelijan näkökulmasta. Opetuksen muokkaaminen palautteen pohjalta on olennaista. Tämän lisäksi oppilaan tilanteen tarkka määrittely korostuu, kun halutaan selvittää, minkä tasoista tukea mahdollisesti tarvitaan. Määrittely suoritetaan tehostetun ja erityisen tuen tarpeessa aina joko pedagogisella arviolla tai selvityksessä (Sarlin & Koivula, 2012).

Moderneissa oppimisympäristöissä ja laadukkaan tehostetun sekä erityisen tuen tarjoamisessa korostuu kattava etukäteissuunnittelu. Suunnittelun merkitys korostuu erityisesti digitaalisia oppimisalustoja hyödynnettäessä. (Ahvenainen & Holopainen, 2014.) Oikeanlainen suunnittelu varmistaa, että kyllästymistä ja mahdollista tyytymättömyyttä ei pääse tapahtumaan (Cooper & Brna, 2002). Oppilaan luovan osuuden merkityksen lisääntyessä opettaja voi paremmin suunnitella yksilöllisiä kohdennettuja ja yksilöityjä harjoituksia.

Kun opetusta lähdetään muokkaamaan käytännössä, tulee huomio kiinnittää erityisesti oppilaan yksilöllisiin tarpeisiin sekä motivaation ylläpitämiseen ja lisäämiseen. Opetus kannattaa rakentaa lasta kiinnostavan aiheen pohjalta (Peltomaa, 2002). Kaikesta ei voi tykätä, mutta pääosin olisi hyvä löytää kaikkiin oppiaineisiin oppilasta itseään kiinnostava näkökulma. Kiinnostava aihe ja sopiva vaihtelevuus opiskelussa pitää mielen vireänä sekä oppilaan mielenkiinnon yllä (Peltomaa, 2002).

Opetusta muokattaessa on hyvä ottaa huomioon myös opettajien sekä oppilaiden ohjaus ja opettaminen muun muassa tieto- ja viestintätekniikan käyttöön. Uudet oppimisympäristöt toimivat ainoastaan, jos opettajat ja oppilaat ovat motivoituneita teknologian käyttöön (Ahvenainen & Holopainen, 2014). Opettajien taitoja olisi hyvä lisätä niin, että he hallitsisivat sujuvasti esimerkiksi avoimien oppimisympäristöjen ja niiden työkalujen kuten tiedonhaun ja viestintäväylien käytön. Tämä laajentaa resursseja lisää kuviossa 2 esiteltyjen tukimuotojen joukkoa (Veermans & Tapola, 2006).

Ennen seuraavaan, oppimisten teknologioista kertovaan kappaleeseen siirtymistä on hyvä muistaa motivoinnin ja yksilöllisen opetuksen tärkeys. Opetusta muutettaessa on olennaista löytää oikeat motivoivat työkalut, joita esimerkiksi teknologiat ovat. Teknologiat eivät kuitenkaan toimi motivaationa, mikäli oppilaat ja opettajat eivät osaa käyttää niitä. Oppimisen teknologioita sekä e-oppimista käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Tarkoituksena on esitellä lukijalle mahdollisimman monipuolisesti erilaisia oppimisen teknologioita ja avata näiden teknologioiden käytettävyyttä. Lisäksi käsitellään niitä kattavia mahdollisuuksia, jotka teknologia luo oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden oppimiselle.

TAULUKKO 1 Tulevaisuuden taitoja edistävän ja perinteisen opetuksen näkökulmia (Norena, 2013)

	PERINTEINEN NÄKÖ- KULMA	NÄKÖ- TULEVAISUUDEN TAI- TOJEN OPETTAMISEN NÄKÖKULMA
OPETTAJAN KÄYTÄN- TEET JA ROOLI	Opettajan paikka johtajana luokan edessä, tehtävänä häiriötekijöiden poistaminen, oppisisällön tarjoaminen, kertaaminen ja toistot, kysymys-vastaus -formaatti, oikean vastauksen tarkastaminen, kurin pitäminen, arviointi kokeiden ja testien avulla	Oppilaslähtöisyys, oppilaan oma valinta, opettaja on ohjaaja, opettaja selvittää, mitä oppilas tietää entuudestaan, oppisisällön avulla harjoitetaan taitoja ja asiantuntijuutta, ei oikeaa vastausta kysymyksiin, oppilaan minäkuvan tukeminen arvioinnin keinoilla, opettaja mahdollistaa tulevaisuuden taidot
OPPILAAN ROOLI	Yksilöllistä työskentelyä, työskentely hiljaisuudessa, oppisisällön passiivinen vastaanottaminen, oppiminen tapahtuu toistojen kautta, kuuliaisuus, koulu itsessään on motivoiva tekijä, palkkiot ja rangaistukset motivoivat	Yhteistoiminnallisuus, itseohjautuvuus, omien aiempien kokemusten peilaaminen, motivaatio syntyy omakohtaisuudesta, mahdollisuus vaikuttaa oppimisprosessiin, omakohtainen tiedon rakentaminen
OPPIMISYMPÄRISTÖ	Oppiminen tapahtuu luokkahuoneessa, koulun tilat, oppikirjat keskeisiä, tietotekniikka antaa lisää tietolähteitä	Luokkahuone, paikallisyhteisön hyödyntäminen, tietotekniikka työväline uuden sisällön tuottamiseen, motivoi oppimista
KOULUN RAKENNE	Oppimista tapahtuu koulu-aikoina, sama rakenne toistuu päivästä toiseen, koulu on pysyvä rakenne, johon sopeudutaan	Oppiminen laajentuu koulun ulkopuolelle, koulu kehittyy ja muuttuu yhteiskunnan tarpeen mukaan
OPPIMISKÄSITYS	Tieto on totuus, behaviorismi	Tieto on subjektiivista, konstruktivismi

3 OPPIMISEN TEKNOLOGIAT JA E-OPPIMINEN

Jotta teknologia toimisi mahdollisimman tehokkaasti osana moderneja oppimisympäristöjä, vaaditaan oppilailta uudenlaista oma-aloitteisuutta. Oppimisen teknologiat ja e-oppiminen korostavat itsenäisesti tapahtuvan työskentelyn merkitystä ja haastavat oppilaat vaatimaan strategiseen ja refleктоivaan oppimiseen. (Vauras ym., 2006.) Uudet vaatimukset ovat haasteellisia erityisesti oppimisen esteitä kohtaaville oppilaille, joilla esiintyy usein puutteita edellä mainituissa taidoissa.

Kun oppimisen teknologioita ja e-oppimista päätetään hyödyntää osana opetusta, on olennaista muistaa esteitä kohtaavien oppilaiden kognitiiviset sekä sosiaaliset rajoitteet (Vauras ym., 2006). Näiden oppilaiden tapauksessa riittävän tuen ja ohjauksen tärkeys korostuu. Tukea vaaditaan, jotta jokainen lapsi ja nuori voisi osallistua jaettuun yhteistä oppimista edistävään oppimisprosessiin. Tämä antaa oppimisen esteitä kohtaaville oppilaille aikaa rakentaa omia ajatuksia ja viestejä rauhassa ilman paineita epäonnistumisesta.

Helsingin sanomien mielipidekirjoituksista vuosilta 2010-2015 selviää, että teknologia nähdään yleisesti ottaen oppimiseen positiivisesti vaikuttavana tekijänä. Kirjoituksista käy ilmi, että teknologian uskotaan tukevan opetuksen eriyttämistä ja sen avulla voidaan huomioida eri tasoisten oppilaiden yksilölliset tarpeet paremmin. Kirjoittajilla on selvä huoli oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden oppimisesta sekä siitä, kuinka teknologian esteettömyys varmistetaan. (Manninen, 2016.)

Teknologian käyttö opetuksessa asettaa omalta osaltaan myös uusia haasteita. Käytön omaksuminen ja oppiminen saattavat viedä aikaa ja turhauttaa. Siirtyminen vanhasta uuteen voi olla hankalaa erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden kohdalla ja johtaa mahdollisesti muun muassa sopeutumisoireiden esiintymiseen (Vauras ym., 2006). Erityisoppilaiden tapauksissa haasteet voi näkyä muita vakavampina. Tärkeä muistaa hyvä suunnittelu ja vahva tuki erityisesti siirtymäprosessin ajan.

Tämän luvun tarkoituksena on selvittää oppimisen teknologioita ja e-oppimista lukijalle tarkemmin. Luvussa kerrotaan, mitä näillä käsitteillä tarkoitetaan. Lisäksi käsitellään, millaisia oppimisen teknologioita on olemassa ja

käytössä kouluympäristöissä ja miten näillä teknologioilla sekä e-oppimisella voidaan tukea oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden oppimista.

3.1 Oppimisen teknologiat

Oppimisen teknologiana voidaan pitää sellaista laitetta tai sovellusta, joka tukee oppimisen prosesseja mahdollisimman laajalti sekä edistää erilaisten oppijoiden oppimista. Käytännössä teknologiaa hyödynnetään tämän päivän oppimisympäristöissä tieto- ja viestintäteknologisten laitteiden ja sovellusten, kuten kannettavien tietokoneiden, älypuhelinien ja oppimispelien käytön muodossa. Teknologia on opetuskäytössä parhaimmillaan motivaattori, yhteistoiminnallisen yhdessä tekemisen mahdollistaja, oppimisen ja viestinnän väline, koeasetelmien luoja ja tehtävien nopea tarkastaja.

Perinteisempien oppimisympäristöjen rinnalle on erityisesti viimeisen vuosikymmenen aikana noussut verkko-oppimisympäristön käsite. Suomessa on käytössä monia erilaisia verkko-oppimisympäristöjä, joista maamme laajin, kehittynein ja parhaiten yllä pidetty on tällä hetkellä erityisesti peruskouluissa suosittu Peda.net (Ahvenainen & Holopainen, 2014). Näissä ympäristöissä teknologia ei ole enää pelkkä oppimista tukeva työkalu, vaan keskeinen kaiken toiminnan mahdollistava tekijä.

Teknologian opetuskäyttöön liittyvien tutkimusten pohjalta ei voida muodostaa täysin johdonmukaisia päätelmiä. Tutkimustulokset ovat ristiriitaisia ja yhden oikean totuuden muodostaminen ei näin ollen ole mielekäästä. Oppimisympäristöissä, joissa teknologia on osattu integroida toimivasti ja oppilaslähtöisesti osaksi oppimisen prosesseja ovat teknologian vaikutukset olleet paikoitellen hyvinkin positiiviset (Berns, Gonzalez-Pardo & Camacho, 2012; Olson & Wise, 2006; Olson, 2006; Maccini, Gagnon & Hughes, 2002). Toisaalta samaan aikaan huonosti toteutettuna teknologian käyttö voi heikentää lasten ja nuorten oppimista. (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006).

Negatiivisten tulosten kohdalla on hyvä huomioida haasteet, joita voi mahdollisesti esiintyä uusiin toimintatapoihin siirryttäessä. Nämä sopeutumisen vaikeudet korostuvat erityisesti oppimisen esteitä kohtaavilla oppilailla ja voivat pahimmassa tapauksessa johtaa lapsen tai nuoren syrjäytymiseen. (Vauras ym., 2006.) Siirtymävaiheen tuki onkin sitä kaipaavien oppilaiden kohdalla erityisen tärkeää (Sarlin & Koivula, 2012).

Oppimisen teknologioiden yhtenä hyötynä koetaan niiden tarjoama tuki, joka mahdollistaa yksilöllisemmän oppimisen ja paremman oppimisen eriyttämisen. Eriyttäminen on kaiken oppimisen tuen kannalta olennainen tuen muoto ja yksi keskeisistä yleisen tuen tukimuodoista. Yksilöllinen oppiminenkin voi kuitenkin omalta osaltaan johtaa oppilaan eristymiseen ja jopa syrjäytymiseen (Collins & Halverson, 2009). Eriyttämistä ja yksilöllistämistä tehtäessä onkin tärkeä huomioida ne oppilaat, jotka oppivat parhaiten perinteisillä oppimisen menetelmillä, eivätkä esimerkiksi kykene työskentelemään vertaistensa lailla itsenäisissä prosesseissa.

Hyvän suunnitellun ja onnistuneesti toteutetun teknologian avulla voidaan mahdollistaa uudenlainen sosiaalinen yhdessä oppiminen, jonka avulla perinteisiltä opetuksen sosiaalisen vuorovaikutuksen hankaluuksilta vältytään. Teknologian avulla voidaan myöskin tukea tärkeää yhteisöllistä toimintaa sekä nykyisissä oppimisympäristöissä korostuvaa yhteisiin tavoitteisiin tähtäävää vuorovaikutuksellista toimintaa (Dillenbourg, 1999; Scardmalia & Bereiter, 2006; Roschelle, 2013). Voidaan todeta, että sosiaalinen yhdessä tapahtuva oppiminen hyödyttää parhaassa tapauksessa kaikkia oppilaita. Tämän hyödyn saavuttamisen kannalta on kuitenkin olennaista saada jokainen oppilas – erityisesti esteitä kohtaavat oppilaat – osaksi tätä sosiaalisen vuorovaikutuksen piiriä.

Parhaat tulokset teknologian käytöstä on saatu etenkin äidinkieleessä, matematiikassa ja vieraiden kielten opiskelussa. Positiivisia vaikutuksia esiintyy erityisesti niissä oppimisympäristöissä, joissa oppimisen tukena on käytetty visuaalista teknologiaa. Tietyissä tapauksissa, kuten abstraktien tietorakenteiden ymmärtämisessä asioiden visualisointi esimerkiksi videoiden tai pelien avulla auttaa oppijaa huomattavasti enemmän, kuin pelkkä asioiden opettajalähtöinen selittäminen. Näin voidaan saavuttaa oppimisen tuloksia, joita ei välttämättä saavutettaisi perinteisiä opetuksen menetelmiä käytettäessä. (Kumpulainen, *Opetushallitus* & Lipponen, 2010.)

Lajoen (1993) mukaan tieto- ja viestintäteknologia voi tukea yksilön oppimista ainakin seuraavilla kolmella tavalla:

1. Tieto- ja viestintäteknologian avulla voidaan tarjota välitön ymmärtämisen tuki sellaisissa opiskelutilanteissa, joissa opiskelija on vuorovaikutuksessa teknologian kanssa (esimerkiksi simulaatiot luonnontieteen opiskelussa tai tekstinkäsittely esityksissä)
2. Teknologian parissa työskenteleminen voi vaikuttaa oppimisen kognitiivisiin taitoihin muun muassa kehittämällä strategisia kykyjä ja ongelmanratkaisutaitoja
3. Tieto- ja viestintäteknologia antaa mahdollisuuden yhteisölliseen työskentelyyn ja tiedon tuottamiseen sekä sellaisiin kognitiivisiin toimintoihin, jotka eivät välttämättä muuten olisi saatavilla

Teknologian opetuskäyttöä tukevat myös monet muut tutkimukset. On todisteita siitä, että tietokoneavusteisella erityisopetuksella saavutetaan paikoitellen näkyviäkin tuloksia. Esimerkiksi lukihäiriöisten tietokoneperustaista opetusta saaneiden lasten oppimistulokset ovat parantuneet joissain tapauksissa huomattavasti verrattuna normaaliin lukemisen tukiopetukseen (Olson & Wise, 2006; Olson, 2006).

Maccinin ja kollegoiden (2002) katsauksesta selviää, että vahvimmat myönteiset vaikutukset esimerkiksi ymmärtämiseen, tärkeiden asioiden muistamiseen, laskemiseen tai matematiikan sanallisten ongelmien ratkaisemiseen havaittiin tietokoneavusteisessa opetuksessa. Kuten aiemmassa luvussa mainittiin, on teknologian tukeman opetuksen menestyksen kannalta kuitenkin olennaista, että sekä oppilaat että opettajat osaavat käyttää kyseisiä työkaluja ja että ohjelmistoihin tutustuttaminen on toteutettu perusteellisesti. Tänä päivänä ti-

lannetta helpottaa se, että lapset ja nuoret ovat tottuneita käyttämään teknologiaa. Se on iso osa arkea ja jokapäiväistä elämää myös kotona.

Oppimisvaikeuksisten lasten ja nuorten kohdalla positiivisia vaikutuksia on huomattu erityisesti visuaalisten teknologioiden käytön tapauksessa. Visuaalisella teknologialla on hyödyllisiä oppilaita sitouttavia sekä yhteisöllistäviä vaikutuksia. Myös adaptiivisen ja avustavan teknologian käytössä on havaittu positiivisia oppimisen tuloksia erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden tapauksessa. (Kumpulainen ym., 2010.)

Oikein käytettynä teknologian avulla voidaan tunnistaa erityistarpeet ajoissa. Aikainen tunnistaminen auttaa personoidun, yksilölliset tarpeet huomioivan oppimisprosessin rakentamisessa. Tässä oppimisprosessissa teknologia voi edelleen tukea itsenäistä oppimista ja tehdä oppimisesta joustavaa, henkilökohtaisiin tarpeisiin paremmin mukautuvaa.

Pohjoismaiden erityisopetuksen teknologisessa kehityksessä Suomi ei ole kyennyt pysymään kirkkaimman kärjen vauhdissa. Ohjelmistojen ja apuvälineiden saatavuus on heikkoa, kun verrataan esimerkiksi Ruotsiin, jossa käytössä on erilaisia teknologisia apuvälinepankkeja. Näistä pankeista opettajat voivat helposti lainata tarvittavat työkalut erityisen opetuksen tueksi. (Niemi & Kumpulainen, 2008.)

Teknologia voi siis tarjota työvälineet oppilaiden lisäksi myös opettajille. Verkko-oppimateriaalit tehostavat vieraiden kielten opetusta samalla, kun digitaalinen videoteknologia vähentää opettajan työtaakkaa ja mahdollistaa tärkeisiin asioihin, kuten tuen antamiseen keskittymisen. Animaatiot ja simulaatiot auttavat monimutkaisten abstraktien rakenteiden selventämistä matematiikassa ja luonnontieteissä. (Kumpulainen ym., 2010.) Video- ja valokuvauksen avulla voidaan paremmin opastaa oppilaita liikunnan sekä muiden taito- ja taideaineiden oppimisessa. Myös oppimisen dokumentointi, yhteinen tarkastelu ja palautteen antaminen on digitaalisessa ympäristössä helpompaa ja nopeampaa. Nopea kohdennettu palaute ja yhdessä tapahtuva oppimisen analyysi auttavat parempien oppimistuloksien saavuttamisessa. (Kumpulainen ym., 2010.)

Parhaat teknologia-avusteisen oppimisen tulokset on saavutettu niissä kouluissa, joissa teknologian käytölle on luotu tarpeeksi vahva pohja (Balanskat ym., 2006). Suomessa tilanne on monimuotoinen. Positiivisena asiana voidaan todeta, että suomalaiset koulut eivät juurikaan eroa toisistaan digitaalisuudessa. Lisäksi valtaosa opettajista suhtautuu myönteisesti tieto- ja viestintäteknologian opetuskäyttöön. (Tanhua-Piiroinen, Viteli, Syvänen, Vuorio, Hintikka & Sairanen, 2016.)

Suomalaisten koulujen tekninen infrastruktuuri pärjää vertailussa ja on paikoitellen Euroopan huippua (Niemi & Kumpulainen, 2008). Tästä huolimatta valtioneuvoston teettämästä tutkimuksesta selviää, että jopa kolmannes opettajista on tyytymättömiä käytössä oleviin teknologioihin tai niiden puutteeseen. Verkkoyhteydet koetaan epäluotettavina ja teknologian käyttöön kaivataan lisää ohjausta. (Tanhua-Piiroinen ym., 2016.) Opettajankoulutuksessa olisikin hyvä panostaa vielä vahvemmin tieto- ja viestintäteknologisten laitteiden ja sovellusten käytön opettamiseen ja uusien innovatiivisten opettamismuotojen löytämiseen.

Hyvien tulosten saavuttaminen edellyttää myös tässä tapauksessa suunnitteluvaiheen panostusta. Opettajan rooli opetuksen suunnittelijana korostuu samalla, kun heiltä edellytetään monipuolista kykyä hyödyntää teknologiaa sujuvasti osana opetusta. Tietoyhteiskunnan tarpeisiin mukautuva opetus edellyttää opettajilta lisäksi uudenlaisia arvosteluperiaatteita. Suurten rakenteellisten uudistusten toteuttaminen vaatii opettajien taakse myös hallituksen ja yhteiskunnan tuen. Laajemmassa mittakaavassa olisi tarpeellista toteuttaa kattava todistuksiin liittyvä uudistus, joka tosin edellyttää kokonaan uuden, yksilöllisen kehityksen ja yhteisöllisen toiminnan huomioivan opetussuunnitelman muodostamista. (Collins & Halverson, 2009.) Suomen nykyisessä opetussuunnitelmassa positiivisen huomion arvoista on, että teknologiat on nostettu keskeiseksi osaksi tavoitteissa.

Teknologian vaikutus oppimiseen on positiivinen erityisesti silloin, kun se on onnistuttu mielekkäästi ja motivoivalla tavalla integroimaan osaksi opetusta. Pelit ovat hyvä esimerkki kiinnostavasta ja täten motivoivasta teknologiasta. Pelit ja pelillistäminen ovat nousseet nopeasti suosituiksi opetuksen työkaluiksi. Suomessa oppimispelejä on ollut kehittämässä muun muassa professori Heikki Lyytinen. Lyytinen on yhdessä Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen ja Niilo Mäki Instituutin työryhmän kanssa kehittänyt maailmallakin tunnetun lukemaan oppimista tukevan Ekapelin. Ekapeli on 5-8 vuotiaille suunnattu kirjain-äännevastaavuutta harjoittava tietokonepeli. Pelin suunnittelussa on kiinnitetty erityisesti huomiota pelaajan motivaation säilyttämiseen. Motivaatiota pyritään pitämään yllä adaptiivisen tason mukauttamisen sekä erilaisten palkintojen avulla. (Syrjälä & Lyytinen, 2004.) Ekapelin toimintaperiaate on yksinkertainen, mutta sen avulla voidaan saavuttaa näkyviä tuloksia lukemaan oppimisessa. Ekapelin, kuten muiden oppimispelien tapauksessa olennaista on hyödyntää teknologiaa ajoissa kriittisen – tässä tapauksessa kielen kehityksen vaiheessa.

Oppimisen teknologioita voidaan tämän tutkielman tapauksessa tarkastella mielekkäästi myös kuvion 2 kautta. Kyseisestä kuviosta voidaan huomata, että hyvä koulupäivä rakentuu vuonna 2011 käyttöön otetun kolmiportaisen mallin mukaan yleisestä, tehostetusta ja erityisestä tuesta. Tuen taso määräytyy yksilöllisesti tuen keston ja laajuuden mukaan.

Yleisen tuen tason kohdalla voidaan huomata keskeisten tukimuotojen kirjon olevan suhteellisen laaja. Näistä tukimuodoista huomion arvoisia ovat tässä tapauksessa eriyttäminen, tiimiopetus, kodin ja koulun yhteistyö, oppilaan ohjaus sekä tukiopeutus ja ohjaus- ja tukipalvelut. Mainituista tuen muodoista jokainen voidaan ainakin osittain toteuttaa teknologian avulla. Esimerkiksi eriyttäminen tapahtuu, kun teknologian avulla lähdetään yksilöllistämään oppimista.

Eriyttäminen teknologiaa hyödyntämällä nähtiin myös mielipidekirjoituksissa eri tasoisten oppilaiden huomioinnin mahdollistavana tekijänä (Manninen, 2016). Oppimisen teknologiat voisivat toimia opetuksen eriyttämisen mahdollistajana etenkin ujojen oppilaiden kohdalla. Niiden avulla voidaan vähentää epäonnistumisen pelkoa ja ohjata oppilaat vahvemmin osaksi vuorovaikutuksessa muiden oppilaiden kanssa tapahtuvia oppimistilanteita. Edelleen onnistumiset esimerkiksi virtuaalisissa oppimisympäristöissä voivat rohkaista osallistumaan kasvokkain tapahtuviin vuorovaikutustilanteisiin. (Berns ym., 2012.)

Teknologian käyttö mielekkäiden oppimisympäristöjen rakentamisessa saattaa siis parhaimmillaan ehkäistä oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden syrjäytymistä (Vauras ym., 2006). Eriyttämistä voivat tukea esimerkiksi henkilökohtaiset yksilöllisesti räätälöidyt tehtävät, joita eri ohjelmistot voivat muodostaa käyttäjistä opitun pohjalta.

Tieto- ja viestintäteknologia mahdollistaa tiimiopetuksen sekä kodin ja koulun välisen yhteistyön moderneilla viestintävälineillä, kuten esimerkiksi Skypellä. Sosiaalinen media sekä virtuaalimaailman tarjoamat uudet verkottumisen mahdollisuudet ovat jo luoneet osaltaan vahvoja opettajien verkkoyhteisöjä (Lounaskorpi, 2012).

Oppilaan ohjaaminen tapahtuu teknologian avulla esimerkiksi blogeissa nopean opettajalta saadun palautteen ja vertaispalautteen muodossa. Tulevaisuudessa tekoälypohjaiset järjestelmät voisivat vastaavasti analysoida nopeasti oppilaan lähtötason ja antaa nopeaa tilannekohtaista palautetta sekä lisätä tarpeen tullen tehtävien haastavuusastetta (Järvelä ym., 2006).

Seuraavalle tehostetun tuen tasolle siirryttäessä keskeisten tukimuotojen määrä vähenee, mutta niiden merkitys kasvaa. Oppimissuunnitelma voidaan teknologian avulla toteuttaa tukemaan sellaista opetusta, joka tukee erityisiä tarpeita kohtaavien oppilaiden oppimista. Oppilashuollon tuki, erityisopetus ja avustajapalvelut voidaan mahdollisesti toteuttaa joiltain osin etänä, mutta on tärkeää muistaa, että teknologiat eivät poista kasvokkain tapahtuvan kohtaamisen tarvetta (Vähähyppä, 2011). Tietokone voi toimia erityisopetuksen avustajana antamalla oppilaille esimerkiksi taitotasoa vastaavia sopivia tehtäviä, palautetta, neuvoja ja niin edelleen. Tekstinkäsittelyohjelmiin on jo nyt sisäänrakennettu lukivaikeuksisten kirjoittajien työskentelyä helpottavia apuvälineitä, kuten esimerkiksi oikeinkirjoituksen tarkistimet.

Erityisen tuen tasolla henkilökohtaisen avun tarve on muita tasoja merkittävämpi. Teknologian tarjoaman tuen lisäksi oppilas tarvitsee tällä tasolla säännöllisiä kasvokkain tapahtuvia kohtaamisia. Kuitenkin esimerkiksi HOJKS, eli henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma voidaan toteuttaa teknologian avulla ja muodostaa niin, että teknologia integroidaan jo suunnitteluvaiheessa näkyväksi osaksi opetusta. Apuvälineillä voidaan tässä tapauksessa hyvinkin tarkoittaa erilaisia tieto- ja viestintäteknologisia laitteita ja sovelluksia. Erilaiset verkko-oppimisalustat, kuten Moodle ja Peda.net tarjoavat oppilaille tehokkaat yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen työkalut (Ahvenainen & Holopainen, 2014).

Teknologiataan eivät aina toimi toivotulla tavalla. Esimerkiksi kannettavien tietokoneiden, älypuhelinien ja tablettien ilmestyttyä markkinoille, niihin yritettiin tuoda oppimista edistäviä sovelluksia. Pienille näytöille koitettiin ahtaa suuret määrät tekstiä ja tuloksena oli epäselkeä näkymä, joka ei innostanut oppimaan. Toisaalta laitteiden taustalla on hyvä idea sosiaalisesta vuorovaikutuksellisesta kanssakäymisestä (Pea, 2004) ja tänä päivänä oikein toteutettuina kannettavat päätelaitteet ovatkin näkyvä osa modernia luokkahuonetta.

Oppimisen teknologioiden kirjo on kokonaisuudessaan varsin kattava. Teknologia voi oikein hyödynnettynä tarjota täysin uudenlaisia mahdollisuuksia opetuksen toteuttamiselle. Oppimisen teknologioiden onnistumisen kannalta on tärkeää luoda vaivaton siirtymä perinteisestä opetuksesta vahvemmin

moderneja opetuksen menetelmiä hyödyntävään opetuksen. Tuen tarjoaminen sekä oppilaille että opettajille on tärkeää, kun uusia laitteita ja sovelluksia otetaan käyttöön. Onnistuneen integraation tuloksena teknologia-avusteisella opetuksella voidaan aikaan saada hyvinkin näkyviä positiivisia vaikutuksia kaikkien oppilaiden oppimisessa.

3.2 Teknologian integraatio osaksi opetusta

Lukutaidon ja tekstin käsitteen lisäksi tieto ja tiedon sijainti muuttuvat. Yli puolet kaikesta saatavilla olevasta tiedosta voi löytää internetistä digitaalisessa muodossa (Ahvenainen & Holopainen, 2014). YK:n selvityksen mukaan 84 % maapallon väestöstä eli vuonna 2016 alueilla, joilla on mahdollisuus käyttää mobiileja tietoverkkoja. Näistä ihmisistä internetiä käytti 47 %. Vaikka kaikki potentiaali ei olekaan vielä tällä hetkellä käytössä, voidaan silti todeta, että globaalilla tasolla suuri määrä ihmisiä käyttää internetiä. Tiedon uusi rakenne ja verkon käyttäjien kasvava määrä luovat tarpeen koulutuksen uudistamiselle ja edellyttävät uudenlaista yhteisöllisen teknologian implementaatiota osaksi opetusta

Tieto- ja viestintäteknologian kyky toimia oppimisen motivaattorina ei yksinään riitä, mikäli oppilaat ja opettajat halutaan saada omaksumaan modernit oppimisympäristöt. Teknologian käyttö opetuksen tukena on motivoivaa ainoastaan silloin, kun laitteet, apuvälineet ja sovellukset ovat laadukkaita ja ne toimivat odotetulla tavalla. Motivaation kannalta on myöskin tärkeää, että näiden laitteiden käyttö opitaan nopeasti. (Solvberg, 2003.)

Tässä tutkielmassa on jo aiemmin nostettu esille teknologian integroinnin kannalta ratkaiseva oppimisen esteitä kohtaavien lasten oppimaan motivoiminen. Integrointiprosessia suoritettaessa on tärkeä huomioida oppimisen esteiden mahdollisesti asettamat haasteet teknologioiden käytön oppimiselle.

Oppimisen teknologioista tietokone on oikein hyödynnettyinä tehokas sekä useimmiten oppilasta kiinnostava ja motivoiva oppimisen työkalu. Oppimisen esteistä etenkin lukivaikeuden tueksi on kehitetty monia erilaisia ja monikäyttöisiä oppimista tukevia tietokonesovelluksia. Tällaisia sovelluksia ovat esimerkiksi erilaiset lukemaan oppimaan motivoivat oppimispelit. Osa peleistä on muiden sovellusten lailla suunniteltu jäsennellyiksi ja yksinkertaisiksi tarkkaavaisuuden ylläpitäminen huomioiden. Useat pelit sisältävät kuitenkin myös viihteellisiä elementtejä, joilla pyritään lisäämään opiskelumotivaatiota. (Hällback, 2002.)

Tutkimustulokset osoittavat, että näitä sovelluksia hyödyntämällä tietokoneavusteisella erityisopetuksella voidaan saavuttaa näkyviä positiivisia vaikutuksia (Olson & Wise, 2006; Olson, 2006). Tietokone osana opetusta näyttää heti edistymisen ja sen, onko oppilas onnistunut. Hyvän opettajan avulla tietokone voi muuttaa huonot oppimiskokemukset hyväksi. Hyvien tulosten kannalta on kuitenkin erittäin tärkeää, että nämä laitteet ja sovellukset ovat helppokäyttöisiä, ja että siirtymäprosessi perinteisistä opetuksen menetelmistä run-

saampaan teknologian käyttöön on tehty oppimisen esteitä kohtaavien opiskelijoiden ehdoilla.

Kun teknologia integroidaan osaksi oppimisen esteitä kohtaavien lasten sekä muiden oppilaiden opetusta, lisääntyy oppilaan luova osuus. Samaan aikaan myös opettajan työtä tuetaan parantamalla mahdollisuuksia suunnitella yksilöllisiä tarpeet huomioon ottavia harjoituksia tiettyä oppilasta varten. Teknologia ei helpota ainoastaan oppilasta vaan luo uusia mahdollisuuksia opettajille muun muassa verkottumisen, opetuksen eriyttämisen ja henkilökohtaistamisen muodossa

Kun opetusta ruvetaan muokkaamaan uusien oppimisympäristöjen toimintaperiaatteiden pohjalta, on olennaista saada teknologia integroitua luontevasti voimakkaaksi osaksi uusia opetuksen menetelmiä. Samalla opetuksen tehostetussa ja erityisessä tuessa kuin myös koulun ulkopuolella tapahtuvassa kuntoutuksessa hyödynnetään lapsen omia vahvuuksia (Peltomaa, 2002). Teknologia on hyvä apuväline, kun halutaan antaa kunkin oppilaan omien vahvuksien pohjalta rakennettua yksilön tarpeisiin muokattua henkilökohtaista ohjausta.

3.3 Web 2.0

Web 2.0-käsitteen avaaminen ei onnistu täysin yksiselitteisesti. Siirtymää verkon eri kehitysversioiden välillä on yleisesti kritisoitu ja kyseenalaistettu (Matiainen, 2008). Kriitikoiden joukosta löytyy esimerkiksi internetin kehittäjänä pidetty Sir Tim Berners-Lee (2006), joka on vastustanut voimakkaasti internetin jakamista versionumeroihin. Berners-Leen mukaan termi ei todellisuudessa tarkoita mitään, eikä sen käyttö näin ollen ole mielekästä. Hän toteaa, että termin yhteyteen liitetyt teknologiat ovat olleet pitkälti olemassa jo internetin ensimmäisen version aikana.

Berners-Lee on oikeilla jäljillä. On totta, että kyseisiä teknologioita on kehitetty jo vuosia ennen uuden termin käyttöönottoa, mutta niiden todellinen potentiaali on voitu hyödyntää vasta nyt. 2010-luvulla yleistyneet nopeat verkkoyhteydet ja riittävän suuret tallennustilat ovat mahdollistaneet näiden teknologioiden – wikien ja yhteisöpalvelujen – täyden potentiaalin saavuttamisen.

Tim O'Reillyn vuonna 2005 lanseeraamaa käsitettä Web 2.0 käytetään usein keskustelussa sosiaalisesta mediasta ja siihen liittyvistä sovelluksista. Etenkin englannin kielessä kyseinen käsite on monissa tapauksissa synonyymi sosiaaliselle medialle. Tämä terminologia saattaa johtaa nopeasti harhaan. Todellisuudessa termillä Web 2.0 kuvaillaan toisen sukupolven World Wide Webia, jolle ominaista on verkossa tapahtuva yhteistyö sekä informaation jakaminen (Solomon & Schrum, 2014). Web 2.0-teknologiat ovat vain yksi osa sosiaalista mediaa sisällön ja yhteisöjen rinnalla.

Käytännössä näkyvä muutos verkon ensimmäisen ja toisen version välillä on tapahtunut, kun staattisista html-sivuista on siirrytty kohti dynaamisempaan, nopeassa muutoksessa olevaa internetiä. Tämä dynaaminen modernin aikakauden internet on entistä organisoidumpi ja sen perimmäisenä ideana on

tarjota erilaisia palveluita käyttäjille. Web 2.0 mahdollistaa tyypillisesti vapaan kommunikoinnin sekä luontevamman sosiaalisen verkossa tapahtuvan kanssakäymisen esimerkiksi tiedon vaihtamisen muodossa. (Solomon & Schrum, 2014.)

Tämän päivän Web 2.0: n voidaan todeta kokoavan yhteen teknologioita, joiden avulla pystytään toteuttamaan moderneja verkostoituneita, yhteisölliseen toimintaan perustuvia ympäristöjä. Tällä periaatteella toimivissa oppimisympäristöissä oppilaat voivat tuottaa yhteistyössä sisältöä omissa verkostoissaan. Kyseistä toimintaa tukevia teknologioita ovat esimerkiksi erilaiset wikit, blogit, yhteisöpalvelut sekä virtuaalimaailmat (Lee & McLoughlin, 2010; Solomon & Schrum, 2014).

Web 2.0-teknologiat tarjoavat koululaisille hyödyllisen ja motivoivan toimintaympäristön. Käyttöönottoa helpottaa lasten ja nuorten jo valmiiksi hyvät tietotekniikan taidot sekä nopea pääsy verkkoon liitetyille päätelaitteelle. Monelta peruskoululaiselta löytyy älypuhelin tai kannettava tietokone. Tarvittaessa nämä laitteet voidaan tarjota myös koulun puolesta. Esimerkiksi Jyväskylän normaalikoulussa aloitettiin vuonna 2013 projekti, jossa oppilaille jaettiin iPadit tavoitteena tukea yksilöllistä oppimistahtia kotona ja koulussa.

Tässä tutkielmassa esitellyistä teknologioista monia käytetään jo oppimisen tukena oma-aloitteisesti tai opastetusti kouluissa. Yhteistyötä tapahtuu esimerkiksi Facebookin ryhmissä sekä Googlen yhteisöpalveluissa. Tulevaisuuden toiveissa on mahdollisuus olla helpommin yhteydessä opettajaan ja saada henkilökohtaista tarkennettua ohjausta ja tukea oppimiseen.

Kritiikistään huolimatta myös Berners-Lee kokee Web 2.0-käsitteeseen liittyvät teknologiat pääosin positiivisena asiana. Hänen mukaansa wikit, blogit ja muut sisällön tuottamiseen sekä jakamiseen tarkoitetut internetin palvelut sekä toiminnaltaan mielenkiintoisia, että verkon tulevaisuuden kannalta hyviä asioita.

3.4 E-Oppiminen

Seuraava internetin läpimurtosovellus tulee olemaan koulutus. Verkossa tapahtuva oppiminen tulee olemaan niin merkittävä tapaus, että se saa sähköpostin käytön näyttämään mitättömältä. (Maininnut Werry, 2002, Vapaa käännös)

Näin ennusti John Chambers, Cisco Systemsin entinen toimitusjohtaja, nykyinen hallituksen puheenjohtaja vuonna 1999. Chambersin ajatuksista käy hyvin ilmi, kuinka korkealla odotukset e-oppimisen suhteen olivat uudelle vuosituonnille tullessa. Todellisuudessa e-oppiminen ei ole saavuttanut läheskään sille ennustettua kasvua. Odotuksia ovat lisänneet suuret lupaukset, joita ei olla kyetty pitämään. E-oppimisen alun vaiheita on kuvaillut myös Jay Cross (1998), e-oppimisen termin kehittäjä:

Kuviteltiin, että ohjaajat voidaan ottaa pois oppimisprosessista ja näin ollen antaa oppilaiden selvittää tehtävistä täysin itsenäisesti omin avuin. Kyseinen tapa toimia oli väärä ja sitä seurasi e-oppimisen ensimmäisen sukupolven epäonnistuminen. (Vapaa käännös).

E-oppimisen termin merkitys on vuosien varrella vaihdellut verkon kehityksen mukana. Kuten Web 2.0:n tapauksessa on myös e-oppimisen kohdalla huomio kiinnittynyt vuorotellen sisältöön, kommunikointiin, yhteisöihin ja teknologiaan. ASTD (American Society for Training & Development) on ollut ensimmäisten joukossa määrittelemässä, mitä termillä todellisuudessa tarkoitetaan. Järjestön mukaan e-oppiminen kattaa useat eri sovellukset ja prosessit. Näihin lukeutuvat esimerkiksi verkossa sekä tietokoneiden avulla tapahtuva oppiminen, virtuaaliset luokkahuoneet ja digitaaliset yhteisöt. (Mason & Rennie, 2006.) E-oppimisen kohdalla erityisen huomion arvoista on se, missä toimintaa tapahtuu. Nimensä mukaisesti kyseessä on hyvin pitkälti kokonaan verkossa tapahtuva prosessi. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että oppiminen voi tapahtua paikasta riippumatta lähestulkoon mihin aikaan tahansa.

E-oppiminen voidaan nähdä vuorovaikutuksellisenä yhteisöllisenä toimintana, jossa oppiminen tapahtuu sosiaalisissa piireissä oppimisen teknologioita hyväksi käyttäen. Termillä tarkoitetaan käytännössä internettiin liitettyjen laitteiden ja sovellusten käyttöä niin, että saatavilla olevan tiedon määrä lisääntyy ja työskentelystä tulee tehokkaampaa. E-oppiminen mahdollistaa tämän kolmella tavalla:

1. Se tapahtuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten käyttäjien kanssa ja on näin ollen verkottunutta.
2. Se toimitetaan loppukäyttäjälle tietokoneen välityksellä käyttäen standardeitua verkon teknologioita.
3. Sen fokuksena on laajempi näkemys oppimisesta.

E-oppiminen noudattaa varsin suoranaisesti konstruktivistista kasvatuksen periaatetta (Bangert, 2004). Se on myös loistava työkalu tämän tyylin opetuksen tukemiseen. Konstruktivismin perimmäisenä ajatuksena on, että oppija rakentaa aktiivisesti tietoa aiemmin opitun pohjalta. Konstruktivismissa oppiminen on tilannesidonnaista ja mukautuu tarpeen mukaan. Oppilaita koitetaan rohkaista kysymyksiin, sillä kysymällä oppii. Oppimaan oppimisen valmiuksiin kiinnitetään enemmän huomiota, eli esimerkiksi oppimisvaikeudet kyetään huomioimaan opetuksessa paremmin.

Konstruktivistisessa tiedon rakentamisesta tukevassa oppimisesta ymmärtäminen koetaan tärkeämpänä kuin asioiden ulkoa osaaminen. Moderni teknologia tukee tätä periaatetta vähentäen tarvetta osata asioita ulkoa. Tieto voidaan etsiä nopeasti päätelaitteilla erilaisista tietokannoista ja wikeista. Toisaalta asioiden ymmärtämiseen tukeva oppiminen pyrkii saamaan oppilaat esittämään enemmän kysymyksiä ja näin ollen hakemaan vastauksen itse. Kysymysten esittämistä helpottavat erilaiset virtuaaliset keskustelualueet. (Rauste-Von Wright & Von Wright, 1994.)

Konstruktivismi on tänä päivänä suosittu opetuksen suuntaus. Sen tarkoituksena on tukea itsenäisten oppijoiden syntyä, joilla on luottamus itsevarmuus ja taito käyttää erilaisia strategioita oman tietoisuuden rakentamiseksi (Mason & Rennie, 2006). E-oppiminen luo pohjan tätä tukevalle tilannekohtaiselle ja ongelmaperustaiselle oppimiselle ja tarjoaa käytännön yhteisöt sekä simulaatiot.

Kun e-oppimista hyödyntävää oppimisympäristöä ja kursseja lähdetään rakentamaan, on tärkeä ottaa huomioon suunnittelu. Suunnittelussa huomio tulee kiinnittää erityisesti dialogiin, osallistamiseen ja tukeen (Mason & Rennie, 2006). Opettajan laadukas ohjeistus ja kontrolli on tärkeä varmistaa jo suunnitteluvaiheessa. Jokaisella oppilaalla on oma tapa löytää tietoa. Näitä tapoja monitoroimalla voidaan suunnitella yksilöllistä kehitystä tukevan opetuksen menetelmiä entistä paremmin. Opettajan roolin tulee olla uusissa oppimisympäristöissä enemmän ohjaaja ja palautteen antaja, ei niin sanottu tiedon kaataja. Tämä lisää oppilaan vastuuta ja edellyttää uudella lailla tiedon rakentaminen itse etsityn pohjalta. (Mason & Rennie, 2006.)

Tämän tutkielman kannalta on huomionarvoista, kuinka e-oppimisen sisältö toimitetaan. Tässä kohtaa huomionarvoisia ovat Web 2.0:n mahdollistamat teknologiat, kuten wikit ja blogit, joita on käsitelty myös tämän tutkielman aiemmissa kohdissa. Web 2.0 mahdollistaa tyypillisesti vapaan kommunikoinnin, kanssakäymisen sekä tiedon vaihtamisen. Wikit toteuttavat tätä periaatetta toimimalla vapaina yhteistyöprojektien työkaluina. Niitä kirjoitetaan ja editoidaan yhdessä tavoitteena muodostaa sellainen versio tiedosta, johon kaikki projektin luojat voivat olla tyytyväisiä. Blogit ovat vastaavasti verkkosivuja, joita voidaan kehittää ja ylläpitää joko yksin tai yhdessä. Blogien tarkoituksena on ajankohtaisten aiheiden julkaiseminen tekstimuodossa reaaliajassa. Blogeille tunnusomaista on nopeiden kommenttien ja palautteen saaminen. Blogien tehokkuus perustuu niiden lyhyteen ja tiiviiseen, joka edellyttää ydinasioiden löytämistä. Nopea toiminta motivoi oppilaita yhdessä blogien visuaalisten elementtien, kuten kuvien, videoiden ja äänen kanssa. Blogeissa muodostuva portfolio voi säilyä periaatteessa läpi koko elämän ja tätä voidaan hyödyntää, kun tarkastellaan oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden kehitystä. (Solomon & Schrum, 2014.)

Parhaimmillaan e-oppiminen on tehokas oppimisen prosessi, joka on luotu yhdistelemällä elementtejä digitaalisesti esimerkiksi wikeissa ja blogeissa tuotetusta tai niistä saadusta materiaalista sekä oppimisen tuesta ja palveluista. Parhaat tulokset saadaan sulautuvassa opetuksessa (blended learning), jossa kasvotusten tapahtuva oppiminen ja e-oppiminen kohtaavat yhdistetyn oppimisen kentässä. Käsitteellä tarkoitetaan käytännössä perinteisen opetuksen ja verkko-opetuksen sulauttamista yhdeksi kokonaisuudeksi. Sulautuvan opetuksen päämääränä on rakentaa oppimisympäristöjä, joissa teknologian mahdollistamat ympäristöt ja vuorovaikutusvälineet on integroitu osaksi perinteistä opetusta. (Levonen, Joutsenvirta & Parikka, 2005; Vaughan, 2010). Myös sulautuvan opetuksen tapauksessa on erittäin tärkeää lähteä liikkeelle oppijasta itseltään. Huomioimalla yksilölliset tarpeet ja toiveet voidaan lisätä oppimisen kannalta olennaista innokkuutta sekä motivaatiota.

4 YHTEENVETO

Tutkielmassa on tuotu esille hyvinkin erilaisia erityisesti oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden oppimisprosessia tukevia ratkaisuja. Osa näistä ratkaisusta on puhtaasti pedagogisia, osa teknologian avulla tuotettuja. Tässä tutkielman neljännessä luvussa kootaan nämä ratkaisut yhteen ja kerrataan eri osapuolten suhtautumistapoja niihin.

Pedagogisilla ratkaisuilla tarkoitetaan tässä tapauksessa muun muassa perinteistä erityisopetusta, puheterapiaa, toimintaterapiaa sekä neuropsykologista kuntoutusta. Edellä mainituista etenkin erityisopetus on kerännyt kritiikkiä kasvatustieteilijöiden keskuudessa (Saloviita, 2006). Nykyisen trendin mukaan puhtaasti erityisluokissa tapahtuvasta erityisopetuksesta ollaan siirtymässä tavallisiin luokkahuoneisiin, joissa yhdessä oppivat kaikki erilaiset oppilaat. Kyseisestä oikeudenmukaisuutta ja tasa-arvoa tavoittelevasta prosessista käytetään myös nimitystä inklusio. Inklusiota tukee Suomessa vuonna 2011 käyttöön otettu kolmiportainen opiskelun tuen malli, joka jakautuu yleiseen, tehostettuun ja erityiseen tukeen.

Teknologisilla ratkaisuilla tarkoitetaan tieto- ja viestintäteknologian yleistä laaja-alaista hyödyntämistä kouluympäristöissä. Käytännössä tämä näkyy erilaisten opetuksen teknologioiden ja e-opetuksen käytön muodossa. Teknologiset ratkaisut voivat konkretisoida esimerkiksi monipuolisempaa tietokoneiden hyödyntämisenä opetuskäytössä sekä verkko-oppimisympäristöissä, kuten Peda.netissä tapahtuvana opetuksena. Teknologisiin ratkaisuihin kuuluvat myös tehostuneet tiedonhaku ja viestintä sekä erilaisissa blogeissa ja wikeissa tapahtuva uudenlainen sosiaalista oppimista tukeva yhteisöllinen yhdessä tapahtuva työskentely.

Taulukkoon 2 on valittu seuraavat kolme näkökulmaa: oppilaiden näkökulma, opettajien näkökulma sekä yhteiskunnan näkökulma. Suhtautuminen edellä mainittuihin ratkaisuihin voi erota huomattavasti näiden eri ryhmien välillä, ja tämä tekee tilanteen tarkastelusta hyödyllistä juuri kyseisistä näkökulmista.

TAULUKKO 2 Opetuksen pedagogiset ja teknologiset ratkaisut oppilaiden, opettajien ja yhteiskunnan näkökulmista

Oppilaiden näkökulma	Opettajien näkökulma	Yhteiskunnan näkökulma
Pedagogiset ratkaisut		
<p>Pedagogiset ratkaisut ovat oppilaiden näkökulmasta jossain määrin kaksijakoisia. On tärkeä muistaa, että jokainen oppilas oppii enemmän tai vähemmän vertaisistaan poiketen. Yksi ”oikea” tapa oppia ei siis sovi välttämättä kaikille (Bransford, Brown & Cocking, 1999). Tiettyjen oppilaiden kohdalla perinteiset pedagogiset ratkaisut voivat siis toimia huomattavasti paremmin kuin esimerkiksi puhtaasti teknologiset ratkaisut tai modernimmat, teknologian integraatiota tukevat pedagogiset ratkaisut. Toisaalta erityisopetusta saavien oppilaiden keskuudessa on esiintynyt mielenkiinnostomuutta ja tyytymättömyyttä opiskelun suhteen. Tyytymättömyyttä, joka on ennen kaikkea seurausta huonosta kouluviihtyvyydestä. (Puro, 2005.) Huomionarvoista on myös, että perinteisemmät oppimisympäristöt ja vakio-opetus eivät useinkaan pysty tukemaan autonomian ja itsesääätelyn kehitystä kaikissa oppilaissa (Vauras ym., 2006). Tämä on hyvä ottaa huomioon pedagogisia ratkaisuja suunniteltaessa. Oppilaiden mielenkiinto ja kiinnostus on tärkeä pitää yllä myös perinteisiä opetuksen keinoja käytettäessä (Peltomaa, 2002).</p>	<p>Suomessa opettajankoulutuksen opiskelijamäärät ovat verrattain suuret. Eniten koulutetaan luokanopettajia, mutta myös eri asteisia erityisluokanopettajia otetaan vuosittain opiskelemaan kolmesta neljäänsataan henkilöä (Nissien & Välijärvi, 2011). Erityisopettajiksi valmistuukin Suomessa vuosittain kymmeniä henkilöitä. Vuonna 2025 erityisluokanopettajien määrän arvioidaan olevan noin 4500 ja laaja-alaisten opettajien määrän 2130. 2010-luvun alusta kasvua ennustetaan tulevan siis noin 400 opettajan verran. (Nissinen & Välijärvi, 2011.) Kasvuun peilaten perinteiset pedagogiset opetuksen ratkaisut, kuten erityisopetus nähdään siis tältä osin opettajien keskuudessa hyvänä asiana. Kuitenkin laskelmien mukaan erityisopettajankoulutusta ei tarvitsisi lisätä enää nykyisestä tasosta (Nissinen & Välijärvi, 2011). Erityisopetus on lisäksi saanut kritiikkiä ja esiin on nostettu ajatus, jonka mukaan kaikkien opettajien erityisopetusvalmiuksia tulisi lisätä (Saloviita, 2006). Tämä vähentäisi erityisopettajakoulutuksen tarvetta ja ymmärrettävästi ajatuksen suhtaudutaan kriittisesti erityisopettajien keskuudessa.</p>	<p>Suomalainen opetus nauttii suurta arvostusta ympäri maailman. Siitä ollaan ylpeitä myös kotimaassa. Yleisesti koulutuksen rinnalla myös suomalaisen erityisopetuksen juuret ovat varsin pitkällä historiassa. Perinteiset pedagogiset opetuksen ratkaisut onkin yleisesti nähty hyvänä asiana. Uudempia pedagogisia ratkaisuja, kuten inklusiota on tuettu yhteiskunnan tasolla muun muassa kolmiportaisen tuen mallin käyttöönotolla. Nykyiseen tilanteeseen ollaan yhteiskunnan tasolla oltu jopa niin tyytyväisiä, että uusia ratkaisuja on otettu esimerkiksi muihin pohjoismaihin verrattuna käyttöön hitaasti (Niemi & Kumpulainen, 2008). Globalisaatio ja moderni internetympäristö asettavat myös opetukselle uusia vaatimuksia, joihin ei vielä olla osattu reagoida tilanteen vaatimalla tavalla (Ahvenainen & Holopainen, 2014). Työelämässä vaaditaan uudenlaisia taitoja, ja projektiosaamista, joita olisi hyvä opettaa jo peruskoulusta lähtien. Pedagogisten ratkaisujen kohdalla on hyvä muistaa, että koulutus on yksi suomalaisen yhteiskunnan tukipilareista ja se tulee myös säilyttää kyseisessä arvossa.</p>

Teknologiset ratkaisut		
<p>Teknologian opetuskäytöstä saadut tutkimustulokset ovat toistaiseksi olleet suhteellisen ristiriitaisia ja täydellisen johdonmukaisen johtopäätöksen muodostaminen aiheesta ei näin ollen ole mielekästä. Yleisen käsityksen mukaan teknologian avulla voidaan kuitenkin aikaansaada hyvinkin positiivisia tuloksia edellyttäen, että teknologia on oikein toteutettu ja se on tehokkaasti integroitu osaksi opetusta (Berns ym., 2012; Olson & Wise, 2006; Olson, 2006; Maccini ym., 2002). Toisaalta samaan aikaan huonosti toteutettuna teknologian käyttö voi joissain tapauksissa heikentää oppimista (Balanskat ym., 2006). Teknologioista verkko-oppimisympäristöt sallivat vapaamman vuorovaikutuksen, jossa sosiaalinen konteksti korostuu ja oppimisen prosessi kehittyy. Teknologian kenties merkittävimmät hyödyt tulevat esille sen kyvyssä motivoida oppilaita ja lisätä opiskeltavan aiheen kiinnostavuutta (Peltomaa, 2002). Oppilaan oma aktiivisuus on kuitenkin välttämätöntä (Järvelä, Järvenoja, Simojoki, Kotkaranta & Suominen, 2011). Näiden tekijöiden lisäksi suomalaisten koululaisten tietotekniset taidot ovat tällä hetkellä varsin kiitettävällä tasolla. Teknologioita käytetään paljon myös koulun ulkopuolella, joten niiden käytön omaksumiselle kouluissa ei näin ollen ole estettä.</p>	<p>Teknologisten ratkaisujen hyödyntäminen opetuksessa muuttaa opettajan roolia monilla tavoin. Opettajasta tulee enemmänkin oppimisen ohjaaja, kun oppilaat etsivät ja rakentavat tietoa aktiivisesti ja itsenäisesti (Norrena, 2013). Samanlaisesti opettajan rooli opetuksen suunnittelijana ja tehtävien arvioijana sekä palautteen antajana korostuu (Mason & Rennie, 2006). Laajempi teknologian hyödyntäminen opetuksessa nähdään opettajien keskuudessa pääosin positiivisena asiana (Tanhua-Piironen ym., 2016). Teknologiaan suhtaudutaan rakentavalla asenteella ja sen mahdollistamat hyödyt esimerkiksi opetuksen eriyttämiselle on havaittu yleisesti (Manninen, 2016). Ongelmia esiintyy teknologian käyttötaidoissa. Suomessa moni opettajista kokee, että heidän tieto- ja viestintäteknologiset taidot ovat opetuksen kannalta puutteelliset (Kankaanranta & Puhakka, 2008). Joissain tapauksissa koetaan myös, että teknologian opetuskäyttö saattaa lisätä opettajien ylimääräisen työn määrää (Mason & Rennie, 2006). Lisäksi tutkijat ovat todenneet, että teknologioista käyttöön otetaan todennäköisemmin vain ne, joita voidaan käyttää perinteisessä opetuksessa, kuten esimerkiksi tiedonhankinnassa (Heino, Honkasalo, Kiesi, Koivisto, Koskinen, Nyyssölä, Packalen & Vähähyppä, 2011).</p>	<p>Konstruktivismi on yleisesti yhteiskunnassa vallalla oleva oppimiskäsitys (Mason & Rennie, 2006). Teknologisten ratkaisujen avulla voidaan tehokkaasti tukea konstruktivistista, aktiivista ja opiskelijalähtöistä oppimisprosessia (Rauste-Von Wright & Von Wright, 1994). Suomessa teknologialla ja teknologiateollisuudessa on myös historiallista painoarvoa. Teknologiaa toki myös vastustetaan, mutta pääosin suhtautuminen niin sanottuun teknologiavallankumoukseen on positiivinen. Näiltä osin teknologian opetuskäytölle ei ole yhteiskunnan näkökulmasta esteitä. Infrastruktuuri on olemassa, mutta esimerkiksi tietoverkkojen vakaus ei ole tällä hetkellä tarvittavalla tasolla, jotta opetusta voitaisiin teknologian avulla toteuttaa luotettavasti (Niemi & Kumpulainen, 2008; Tanhua-Piironen ym., 2016). Uusiin teknologioihin siirtyminen vaatii aina myös taloudellisia panostuksia. Tämä ei tällä hetkellä ole koulutusleikkauksien valossa Suomen hallituksen prioriteeteissa korkealla. Teknologioihin sijoittamisen lisäksi valtiolta ja yhteiskunnalta vaaditaan tukea, jotta opettajankoulutuksen teknologisia ratkaisuja tukevat uudistukset voidaan toteuttaa. Jotta teknologisten koulutuksen ratkaisujen todellinen potentiaali voidaan valjastaa, edellytetään yhteiskunnassa mainittujen muutosten lisäksi asenteellisia ja rakenteellisia muutoksia.</p>

Kuten tekstissä on jo aiemmin tuotu esille, on Suomessa ollut pitkään käytössä kaksoisjärjestelmä, jossa yleinen opetus ja erityisopetus ovat olleet toisistaan selkeästi erotettuina (Stainback & Stainback, 1989). Erityisopetusta tapahtuu vielä tänäkin päivänä, edelleen tehostetun ja erityisen tuen muodossa, mutta nyt tukea tarvitsevia oppilaita ollaan ottamassa osaksi monipuolisempia sosiaalisia oppimisympäristöjä. Oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden siirtämistä pois erityisluokilta voidaan tukea muun muassa teknologian sekä uuden kolmiportaisen tuen malli avulla. Tämän päivän opetuksessa yhdistyvätkin usein sekä pedagogiset että teknologiset koulutuksen ratkaisut, kun tavoitteena on erilaisten oppilaiden integraatio osaksi yhteisöllistä luokkakokonaisuutta. Teknologisten ratkaisujen hyödyntämisen ja teknisten muutosten lisäksi inklusion toteutuminen edellyttää laajemmin koko yhteisön ja yhteiskunnan sitouttamista yhteisiin päämääriin (UNESCO, 1994).

Tutkielmassa on nyt luotu kokonaiskuva oppimisen esteistä ja näiden tueksi kehitellyistä pedagogisista sekä teknologisista ratkaisuista. Lukijan on tärkeä huomata, että tietotekniikka itsessään ei tuo opetukseen mitään uutta, vaan auttaa kasvatuksellisiin tavoitteisiin pääsyä välineen ominaisuudessa (Norrena, Kankaanranta & Nieminen, 2011). Teknologian mahdollisuudet opetuskäytössä ovat kattavat, mutta opettajälähtöisessä opetuksessa teknologian käyttö voi olla mahdollisesti yksipuolista eikä merkittäviä etuja pääse näin ollen muodostumaan, kun vertaillaan käyttöä perinteisiin oppimisen välineisiin. On tärkeää, että teknologisia ratkaisuja osataan hyödyntää oikein. Sama pätee pedagogisiin ratkaisuihin, mutta teknologioiden kohdalla esimerkiksi sellaiset seikat, kuin laitteiston käytön osaaminen korostuvat.

Lopuksi voidaan todeta, että pelkillä pedagogisilla tai vastaavasti puhtaasti teknologisilla ratkaisuilla ei voida modernissa opetuksessa saavuttaa parhaita mahdollisia tuloksia. Positiivisten näkyvien oppimisen tulosten saavuttamiseksi vaaditaan lähes aina näiden kahden tason ratkaisujen parhaiden puolten oikeaoppista yhdistelemistä.

5 POHDINTA

Uusien viestintäteknologioiden myötä kommunikaation riippuvuus paikasta, tilasta ja ajasta on vapautunut. Myös liikkuvuuden käsite elää muutoksessa esimerkiksi virtuaalisten toimintaympäristöjen käytön yleistymisen johdosta. Uusi tapa viestiä ja toimia mahdollistaa modernissa tietoyhteiskunnassa oleellisen ja jopa vaaditun projektimuotoisen työskentelyn. Työelämässä edellytetään uudenlaista kykyä toimia erilaisissa nopeasti muuttuvissa ryhmissä. Näiden työelämän uusien vaatimusten pitäisi näkyä myös koulutuksen rakenteen muutoksena. Yksi tapa toteuttaa modernia koulutusta voisi olla moniammatilliset koulun rajat ylittävät opetus- ja oppimistiimit, jotka toimisivat yhteistyössä yritysten kanssa.

Teknologian rooli koulutuksen uudistamisprosessissa on merkittävä. Uusien opetuksen menetelmien kannalta teknologian tuki on välttämätöntä. Erilaiset tieto- ja viestintätekniset laitteet ja sovellukset ovat jo tällä hetkellä luonteva ja välttämätön osa päivittäistä työskentelyä ja muuta toimintaa. Nyt niiden käyttö olisi hyvä tuoda myös osaksi erilaisia uusia oppimisympäristöjä. Mahdollisuudet ovat toistaiseksi lähes rajattomat, mutta myös haasteita esiintyy, kun tavoitellaan vahvan pohjan rakentamista sekä globaalille yhdessä työskentelylle, että teknologian opetuskäytölle.

Teknologian opetuskäytön todellisen potentiaalin valjastamisen kannalta olisi olennaista aikaansaada yhteiskunnallinen muutos sekä asenteissa teknologiaa kohtaan, että koulutuksen rakenteissa. Potentiaalin saavuttaminen edellyttää lisäksi teknologian niin sanottua juurruttamista luontevasti osaksi koulujen toimintaa. Tämä vaatii onnistuakseen opetussuunnitelman muokkaamista teknologian käyttöä tukevaan suuntaan niin, että teknologian merkitys keskeisenä opetuksen ja oppimisen työkaluna korostuu.

Monissa suomalaisissa perusasteen oppilaitoksissa esimerkiksi matkapuhelinten käyttö on kielletty kesken koulupäivän. On totta, että teknologia varastaa helposti huomion tärkeämmiltä asioilta ja tekee näin ollen olennaiseen keskittymisestä vaikeaa. Kouluissa olisi kuitenkin hyvä pyrkiä pääsemään eroon tästä kielteisestä mentaliteetista. Sen sijaan, että laitteiden käyttöä rajoitetaan olisi syytä keskittyä pohtimaan, miten nämä oppilaita kiinnostavat teknologiat voitaisiin tuoda osaksi opetusta.

Älypuhelin on hyvä esimerkki teknologiasta, jota voidaan hyödyntää monipuolisena oppimisen osana. Kyseessä on laite, jonka moni opiskelija omistaa, ja jonka käyttö näin ollen jo osataan. Keskeisenä tavoitteena voidaan pitää näiden teknologioiden tuomista oppimisen tueksi esimerkiksi niiden tarjoamia tiedonhakumahdollisuuksia hyödyntämällä. Pidemmälle katsottaessa tulevaisuuden älypuhelimista voisi löytyä sisäänrakennettuna tietyn tyyppinen koulu-tila, joka rajoittaisi laitteiden käytön ennalta määriteltyihin sovelluksiin koulun verkossa.

Teknologianatiivius omaksutaan suomalaisten lasten ja nuorten keskuudessa yhä nuorempana. Erilaisten teknologisten laitteiden ja sovellusten käyttö opitaan monesti jo ennen puheen kehitystä. Uuden opetussuunnitelman mukaisesti ohjelmointitaitojen opiskelu alkaa nykyään aikaisessa vaiheessa ala-asteella.

On tärkeä muistaa, että teknologia ei saa olla opetuksen itseisarvo. Sen avulla ei suoraa ratkaista oppimiseen liittyviä ongelmia. Parhaimmillaan teknologia toimii pikemminkin työkaluna ja tukena näiden ongelmien ratkomisessa. Hyvien tulosten saavuttamisen kannalta on kuitenkin olennaista, että laitteita ja sovelluksia osataan käyttää oikein. Monet oppimisen teknologioiden ongelmat liittyvätkin juuri käytön osaamiseen.

Voidaan todeta, että ongelmat eivät johdu niinkään oppilaista, vaan enemmänkin opettajista, opettajankoulutuksesta ja pohjimmiltaan yhteiskunnasta. Moni opettaja kokee tällä hetkellä omaavansa puutteelliset taidot tieto- ja viestintäteknologian käytössä. Tilanne voidaan suhteellisen helposti korjata oikeanlaisella opetuksella ja ohjauksella. Tämä kuitenkin edellyttää teknologian tuomista itsenäiseksi osaksi opettajankoulutusta. Muutoksella saavutettavat hyödyt voivat olla varsin monitasoiset. Esimerkiksi uusia teknologioita kehitettäessä voidaan hyödyntää vuoropuhelua tulevien opettajien ja tuotteita valmistavien yritysten välillä. Opettajilta ja oppilailta saatavan tiedon on muutenkin hyvä olla avainasemassa uusia innovaatioita kehitettäessä.

Uusissa oppimiskäsityksissä korostuvat tiedon sosiaalisen rakentumisen ja yhteistyön lisäksi konstruktivistinen, aktiivista tiedon rakentamista aiemmin koetun pohjalta korostava oppimisen teoria. Teknologia tärkeä osa suomalaisen perusopetuksen muutosprosessia uusia oppimiskäsityksiä tukevaan suuntaan. Teknologia mahdollistaa yhä paremmin oman persoonallisuuden korostamisen ja yksilöllisten tarpeiden huomioimisen opetuksessa. Sen sijaan mahdollisia haasteita asettaa kulttuurin moninaistuminen sekä erilaisten oppijoiden vaihtelevat tarpeet. Erityisesti näiden haasteiden tapauksessa koulun rooli ohjaajana korostuu. Tiedonhankinta- ja rakentaminen tapahtuu oppilaiden osalta itsenäisemmin, mutta itsenäisen työskentelyn tueksi vaaditaan aina hyvää ohjausta. Tulevaisuudessa oppimisessa tulee korostumaan entisestään taito yhdistellä ja soveltaa opittuja asioita. Tämän vuoksi kouluissa olisikin jo nyt tärkeä opettaa oppilaita yhdistelemään eri aineissa opittuja asioita uusiksi kokonaisuuksiksi.

Oppimisen teknologioihin liittyvää tutkimusta on tehty runsaasti niin meillä kuin maailmalla. Suoraa tutkimusta oppimisen esteiden, kuten oppimisvaikeuksien ja teknologian välillä on kuitenkin tutkittu suhteellisen vähän etenkin Suomessa. Oppimisen esteet ovat monelta osin kulttuurisidonnaisia ja esimerkiksi kielten eroavaisuudet luovat niiden oppimiselle alueellisia eroja.

Tästä syystä kotimaista tutkimusta olisi syytä edistää tämän aiheen tiimoilta. Oppimisvaikeudet eroavat Suomessa oppimisvaikeuksista esimerkiksi Amerikassa. Tämän johdosta tehtäviä muutoksia ei voida perustella esimerkiksi täysin ulkomaisen tutkimuksen perusteella.

Tutkimuksen edistäminen on tärkeää varsinkin nyt, kun erityistä tukea tarvitsevia oppilaita ollaan siirtämässä osaksi niin sanottuja perinteisiä luokkaympäristöjä. Opettajien vastuu lisääntyy samalla, kun käytössä olevien resurssien määrä vähenee. Teknologioiden mahdollisuuksien selvittäminen auttaa uudenlaisten resurssien ja apuvälineiden löytämisessä. Teknologian avulla opettajalle voidaan antaa sopivat työkalut ja näin ollen mahdollisuus kaikkien oppilaiden monipuoliseen yksilölliseen huomioimiseen.

Tutkimuksen kehittämisen lisäksi tarvitaan myös konkreettisia muutoksia digitaalisessa infrastruktuurissa. Laitteiden toimivuus tulisi kaikissa tilanteissa varmistaa ja esimerkiksi Suomessa jo hyvin käytössä olevien nopeiden verkkoyhteyksien vakauteen tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Tehosta ei ole hyötyä, mikäli yhteyksien toimivuuteen ei voida luottaa. Toisaalta epäluottamus teknologiaa kohtaan luo edelleen negatiivista asennoitumista ja hankaloittaa oppimisen teknologioiden jalansijan saamista opetuksessa.

Tieto- ja viestintäteknologian opetuskäyttö on ajankohtainen aihe nyt ja tulevaisuudessa. Teknologian nopealle kehitystahdille ei näy loppua, päin vastoin. Yleistä teknologian kehitystä seuraa myös opetusteknologia, jonka kehittyminen voidaan nähdä pienellä viiveellä. Niin modernit edistykselliset teknologiat ovat jo nyt näkyvillä koulutuksessa intuitiivisten itsestään oppivien teknologioiden, fiksujen hakujen ja pilven muodossa. Tulevaisuudessa nämä oppimisen teknologiat tulevat olemaan lähes näkymättömästi integroituja osaksi päivittäin tapahtuvaa oppimista. Muun muassa asioiden internetin (Internet of Things) kaltaiset kehityssuunnat avaavat täysin uusia mahdollisuuksia tämän tyyppisille teknologian innovaatioille. Tulevaisuudessa tutkimuksen keskiössä tulevat toivottavasti olemaan uudet teknologiat ja niiden tarjoamat mahdollisuudet opetukselle yleisesti sekä oppimisen esteitä kohtaavien oppilaiden opetukselle.

LÄHTEET

- Ahvenainen, O. & Holopainen, E. (2014). *Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet : Teoreettista taustaa ja opetuksen perusteita*. [Jyväskylä] : Special Data.
- Aro, M. (2011). Oppimisvaikeustutkimuksen haasteita. *NMI Bulletin*, 21(2), 8-11.
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). The ICT impact report. *European Schoolnet*, 1, 1-71. Haettu 20.4.2017 osoitteesta http://colccti.colfinder.org/sites/default/files/ict_impact_report_0.pdf
- Bangert, A. W. (2004). The seven principles of good practice : A framework for evaluating online teaching. *The Internet and Higher Education*, 7(3), 217-232.
- Berners-Lee, T. (2006). *developerWorks Interviews : Tim Berners-Lee*. Haastattelu haettu 11.4.2017 osoitteesta <http://www.ibm.com/developerworks/podcast/dwi/cm-int082206txt.html>
- Berns, A., Gonzalez-Pardo, A. & Camacho, D. (2012). Combining Face-to-Face Learning with Online Learning in Virtual Worlds. *European Association for Computer-Assisted Language Learning (EUROCALL)*. Haettu 10.4.2017 osoitteesta <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED544440.pdf>
- Bransford, J. D., Brown, A. & Cocking, R. (1999). *How people learn : Brain, mind, experience and school*. Washington, DC : National Academy Press.
- Collins, A. & Halverson, R. (2009). *Rethinking education in the age of technology : The digital revolution and schooling in America*. Teachers College Press. Haettu 20.4.2017 osoitteesta <https://pdfs.semanticscholar.org/7891/b39fbc481055b788a1dec2f4ba01493dbc2c.pdf>
- Cooper, B. & Brna, P. (2002). Supporting high quality interaction and motivation in the classroom using ICT: the social and emotional learning and engagement in the NIMIS project. *Education, Communication & Information* 2(1/2), 113-138.
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and psychopathology*, 17(03), 807-825. Haettu 11.5.2017 osoitteesta <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1474811/>
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? Teoksessa P. Dillenbourg (toim.) *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier. 1-19. Haettu 22.2.2017 osoitteesta https://www2.dsv.su.se/research/kogc/Kurser/Bakerkurs/ReadingLecture1-2_What_do_you_mean_by_collaborative_learning.pdf
- Ellis, A. W. (1984). *Reading, Writing and Dyslexia : A Cognitive Analysis*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.

- Erilaisten oppijoiden liiton [www-sivusto. http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/?page_id=20](http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/?page_id=20). 5.4.2017.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S. & Barnes, M. A. (2009). *Oppimisvaikeudet: tunnistamisesta interventioon*. Unipress.
- Fletcher, J. M., Denton, C. & Francis, D. J. (2005). Validity of Alternative Approaches for the Identification of Learning Disabilities Operationalizing Unexpected Underachievement. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 545-552.
- Heino, T., Honkasalo, R., Kiesi, E., Koivisto, J., Koskinen, K., Nyyssölä, K., Packalen, P. & Vähähyyppä, K. (2011). Tieto- ja viestintäteknikka opetuskäytössä – Välineet, vaikuttavuus ja hyödyt. *Opetushallitus, Tilannekatsaus toukokuu 2011. Muistiot 2011 :2*. Haettu 12.5.2017 osoitteesta http://www.oph.fi/download/132877_Tieto_ja_viestintateknikka_opetus_kaytossa.pdf
- Holopainen, L. & Savolainen, H. (2005). Erityisopetus ja oppimisvaikeudet. Teoksessa E. Korkeakoski (toim.) *Koulutuksen perusturva ja oppimisen tuki perusopetuksessa : Osaraportti 1, Arviointiraportti*. [Jyväskylä]. Koulutuksen arviointineuvosto.
- Holopainen, L. & Savolainen, H. (2012). Lukivaikeudet ja koulumenestys. Teoksessa O. Ikonen & A. Krogerus (toim.) *Ainutkertainen oppija: Erilaisuuden ymmärtäminen ja kohtaaminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hällback, H. (2002). Oppiminen kiintoisammaksi. Teoksessa K. Strandén (toim.) *Ei tyhmä vaan erilainen oppija: Oppimisvaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes.
- Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen E. (2006). *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo : Helsinki : WSOY Oppimateriaalit.
- Järvelä, S., Järvenoja, H., Simojoki, K., Kotkaranta, S. & Suominen, R. (2011). Miten opettajat ja oppilaat käyttävät tieto- ja viestintäteknologiaa koulun arjessa ? Oppimisteoreettinen arviointi. Teoksessa M. Kankaanranta & S. Vahtivuori-Hänninen (toim.) *Opetusteknologia koulun arjessa II*. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän Yliopistopaino. 41-55. Haettu 12.5.2017 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37469/978-951-39-4616-6.pdf?sequence=1#page=42>
- Kankaanranta, M. & Puhakka, E. (2008). *Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä : kansainvälisen SITES 2006-tutkimuksen tuloksia*. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. Haettu 12.5.2017 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37476/978-951-39-3439-2.pdf?sequence=1>
- Karhunen, M. (2012). ADHD-lapsen kohtaaminen. Teoksessa O. Ikonen & A. Krogerus (toim.) *Ainutkertainen oppija: Erilaisuuden ymmärtäminen ja kohtaaminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kivi, T. (2002). Optimismia oppimiseen. Teoksessa K. Strandén (toim.) *Ei tyhmä vaan erilainen oppija: Oppimisvaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes.

- Korkman, M. (2002). Oireena puheen kehityksen viive. Teoksessa K. Strandén (toim.) *Ei tyhmä vaan erilainen oppija: Oppimisoaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes.
- Korte, W. B. & Hüsing, T. (2006). Benchmarking access and use of ICT in European Schools 2006 : Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European countries. *Empirica*, 1, 0. Haettu 20.4.2017 osoitteesta <ftp://ftp.uwc.ac.za/users/DMS/CITI/New%20PHd%20folder/m-icte2006/Benchmarking%20Access.pdf>
- Kumpulainen, K., Opetushallitus & Lipponen, L. (2010). Koulu 3.0 - Kuinka teemme visiosta totta. Teoksessa K. Vähähyppä (toim.) *Koulu 3.0*, 3, 6-20. Haettu 25.4.2017 osoitteesta http://www.oph.fi/download/121845_koulu_3.0.pdf
- Lajoie, S. P. (1993). Computer environments as cognitive tools for enhancing learning. *Computers as cognitive tools*, 261-288.
- Lee, M. & McLoughlin, C. (2010). *Web 2.0-Based E-Learning : Applying Social Informatics for Tertiary Teaching*. Hershey, PA, USA : IGI Global.
- Leinonen, S. (2002). Elämän vaihtoehdot kapeutuvat. Teoksessa K. Strandén (toim.) *Ei tyhmä vaan erilainen oppija: Oppimisoaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes.
- Levonen, J., Joutsenvirta, T. & Parikka, R. (2005). Blended learning-Katsaus sulautuvaan yliopisto-opetukseen. *Piirtoheitin. Verkko-opetuksen verkkolehti*, 3.
- Lounaskorpi, P. (2012). Sosiaalinen media ja virtuaalimaailmat opetuskäytössä. Teoksessa O. Ikonen & A. Krogerus (toim.) *Ainutkertainen oppija: Erilaisuuden ymmärtäminen ja kohtaaminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14.
- Maccini, P., Gagnon, J. C. & Hughes, C. A. (2002). *Technology-based practices for secondary students with learning disabilities. Learning Disability Quarterly*, 25, 247-261. A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14. Haettu 10.4.2017 osoitteesta <http://digilib.gmu.edu/jspui/bitstream/handle/1920/288/technology-based%20practices.pdf?sequence=1>
- Manninen, E. (2016). « Kun tietotekniikkaa hyödynnetään pedagogiikka edellä, päästään syvään oppimiseen »: *Opetusteknologia Helsingin sanomien mielipidekirjoituksissa vuosina 2010-2015*. Haettu 10.4.2017 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/49974/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201605302751.pdf?sequence=1>
- Marttunen, M., Huurre, T., Strandholm, T. & Viialainen, R. (2013). Nuorten mielenterveyshäiriöt- Opas nuorten parissa työskenteleville aikuisille. *Opas* : 25. Haettu 20.4.2017 osoitteesta https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110484/URN_ISBN_978-952-245-647-2?sequence=1
- Mason, R. & Rennie, F. (2006). *Elearning: The key concepts*. Routledge.
- Matikainen, J. (2008). *Verkko kasvattajana : Mitä aikuisen tulisi tietää ja ajatella verkosta ?* Helsinki : Palmenia Helsinki University Press.

- Niemi, H. & Kumpulainen K. (2008). CICERO Learning-selvitysraportti. Tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen opetuksessa ja opiskelussa. *Helsinki : Helsingin yliopisto. Tulostettu*, 29, 2009. Haettu 20.4.2017 osoitteesta https://www.kokkola.fi/palvelut/opetus_ ja_kasvatus/hankkeet_ ja_ projektit/fi_FI/vayla_tulevaisuuteen/_files/86476407695483314/default/CICERO_TVT-selvitysraportti.pdf
- Norrena, J., Kankaanranta, M. & Nieminen, M. (2011). Kohti innovatiivisia opetuskäytänteitä. Teoksessa M. Kankaanranta (toim.) *Opetusteknologia koulun arjessa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos*, 77-100. Haettu 12.5.2017 osoitteesta https://www.researchgate.net/profile/Marja_Kankaanranta/publication/265283648_Opetusteknologia_KOULUN_ARJESSA/links/56698b6308ae430ab4f72685.pdf#page=78
- Norrena, J. (2013). Opettaja tulevaisuuden taitojen edistäjänä. Jyväskylän yliopisto. Haettu 20.4.2017 osoitteesta https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41742/978-951-39-5227-3_Vaitos19062013.pdf?sequence=1
- Nissinen, K. & Välijärvi, J. (2011). *Opettaja- ja opettajankoulutustarpeiden ennakoinnin tuloksia*. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopistopaino. Haettu 12.5.2017 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37587/978-951-39-4622-7.pdf?sequence=1>
- Olson, R. K. (2006). Genes, environment, and dyslexia the 2005 Norman Geschwind memorial lecture. *Annals of Dyslexia*, 56(2), 205-238. Haettu 10.4.2017 osoitteesta https://www.researchgate.net/profile/Richard_Olson/publication/5991724_Genes_environment_and_dyslexia_The_2005_Norman_Geschwind_Memorial_Lecture/links/0046352fd0f4fc62df000000/Genes-environment-and-dyslexia-The-2005-Norman-Geschwind-Memorial-Lecture.pdf
- Olson, R. K. & Wise, B. (2006). Computer-based remediation for reading and related phonological disabilities. Teoksessa M. McKenna, L. Labbo, R. Kieffer & D. Reinking (toim.) *Handbook of literacy and technology*, Vol. 2. (s. 57-74). Mahwah NJ : Lawrence Erlbaum.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2012). Koulutus ja tutkimus vuosina 2011-2016 : Kehittämissuunnitelma. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012 :1*. Kopijyvä Oy. Haettu 12.5.2017 osoitteesta <http://80.248.162.139/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/okm01.pdf?lang=fi>
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0 ?* Haettu 11.4.2017 osoitteesta <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education and human activity. *The Journal of the Learning sciences*. New York. Cambridge University Press. Haettu 11.4. osoitteesta http://cognitrn.psych.indiana.edu/rgoldsto/courses/cogscilearning/pea_scaffolding.pdf

- Peltomaa, K. (2002). Tuloksiin koulun, kodin ja asiantuntijan yhteistyöllä. Teoksessa K. Strandén (toim.) *Ei tyhmä vaan erilainen oppija: Oppimisvaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes.
- Puro, E. (2005). Erityisopetukseen otettujen ja siirrettyjen oppilaiden kouluviihtyvyys. Teoksessa E. Korkeakoski (toim.) *Koulutuksen perusturva ja oppimisen tuki perusopetuksessa: Osaraportti 1, Arviointiraportti*. [Jyväskylä]. Koulutuksen arviointineuvosto.
- Rauste-Von Wright, M. & Von Wright, J. (1994). *Oppiminen ja koulutus*. Porvoo: WSOY.
- Rintala, P., Pienimäki, K., Ahonen, T., Cantell, M. & Kooistra, L. (1998). The effects of a psychomotor training programme on motor skill development in children with developmental language disorders. *Human Movement Science*, 17(4), 721-737.
- Roschelle, J. (2013). Special issue on CACL: discussion. *Educational Psychologist*, 48(1), 67-70. Haettu 22.2.2017 osoitteesta <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00461520.2012.749445?scroll=top&needAccess=true>
- Saloviita, T. (2006). Erityisopetus ja inklusio. *Kasvatus*, 37(4), 326-342. Haettu 22.2.2017 osoitteesta <http://users.jyu.fi/~saloviit/tutkimus/Saloviita.2006.kasvatus.pdf>
- Sarlin, H. M. & Koivula, P. (2012). Opiskelun tuen järjestäminen käytännössä. Teoksessa O. Ikonen & A. Krogerus (toim.) *Ainutkertainen oppija: Erilaisuuden ymmärtäminen ja kohtaaminen*. Jyväskylä: PS-kustannus. 24-40.
- Scardmalia, M. & Bereiter, C. (2003). Knowledge building. In *Encyclopedia of education, second edition*. (pp. 1370-1373). New York: Macmillan Reference, USA. Haettu 22.2.2017 osoitteesta http://ikit.org/fulltext/2003_KBE.pdf
- Solvberg, A. M. (2003). Computer-related control beliefs and motivations: A panel study. *Journal of Research on Technology in Education* 35, 473-487).
- Solomon, G. & Schrum, L. (2014). *Web 2.0: How-to for educators* (2nd ed., rev. and expanded.). Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education. Haettu 22.2.2017 osoitteesta <http://www.iste.org/docs/excerpts/HOW2NS-excerpt.pdf>
- Stainback, W. & Stainback, S. (1984). A rationale for the merger of special and regular education. *Exceptional children*.
- Strandén, K. (2002). *Ei tyhmä vaan erilainen oppija: Oppimisvaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Erityisopetus [verkkójulkaisu]. ISSN=1799-1595. 2015, Liitetaulukko 3. Tehostettua tukea saaneet peruskoulun oppilaat 2011-2015. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 31.3.2017]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/erop/2015/erop_2015_2016-06-13_tau_003_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Erityisopetus [verkkójulkaisu]. ISSN=1799-1595. 2015, Liitetaulukko 7. Erityistä tukea saaneet peruskoulun oppilaat 1995-2015 1). Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 31.3.2017]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/erop/2015/erop_2015_2016-06-13_tau_007_fi.html
- Syrjälä, P. & Lyytinen, H. (2004). Tietokonepelien käyttö lukemaan oppimisen tukena esi- ja alkuopetuksessa. Teoksessa L. Launonen & L. Pulkkinen

- (toim.) *Koulu kasvuyhteisönä – kohti uutta toimintakulttuuria* (s. 122-130). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Tanhua-Piironen, E., Viteli, J., Syvänen, A., Vuorio, J., Hintikka, K. A. & Sairanen, H. (2016). Perusopetuksen oppimisympäristöjen digitalisaation nykytilanne ja opettajien valmiudet hyödyntää digitaalisia oppimisympäristöjä.
- UNESCO (1994). The Salamanca statement and framework for action on special needs education. World conference on special need education: Access and quality. Salamanca, Espanja. 7.-10.6.1994. Haettu 12.5.2017 osoitteesta http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_E.PDF
- Uusitalo-Malmivaara, L. (2012). Lukemisen vaikeuksien kuntoutus. Teoksessa O. Ikonen & A. Krogerus (toim.) *Ainutkertainen oppija: Erilaisuuden ymmärtäminen ja kohtaaminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vaughan, N. (2010). Designing for a blended community of inquiry. Teoksessa T. Joutsenvirta & L. Myyry (toim.) *Blended learning in Finland*, 11. Faculty of Social Sciences at the University of Helsinki, 10-29. Haettu 12.5.2017 osoitteesta <https://goo.gl/SQ97E1>
- Vauras, M., Kinnunen, R. & Salonen, P. (2006). Oppimisvaikeudet ja teknologia oppimisen ohjaamisen mahdollistajana. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo : Helsinki : WSOY Oppimateriaalit. 248-262.
- Vauras, M. & Salonen, P. (2003). Itsesäätely selviytymiskeinona muuttuvissa oppimis- ja toimintaympäristöissä. *LEARN Periodical*, 2/2003.
- Veermans, M. & Tapola, A. (2006). Motivaatio ja kiinnostuneisuus. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo : Helsinki : WSOY Oppimateriaalit. 65-84.
- Volkow, N. D., Wang, G. J., Kollins, S. H., Wigal, T. L., Newcorn, J. H., Telang, F., Fowler, J. S., Zhu, W., Logan, J., Ma, Y. & Pradhan, K. (2009). Evaluating dopamine reward pathway in ADHD: clinical implications. *Jama*, 302(10), 1084-1091. Haettu 11.5.2017 osoitteesta <http://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/184547>
- Voutilainen, A., Häyrynen, T. & Iivanainen, M. (2002). Erilaisen oppijan vaikeudet, niiden syyt ja yleisyys. Teoksessa K. Strandén (toim.) *Ei tylhä vaan erilainen oppija: Oppimisvaikeuksien kokeminen, syyt, esiintyvyys ja kuntoutus* (1. Lisäp. [i.e. uud. p.]). Helsinki: Stakes. 12-15.
- Vähähyppä, K. (2011). Tieto- ja viestintätekniikka koulussa nyt ja tulevaisuudessa. Teoksessa M. Kankaanranta (toim.) *Opetusteknologia koulun arjessa* (s. 17-20). Haettu 26.4.2017 osoitteesta <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37468/978-951-39-4198-7.pdf?sequence=1>
- Werry, C. (2002). The work of education in the age of ecollege. *Computers and Composition*, 19(2), 127-149.
- YK, Yk:n Vammaisten henkilöiden mahdollisuuksien yhdenvertaistamista koskevat yleisohjeet 1993. Haettu 12.5.2017 osoitteesta <https://goo.gl/ICaZVu>